

CAab10421

**MANUAL DE REPARACIÓN**

**EJE DELANTERO**


Mod. 20.26 - 20.26 FR

Ref. CA641657-58-59-60-61

## Índice

<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>3</b>
Uso del manual .....	4
Propiedad de la información .....	5
Convenciones y definiciones .....	6
Indicaciones generales .....	8
Indicaciones generales para las operaciones de reparación .....	9
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD</b> .....	<b>11</b>
Indicaciones generales sobre la seguridad .....	12
Símbolos de seguridad .....	13
Precauciones generales .....	14
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	<b>16</b>
Uso previsto .....	17
Identificación del producto .....	17
Descripción general .....	18
Características técnicas .....	19
Cambio de aceite y controles .....	27
Engrase durante el montaje .....	31
Adhesivos y selladores .....	32
Pares de apriete .....	34
<b>OPERACIONES DE DESMONTAJE Y MONTAJE</b> .....	<b>36</b>
Grupo brida .....	37
Grupo sensor .....	40
Grupo cilindro de giro .....	49
Grupo reductor epicicloidal .....	55
Grupo freno .....	59
Grupo cubo de rueda .....	65
Grupo viga .....	75
Grupo soporte del diferencial .....	80
Grupo diferencial (ML) .....	91
Grupo diferencial (LS) .....	101
Grupo piñón .....	105
Convergencia y ángulo de giro .....	112
Pruebas después del montaje .....	116
<b>DIAGNÓSTICO DE INCONVENIENTES</b> .....	<b>117</b>
Control y examen de los fallos .....	120
Diagnóstico de problemas en el eje .....	124
<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES</b> .....	<b>126</b>
Herramientas especiales .....	127

TIEMPOS DE REPARACIÓN ..... 130  
    Tabla de tiempos de reparación ..... 131



# A INFORMACIÓN GENERAL

## A.1 Uso del manual

### Destinatarios:

- Instalador
- Usuario
- Mantenedor

### Mantenimiento

ES IMPORTANTE LEER TODO EL MANUAL, ya que el buen funcionamiento y el rendimiento de los órganos mecánicos, así como la duración y la integridad del producto, dependen principalmente de un mantenimiento constante y adecuado.

En caso de desperfectos, la intervención inmediata de personal especializado evita daños mayores en el futuro y, por lo tanto, garantiza mayor duración del grupo.

### Reparación

En este manual se describen los procedimientos de desmontaje y montaje necesarios para efectuar una revisión total del producto. Las explicaciones se acompañan de ilustraciones y proporcionan una guía completa y segura para realizar cada operación.

En la descripción de las operaciones se considera el eje extraído del vehículo. Para extraer el eje, consulte el manual del fabricante del vehículo.

## A.2 Propiedad de la información

Este manual contiene informaciones de propiedad registrada. Todos los derechos reservados.

Este manual no podrá ser reproducido por ningún medio, ni total ni parcialmente, sin autorización previa de CARRARO S.p.A. El uso de este manual se autoriza sólo al comprador, que lo recibe como parte del producto y sólo con fines de uso, mantenimiento y reparación del producto.

CARRARO S.p.A. declara que las informaciones contenidas en este manual son congruentes con las especificaciones técnicas y de seguridad de la máquina a la cual se refiere dicho documento. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños directos o indirectos sufridos por personas, cosas o animales, consiguientes al uso de este material documental o de la máquina en condiciones distintas de las indicadas.

**Carraro S.p.A.**  
Via Olmo, 37  
35011 Campodarsego (PD) Italia  
Tel. +39 049 9219111  
Fax +39 049 9289111  
[www.carraro.com](http://www.carraro.com)

## A.3 Convenciones y definiciones

### Convenciones

Las ilustraciones del manual NO están en escala, por lo cual NO son válidas para estimar las dimensiones de los componentes.

Las ilustraciones tienen el objeto de facilitar la comprensión de las operaciones realizadas en la máquina, por lo cual pueden no representar exactamente los elementos de esta máquina sino componentes mecánicos similares.

### Definiciones

**Lado izquierdo:** parte izquierda del grupo vista en el sentido de marcha del vehículo.

**Lado derecho:** parte derecha del grupo vista en el sentido de marcha del vehículo.

### Convenciones tipográficas

**Nota:** indica informaciones importantes, consignadas fuera del texto al cual se refieren.

**Atención:** indica procedimientos cuya inobservancia total o parcial puede causar daños a la máquina o a los elementos conectados a ella.

**Peligro:** indica procedimientos cuya inobservancia total o parcial puede causar lesiones o problemas de salud al trabajador.

### Unidades de medida

En el manual se utilizan las unidades de medida del sistema internacional (SI). Para la conversión al sistema anglosajón, consulte la tabla siguiente.

#### Tabla de conversión

S.I.	
1	(mm)
10	(mm)
25.4	(mm)
6.4516	(cm <sup>2</sup> )
1	(m <sup>2</sup> )
16.378	(cm <sup>2</sup> )
0.473	(dm <sup>2</sup> )
1	(l)
1	(l)
1.772	(g)
0.4536	(kg)
0.00070308	(kg/mm <sup>2</sup> )
1	(bar)
1	(kg.m)
1(daN)= 10 (N)= 1.02 (kg.f)	

**Simbología**

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS
ATENCIÓN/PELIGRO	
EXTRACCIÓN/COLOCACIÓN de anillos, juntas o filtros	
LLENADO, RELLENADO o DRENAJE DE ACEITE	
LUBRICACIÓN CON ACEITE O GRASA	
REGULACIONES o MEDICIONES pares de apriete, precarga, holguras	
HERRAMIENTAS ESPECIALES	
APLICACIÓN DE SELLADORES Y ADHESIVOS	
MARCADO	
DESMONTAJE Y MONTAJE DE PIEZAS GRANDES O SUBGRUPOS	
ATENCIÓN: respetar el sentido de montaje	
LIMPIAR CUIDADOSAMENTE	
INYECTAR LÍQUIDO A PRESIÓN	



## A.4 Indicaciones generales

La máquina debe ser controlada y reparada sólo por personal técnico especializado que conozca sus características y las respectivas normas de prevención de accidentes.

Antes de realizar cualquier operación, limpie cuidadosamente el grupo eliminando incrustaciones y depósitos de tierra o grasa.

Todos los órganos mecánicos desmontados se deben limpiar esmeradamente y con productos adecuados, para evitar posibles daños. Sustituya los que estén dañados, desgastados, agrietados, agarrotados o con cualquier otro defecto que pueda comprometer su buen funcionamiento.

En particular, controle el estado de las partes móviles (rodamientos, engranajes, árboles) y de los elementos de estanqueidad (anillos, juntas) porque están más sujetos a sollicitaciones, desgaste y envejecimiento.

Se recomienda sustituir las juntas de estanqueidad a cada revisión o reparación.

Se recuerda que, si se sustituye un componente del par cónico, se debe cambiar también el otro.

Utilice solamente los repuestos y la tornillería indicados, y herramientas métricas o inglesas según los elementos de fijación utilizados.

Como se señala en cada caso, algunos elementos se inutilizan al extraerlos. Lea atentamente la descripción de cada operación y trabaje con cuidado para no perjudicar otros componentes.

## **A.5 Indicaciones generales para las operaciones de reparación**

Antes de comenzar las operaciones de desmontaje y montaje, lea atentamente las siguientes advertencias.

### **Juntas anulares para árboles**

Al montar las juntas anulares, respete las siguientes indicaciones:

- Limpie esmeradamente el árbol y cerciórese de que no esté dañado, rayado u ovalizado en la zona de contacto con los anillos.
- Monte los anillos con el labio hacia el lado del aceite.
- Lubrique el labio preferiblemente con aceite y llene de grasa hasta los 3/4 la cavidad de los anillos.
- Monte los anillos con ayuda de un ensamblador apropiado. No golpee los anillos directamente con el martillo.
- Tenga cuidado de no dañar los anillos durante el montaje del árbol.

### **Juntas tóricas**

Lubríquelas adecuadamente antes de colocarlas en sus asientos y evite que se enrollen durante el montaje del árbol.

### **Suplementos de ajuste**

Para las regulaciones, utilice suplementos apropiados y medidos de uno en uno.

La medición del paquete completo y el valor estampado en los suplementos pueden no ser fiables; siempre conviene comprobarlo.

### **Rodamientos**

Para favorecer el montaje, se aconseja calentarlos en un horno a 80°C - 90°C antes de instalarlos en sus respectivos ejes, o enfriarlos antes de colocarlos en un alojamiento exterior.

Utilice siempre extractores idóneos para quitar los rodamientos.

Antes de montarlos otra vez, límpielos, revíselos y lubríquelos.

### **Pasadores elásticos**

Al montar los pasadores elásticos, compruebe que la muesca esté orientada en el sentido del esfuerzo ejercido sobre el pasador. Los pasadores elásticos en espiral se pueden instalar con cualquier orientación.

### **Sellador**

Utilice selladores conformes a las especificaciones. Controle que las partes donde se aplicará el sellador estén limpias, secas y completamente desengrasadas.

**Descarga del aceite**

Antes de realizar cualquier intervención en el grupo, hay que drenar el aceite que contiene.

**Atención:** deseche el aceite usado con arreglo a las normas vigentes.

**Limpieza**

Lave cuidadosamente todas las partes móviles (engranajes, rodamientos) con gasóleo o queroseno.

No utilice gasolina ni soluciones acuosas alcalinas. Evite el lavado con vapor o agua caliente, ya que sería difícil eliminar por completo la humedad de la superficie.

Seque perfectamente todas las piezas con un chorro de aire o un trapo para evitar que las superficies se rayen con residuos abrasivos.

Cubra todas las superficies con una ligera capa de lubricante para protegerlas de la oxidación.

**Controles**

Revise atentamente todos los rodamientos, los anillos exteriores aún montados en sus asientos y los pernos alrededor de los cuales giran las agujas. Cambie los elementos que presenten signos de desgaste o deterioro.

Cerciórese de que ningún engranaje tenga el dentado estropeado o muy desgastado: el chafán de los dientes no debe estar deteriorado.

Controle que los tramos estriados no presenten un desgaste excesivo u otros defectos.

Sustituya las piezas averiadas por repuestos originales.

Se recomienda cambiar las juntas de estanqueidad de los árboles giratorios después de cada desmontaje.

**Extremos de bridas y herramientas**

Preste la máxima atención al martillar los extremos de herramientas y bridas, ya que podría perjudicar las propias herramientas y los componentes en que esté trabajando.

**Empleo de lubricantes**

Para asegurar la lubricación correcta y la temperatura exacta de funcionamiento en los ejes CARRARO, es importante utilizar los lubricantes recomendados (Sección C.4) y mantener su nivel constante como se indica en este manual.



**B** INFORMACIÓN SOBRE LA  
SEGURIDAD

## B.1 Indicaciones generales sobre la seguridad

### IMPORTANTE:

Antes de comenzar cualquier tipo de operación, lea atentamente este capítulo.



### Precauciones de seguridad:

El uso correcto y la reparación profesional de los productos Carraro y de sus componentes son determinantes para la seguridad y la fiabilidad.

Los procedimientos descritos en este manual han sido experimentados y comprobados, por lo cual se recomiendan. Siga atentamente todas las instrucciones, consultando el texto y las ilustraciones.

Algunas instrucciones prescriben el uso de instrumentos específicamente diseñados para el buen fin de la operación. No sustituya dichos instrumentos por otros no recomendados.

Es imposible describir todas las modalidades posibles de trabajo y los riesgos que conllevan, por lo cual quienes utilicen procedimientos o herramientas no aconsejados deben saber que esto puede comprometer su seguridad personal y la del vehículo.

### PELIGRO

Utilice gafas de seguridad durante todas las operaciones de montaje o desmontaje.



## B.2 Símbolos de seguridad

### Identificación de las informaciones sobre la seguridad



Éste es el símbolo de alarma de seguridad; cuando se encuentra en la máquina o en el manual, significa que hay peligro potencial de accidentes o daños personales. Siga los consejos dados para trabajar con seguridad.

### Significado de las indicaciones de advertencia

PELIGRO

AVISO

ATENCIÓN

Las indicaciones de advertencia (PELIGRO, AVISO o ATENCIÓN) se aplican en la máquina junto al símbolo de alarma de seguridad.

Las señales PELIGRO y AVISO están ubicadas en proximidad de las zonas peligrosas. PELIGRO señala las situaciones de mayor riesgo.

Las precauciones generales se señalan con la palabra ATENCIÓN.

### ¡Respete todas las indicaciones de seguridad!

Lea atentamente todos los mensajes de seguridad contenidos en este manual.



Cualquier modificación no autorizada puede comprometer el funcionamiento, la seguridad de uso y la duración del producto.

Si no comprende las instrucciones del manual, consulte con el representante más cercano.

## B.3 Precauciones generales

Efectúe todos sus movimientos como aconsejan las normas de prevención de accidentes, de seguridad y de medicina del trabajo.

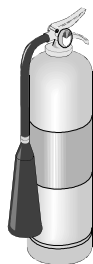
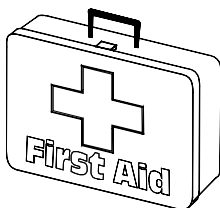
Antes de realizar operaciones de mantenimiento o reparación, verifique el estado y el funcionamiento de los útiles de trabajo (bancos y gatos de apoyo, caballetes, martillos, palancas, extractores o llaves) puesto que son imprescindibles para trabajar correctamente y sin riesgos materiales y personales.

CARRARO S.p.A. no es responsable de daños o accidentes derivados de cualquier modificación arbitraria realizada en el producto.

Todo empleo del producto para fines distintos del indicado se considerará "uso no previsto". CARRARO S.p.A. no es responsable de daños o accidentes derivados de usos distintos del previsto. En tal caso, las consecuencias serán por cuenta y riesgo del cliente.

### Normas para realizar el mantenimiento con seguridad

- 1 Trabajar en un ambiente limpio y seco.
- 2 No lubricar, manipular ni regular el grupo en movimiento.
- 3 Mantener alejados los pies, las manos y la ropa de las partes móviles.
- 4 Estar siempre alerta ante un posible incendio.  
Tener al alcance de la mano el extintor y el botiquín de primeros auxilios.
- 5 Tener junto al teléfono los números telefónicos de urgencia médica, ambulancias, hospitales y bomberos.



- 6 Utilizar ropa y protecciones adecuadas, por ejemplo: mono de trabajo, guantes protectores y auriculares.

- 7 Utilizar protecciones apropiadas contra los ruidos, como tapones o auriculares. Una exposición prolongada al ruido puede dañar el oído.



- 8 El operario debe prestar la máxima atención a las herramientas. No utilizar auriculares para escuchar música mientras se trabaje en el producto o en sus componentes.

### Eliminación de riesgos residuales

- Riesgo de aplastamiento o cercenamiento debido a la presencia de elementos en movimiento.  
**Atención**  
Efectuar todas las operaciones con la máquina parada.
- Riesgo debido a la inhalación de gases nocivos que se pueden generar cuando se calienta la pintura durante una soldadura.  
**Atención**  
Trabajar en un sitio provisto de sistema de evacuación de polvos y humos.  
Dejar disipar el humo durante quince minutos como mínimo antes de soldar o calentar el grupo, o de reanudar el trabajo en él.
- Riesgo de incendio debido a los disolventes utilizados y al aceite presente.  
**Atención**  
No acercar fuentes de calor a la zona de trabajo.  
Si se utilizan disolventes o removedores de pintura, eliminarlos con agua y jabón antes de soldar.  
Alejar de la zona de trabajo los recipientes de disolvente, removedor u otros productos inflamables.
- Riesgo debido a la caída, al desprendimiento o a la expulsión violenta de objetos o de aceite.  
**Atención**  
Estos riesgos residuales y los procedimientos para eliminarlos por completo se describen detalladamente en las instrucciones de montaje y desmontaje. Durante el mantenimiento, respetar todas las indicaciones de seguridad consignadas en el manual.





**C**  
**CARACTERÍSTICAS  
GENERALES**

### C.1 Uso previsto

Este eje ha sido diseñado y fabricado para ser instalado en vehículos agrícolas con el fin de transmitir la potencia del motor a las ruedas, proporcionando además:

- un aumento de la fuerza de tracción global del vehículo;
- la compensación de la velocidad de las ruedas interiores con las exteriores durante los virajes.

Este eje no se debe instalar en vehículos distintos de aquéllos para los cuales ha sido diseñado y fabricado.

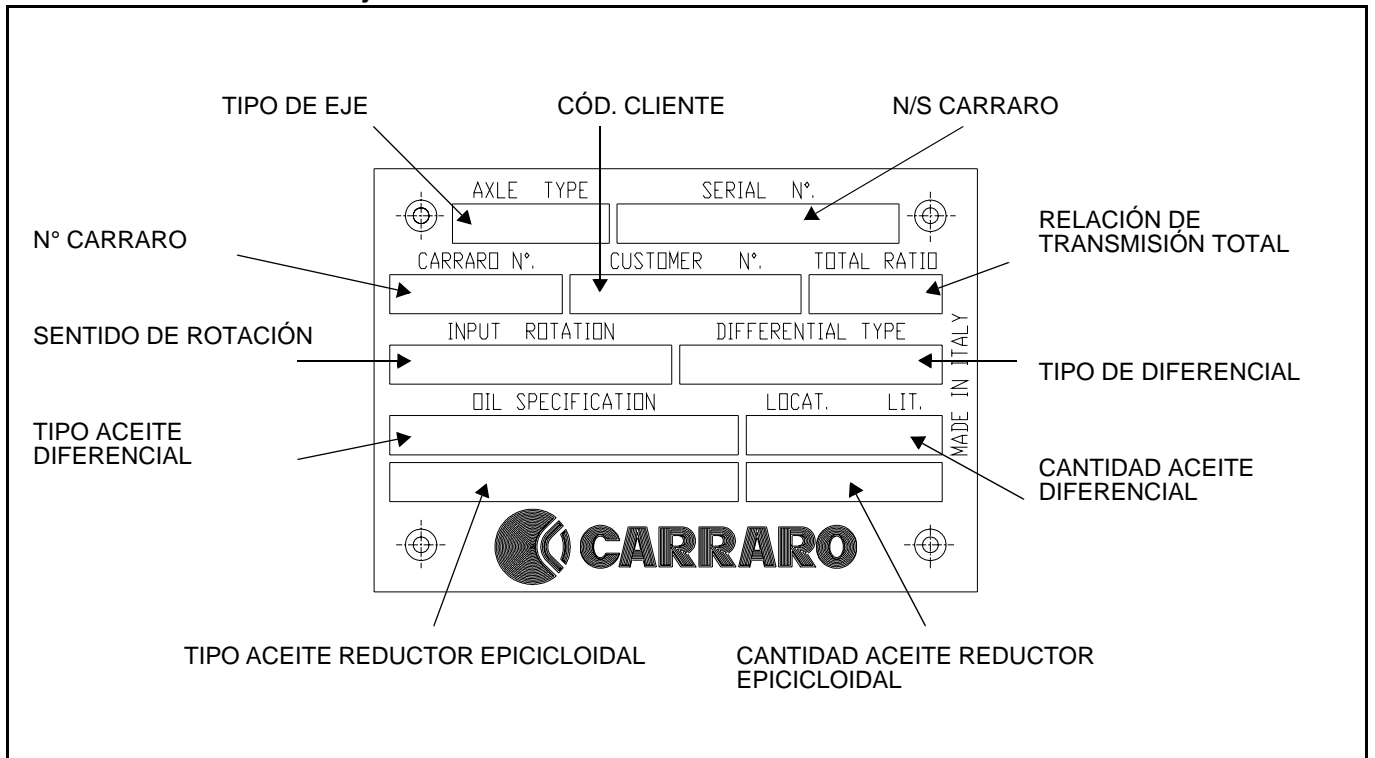
Todo empleo del eje para fines distintos del indicado se considerará "uso no previsto".

CARRARO S.p.A. no es responsable de daños o accidentes derivados de usos distintos del previsto. En tal caso, las consecuencias serán por cuenta y riesgo del cliente.

También es esencial, en el ámbito del uso previsto, respetar estrictamente todas las indicaciones de funcionamiento, mantenimiento y reparación dadas por CARRARO S.p.A.

### C.2 Identificación del producto

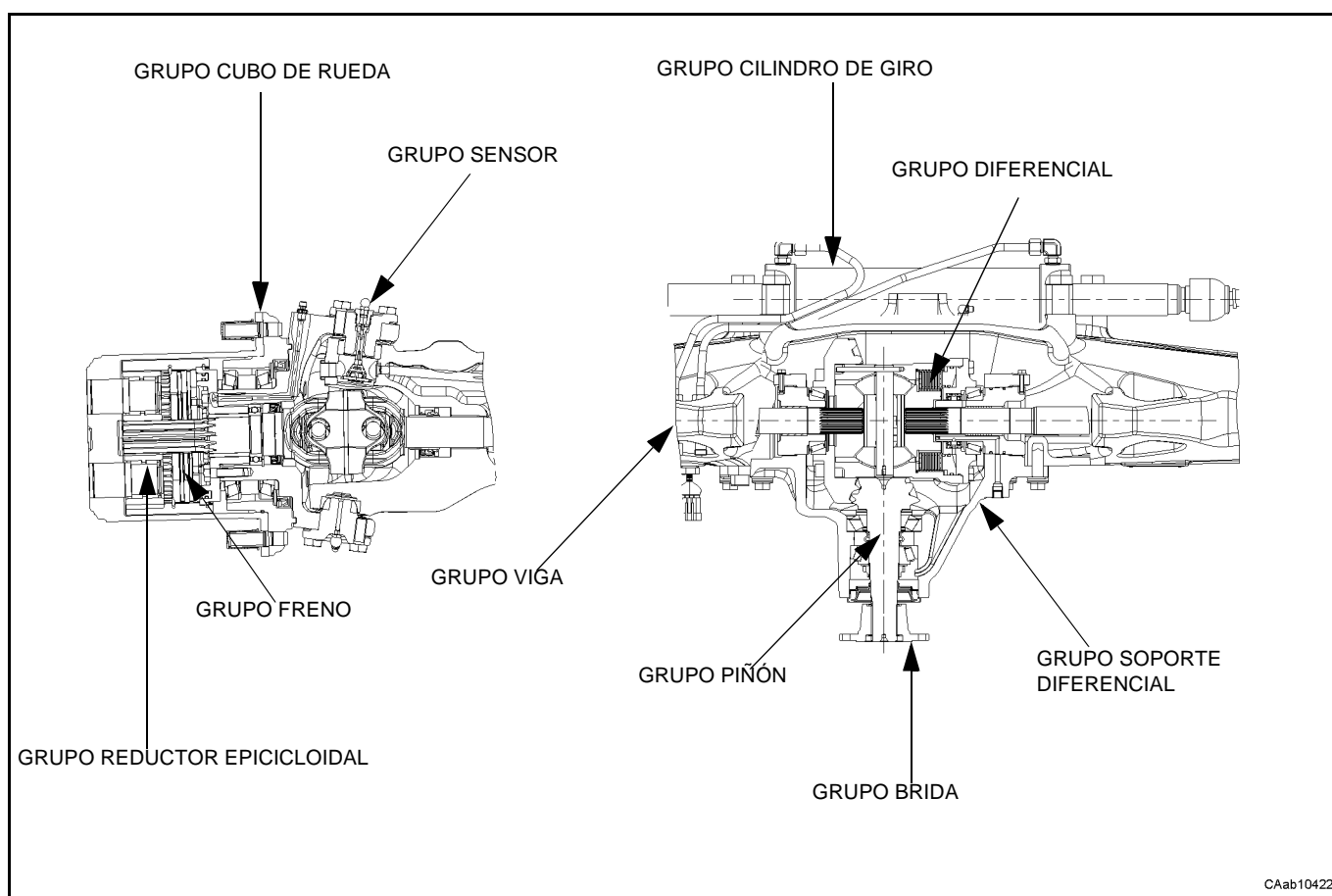
#### Placa de identificación del eje



### C.3 Descripción general

El eje descrito en este manual está formado por los siguientes grupos:

- REDUCTOR EPICICLOIDAL: tren portasatélites con elementos de reducción
- CUBO DE RUEDA: elementos de soporte de la rueda y del reductor epicicloidal
- VIGA: estructura de soporte principal del eje
- CILINDRO DE GIRO: componentes del cilindro de giro y elementos de regulación
- SOPORTE DEL DIFERENCIAL: estructura de soporte del diferencial y de ajuste del par cónico
- DIFERENCIAL: caja diferencial y corona del par cónico
- PIÑÓN: piñón con elementos de reglaje y soporte
- BRIDA: brida con respectivos elementos de estanqueidad y fijación
- FRENO: componentes del freno
- GRUPO SENSOR: elemento de medición con eje sensor



## C.4 Características técnicas

### C.4.1 Ejes CA641657-659

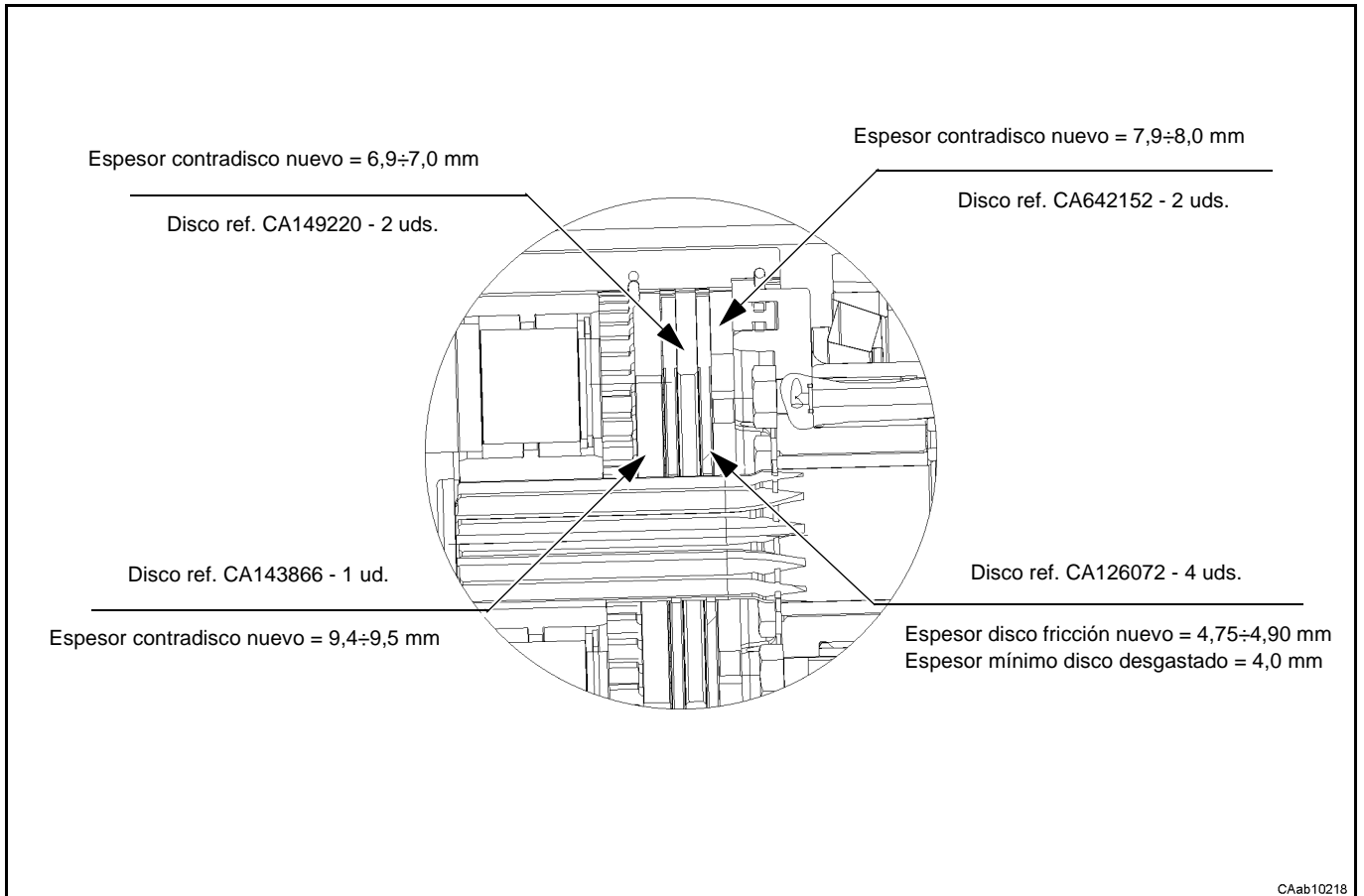
MÁQUINA	Eje delantero
CÓDIGO	CA641657-CA641659
MODELO	20.26 FR
TIPO DIFERENCIAL	Bloqueo mecánico 100% actuación hidráulica (ML)

DESCRIPCIÓN	VALORES
Peso en seco	T.B.A.
Ángulo de giro	$55^{\circ} \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$
Convergencia	$A \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$
Reducción par cónico	2.643/1
Relación reductor epicicloidal	6.000/1
Reducción total	15.857/1
Rotación de entrada	
SENTIDO HORARIO	●
SENTIDO ANTIHORARIO	○
Juego de acoplamiento par cónico	0,15÷0,20 mm
Precarga rodamientos piñón cónico (medida en D=34,5 mm sin juntas anulares)	P= 9,2÷13,7 daN
Precarga total rodamientos corona-piñón (medida en D=34,5 mm sin juntas anulares)	T= (P+8,7)÷(P+10,44) daN
Cantidad aceite diferencial	8,5 litros
Cantidad aceite reductor epicicloidal cada lado	1 litro
Tipo de aceite: UTILICE LOS ACEITES INDICADOS CON LOS ADITIVOS CORRESPONDIENTES.	API GL4/GL5 respectively MIL-L-2105/2105 D
Tipo de grasa	<b>Consulte:</b> C.6
Brida entrada diferencial	DIN 1410
Presión acoplamiento diferencial	20 bar

**Datos característicos del freno**

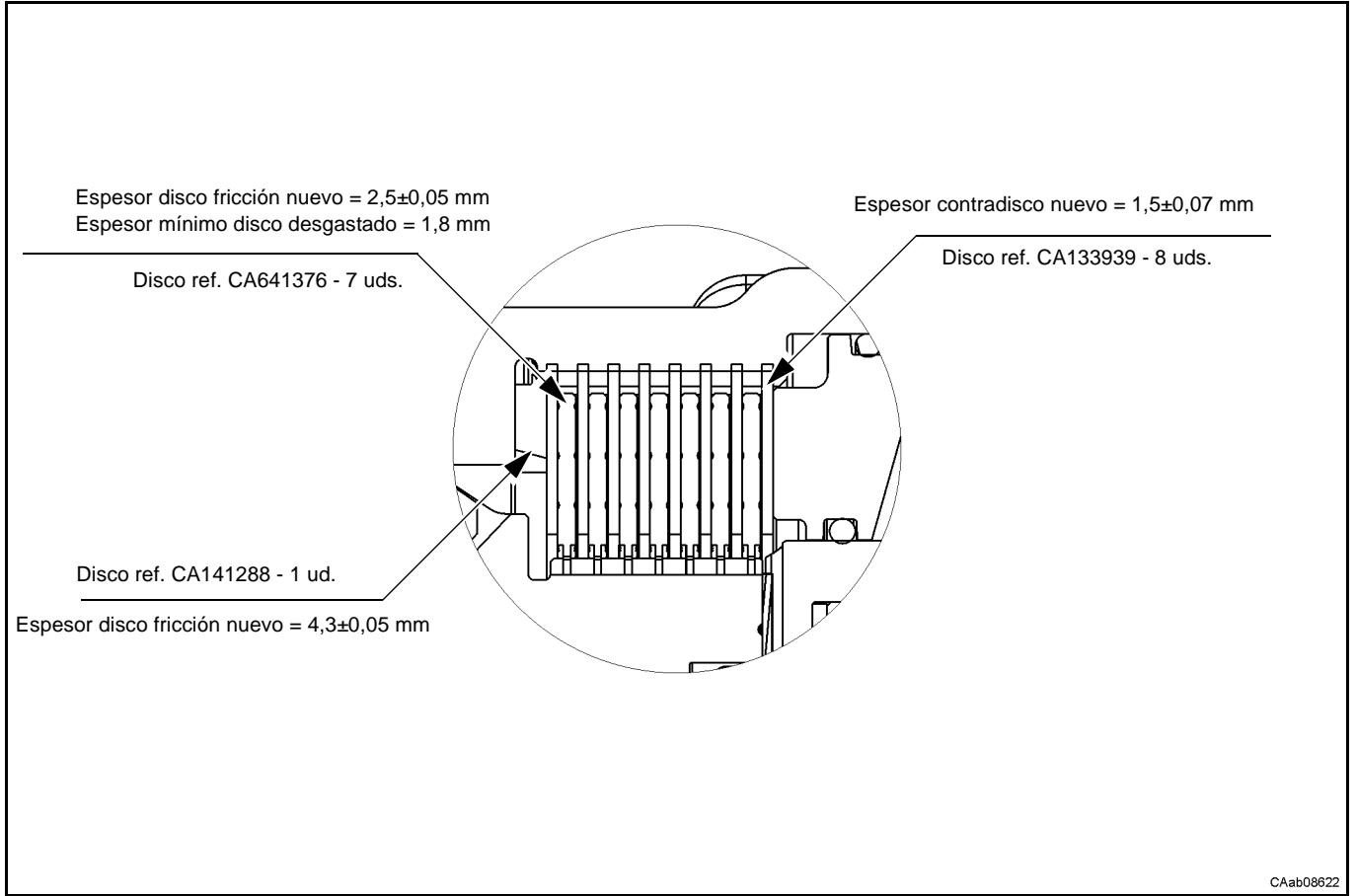
DESCRIPCIÓN	VALORES
Tipo de freno	De discos en baño de aceite
Presión máxima de funcionamiento	42 bar
Tipo de aceite frenos	Consulte el manual del vehículo.
Cantidad aceite frenos	Consulte el manual del vehículo.

**Datos característicos de los discos de freno**



CAab10218

### Tipo discos diferencial (ML)

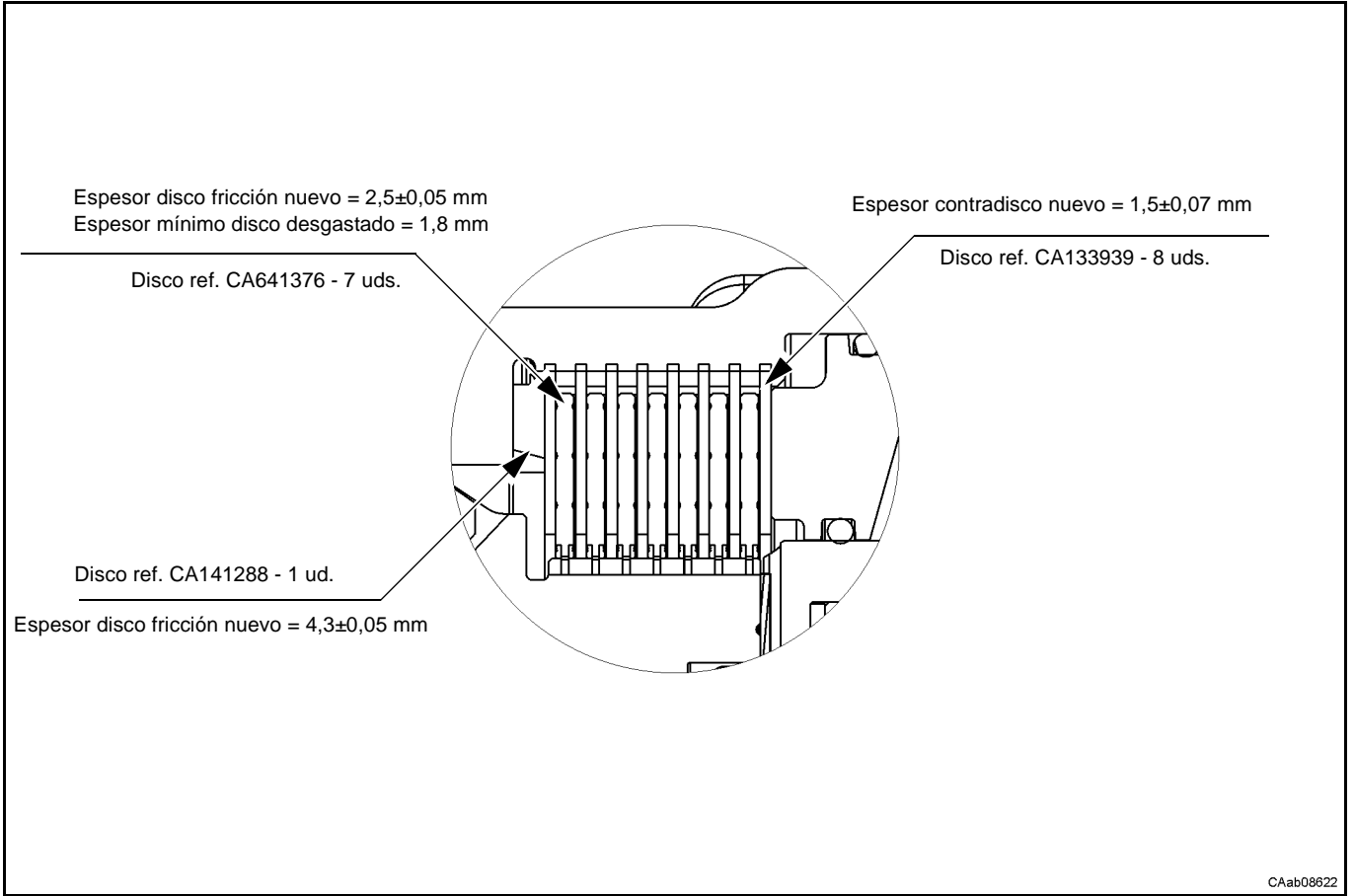


### C.4.2 Ejes CA641658-660

MÁQUINA	Eje delantero
CÓDIGO	CA641658-CA641660
MODELO	20.26
TIPO DIFERENCIAL	Bloqueo mecánico 100% actuación hidráulica

DESCRIPCIÓN	VALORES
Peso en seco	T.B.A.
Ángulo de giro	$55^{\circ} \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$
Convergencia	$A \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$
Reducción par cónico	2.643/1
Relación reductor epicicloidal	6.000/1
Reducción total	15.857/1
Rotación de entrada	
SENTIDO HORARIO	●
SENTIDO ANTIHORARIO	○
Juego de acoplamiento par cónico	0,15÷0,20 mm
Precarga rodamientos piñón cónico (medida en D=34,5 mm sin juntas anulares)	P= 9,2÷13,7 daN
Precarga total rodamientos corona-piñón (medida en D=34,5 mm sin juntas anulares)	T= (P+8,7)÷(P+10,44) daN
Cantidad aceite diferencial	8,5 litros
Cantidad aceite reductor epicicloidal cada lado	1 litro
Tipo de aceite: UTILICE LOS ACEITES INDICADOS CON LOS ADITIVOS CORRESPONDIENTES.	API GL4/GL5 respectively MIL-L-2105/2105 D
Tipo de grasa	<b>Consulte: C.6</b>
Brida entrada diferencial	DIN 1410
Presión acoplamiento diferencial	20 bar

**Tipo discos diferencial (ML)**



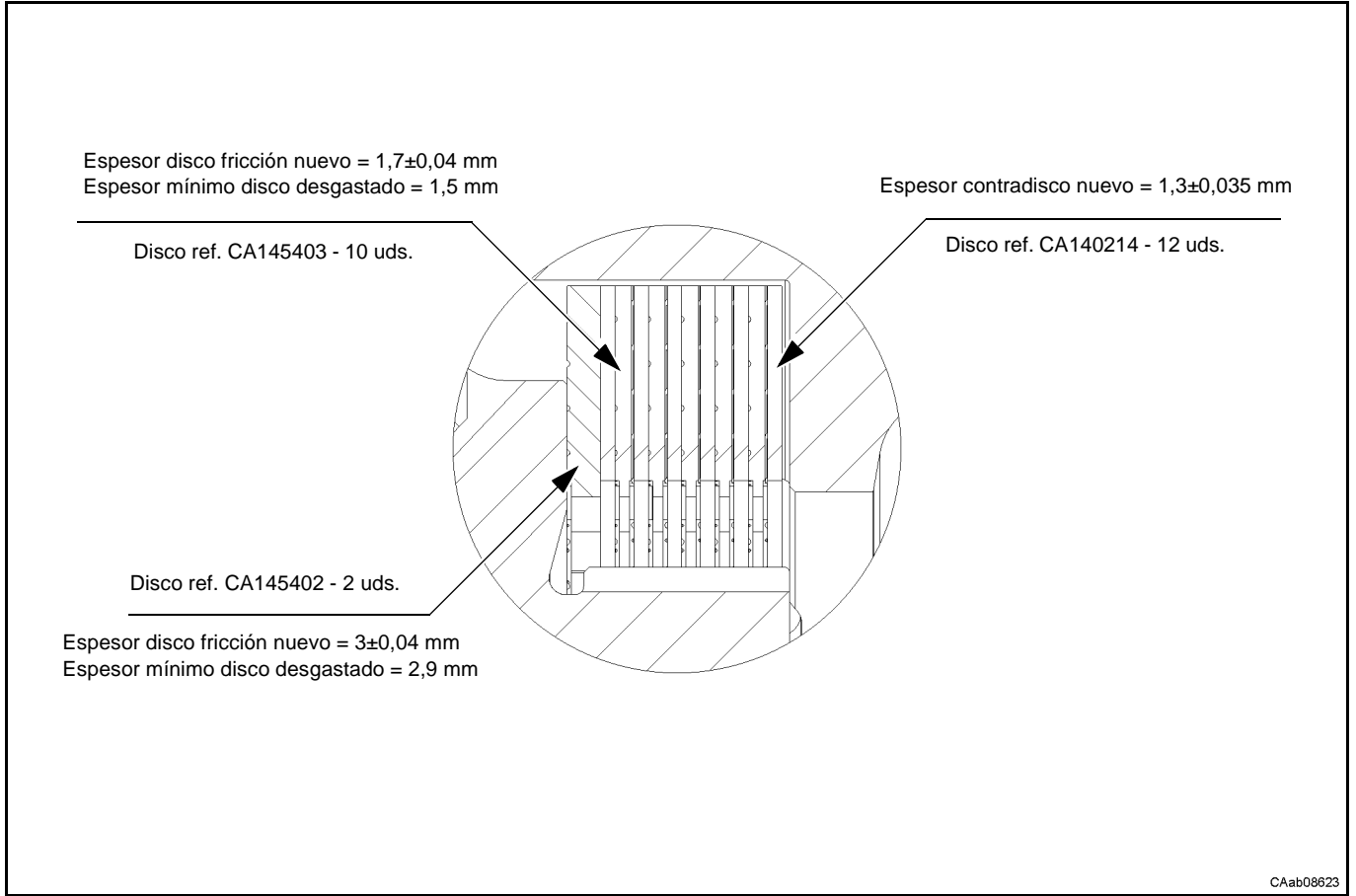


### C.4.3 Ejes CA641661

MÁQUINA	Eje delantero
CÓDIGO	CA641661
MODELO	20.26
TIPO DIFERENCIAL	Limited slip

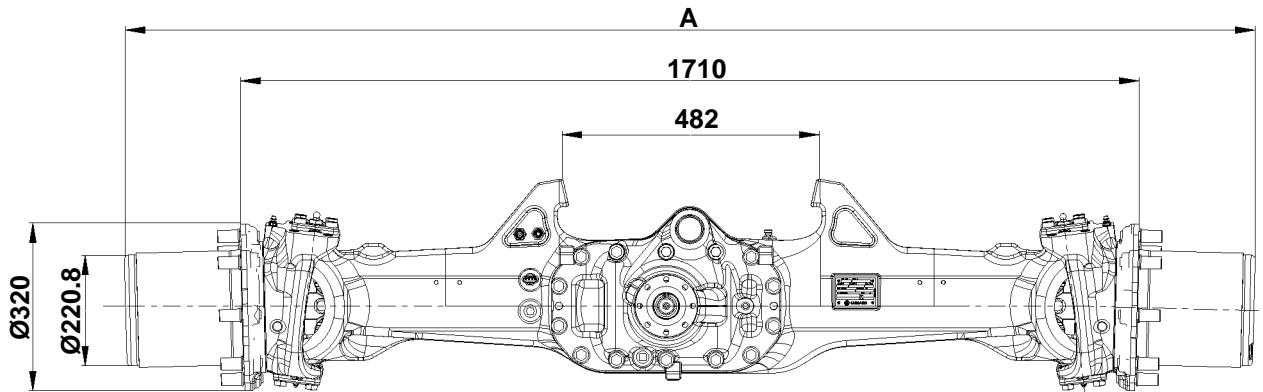
DESCRIPCIÓN	VALORES
Peso en seco	T.B.A.
Ángulo de giro	$55^{\circ} \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$
Convergencia	$A \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$
Reducción par cónico	2.643 / 1
Relación reductor epicicloidal	6.000/ 1
Reducción total	15.857 / 1
Rotación de entrada	
SENTIDO HORARIO	●
SENTIDO ANTIHORARIO	○
Juego de acoplamiento par cónico	0,15÷0,20 mm
Precarga rodamientos piñón cónico (medida en D=34,5 mm sin juntas anulares)	P= 9,2÷13,7 daN
Precarga total rodamientos corona-piñón (medida en D=34,5 mm sin juntas anulares)	T= (P+3,5)÷(P+5,22) daN
Cantidad aceite diferencial	8,5 litros
Cantidad aceite reductor epicicloidal cada lado	1 litro
Tipo de aceite: UTILICE LOS ACEITES INDICADOS CON LOS ADITIVOS CORRESPONDIENTES.	API GL4/GL5 respectively MIL-L-2105/2105 D
Tipo de grasa	<b>Consulte: C.6</b>
Brida entrada diferencial	DIN 1410

**Tipo discos diferencial (LS)**

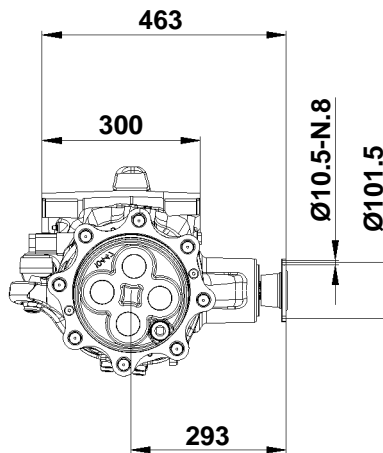
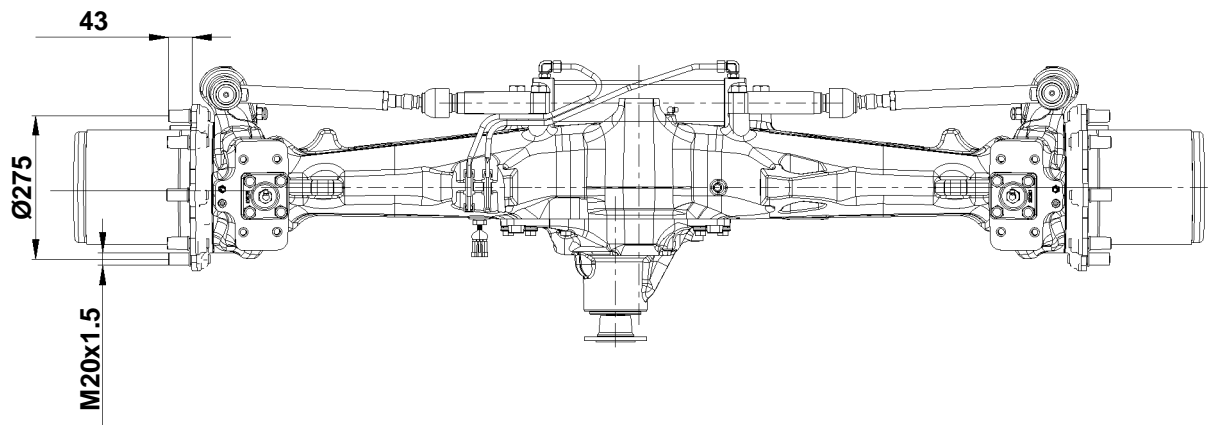


CAab08623

**Dimensiones externas (mm)**



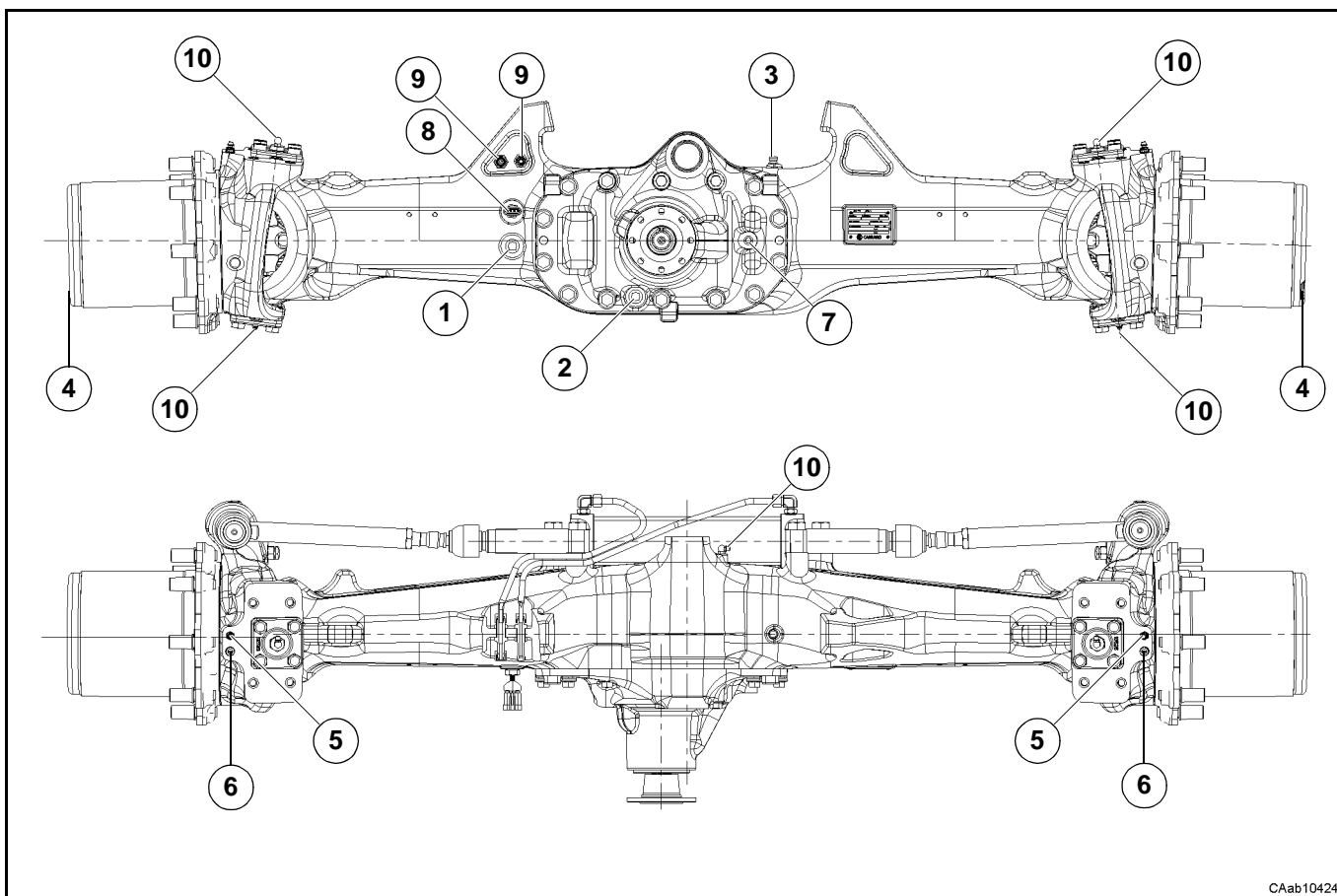
A= 2060 ejes: CA641658-CA641660-CA641661  
 A= 2158 ejes: CA641657-CA641659



CAab10428

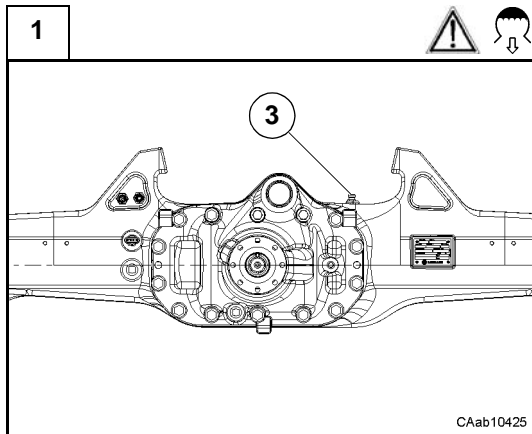
### C.5 Cambio de aceite y controles

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



CAab10424

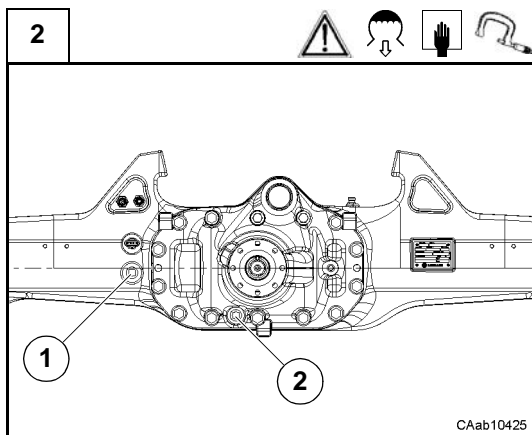
DESCRIPCIÓN	POSICIÓN
Tapón de carga y nivel de aceite	1
Tapón de drenaje de aceite	2
Respiradero aceite	3
Tapón de carga, nivel y drenaje de aceite del reductor epicicloidal	4
Respiradero aceite frenos (CA641657-59)	5
Boca conexión freno de servicio (CA641657-59)	6
Boca alimentación bloqueo diferencial (CA641657-58-59-60)	7
Boca salida cable sensor	8
Boca entrada de aceite para cilindro hidráulico	9
Punto de engrase	10



**Atención:** efectuar todas las operaciones de drenaje, carga y control del nivel de aceite con el eje horizontal.

**Peligro:** riesgo de expulsión violenta del aceite; respete todas las instrucciones de seguridad suministradas en este manual y por el fabricante del vehículo.

**Consulte:** cap. B - INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD  
Antes de drenar el aceite del cuerpo del eje, abra el respiradero (3) para eliminar la eventual presión interna.



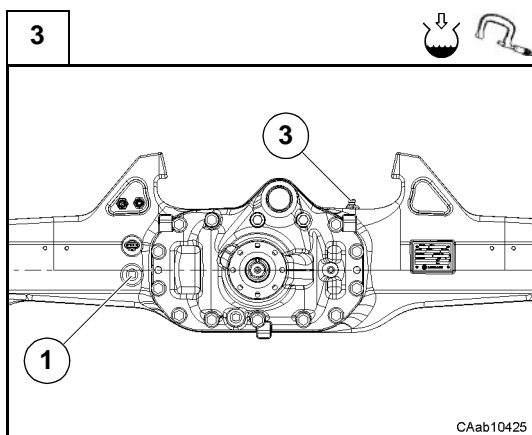
Para descargar el aceite del cuerpo central, desenrosque primero el tapón de nivel (1) y después el tapón de drenaje (2).

**Peligro:** riesgo de expulsión violenta de chorros de aceite.

**Consulte:** punto anterior.

Deje salir todo el aceite.

Limpie el tapón (2) y ciérrelo con el par indicado (Sección C.8).

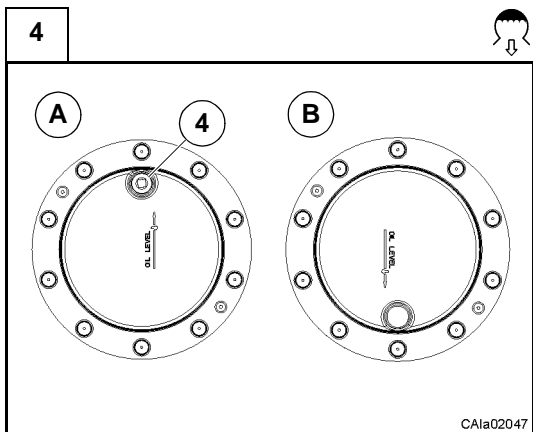


Abra siempre el respiradero (3) para eliminar la eventual presión interna.

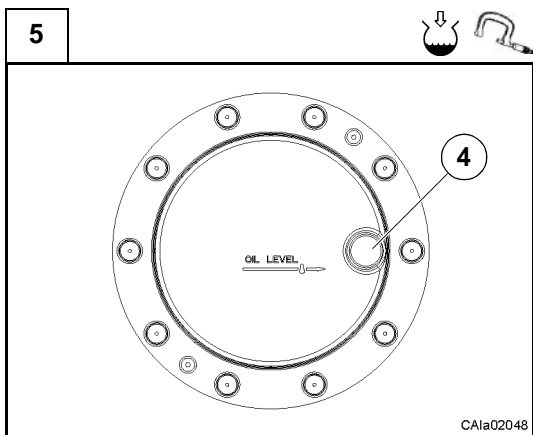
Desenrosque el tapón de carga de aceite (1) y llene con el aceite indicado hasta el borde del orificio de nivel.

Espera a que el aceite entre en el eje, controle el nivel y rellene si es necesario.

Enrosque el tapón (1) con el par indicado (Sección C.8).



**Atención:** efectuar todas las operaciones de drenaje, carga y control del nivel de aceite con el eje horizontal.  
Antes de drenar el aceite del reductor epicycloidal, gire el reductor hasta que el tapón del aceite (4) quede en la posición superior A. Desenrosque parcialmente el tapón para eliminar la eventual presión interna.  
Gire el reductor hasta que el tapón (4) quede abajo (posición B). Quite el tapón y deje fluir todo el aceite.



Gire el reductor hasta que el orificio (4) quede en la posición indicada. Llene con el aceite apropiado (Sección C.4). El nivel del aceite debe llegar a ras del orificio.  
Enrosque el tapón con el par indicado (Sección C.8).

**Programa de mantenimiento**

Los intervalos de mantenimiento indicados se refieren a un uso normal del vehículo; en caso de empleos más severos, las operaciones se deben realizar con mayor frecuencia.

Operación	Primera vez		Mantenimiento ordinario	
Cambio de aceite del eje	150-200 horas	■	cada temporada o 1500 horas <sup>(1)</sup>	●
Limpieza del tapón magnético de drenaje de aceite	primer cambio de aceite	■	cada cambio de aceite	●
Control y recarga de aceite	50-100 horas	●	mensual o cada 300-400 horas <sup>(1)</sup>	●
Limpieza del respiradero del aceite	150-200 horas <sup>(3)</sup>	■	mensual o cada 300-400 horas <sup>(1)</sup>	●
Engrase (si procede)	150-200 horas <sup>(2)</sup>	●	semanal o cada 150-200 horas <sup>(1)(2)</sup>	●
Lubricación (si procede)	150-200 horas <sup>(3)</sup>	■	cada temporada o 1500 horas <sup>(1)</sup>	■

■ operaciones que deben ser realizadas solamente por personal autorizado por el fabricante

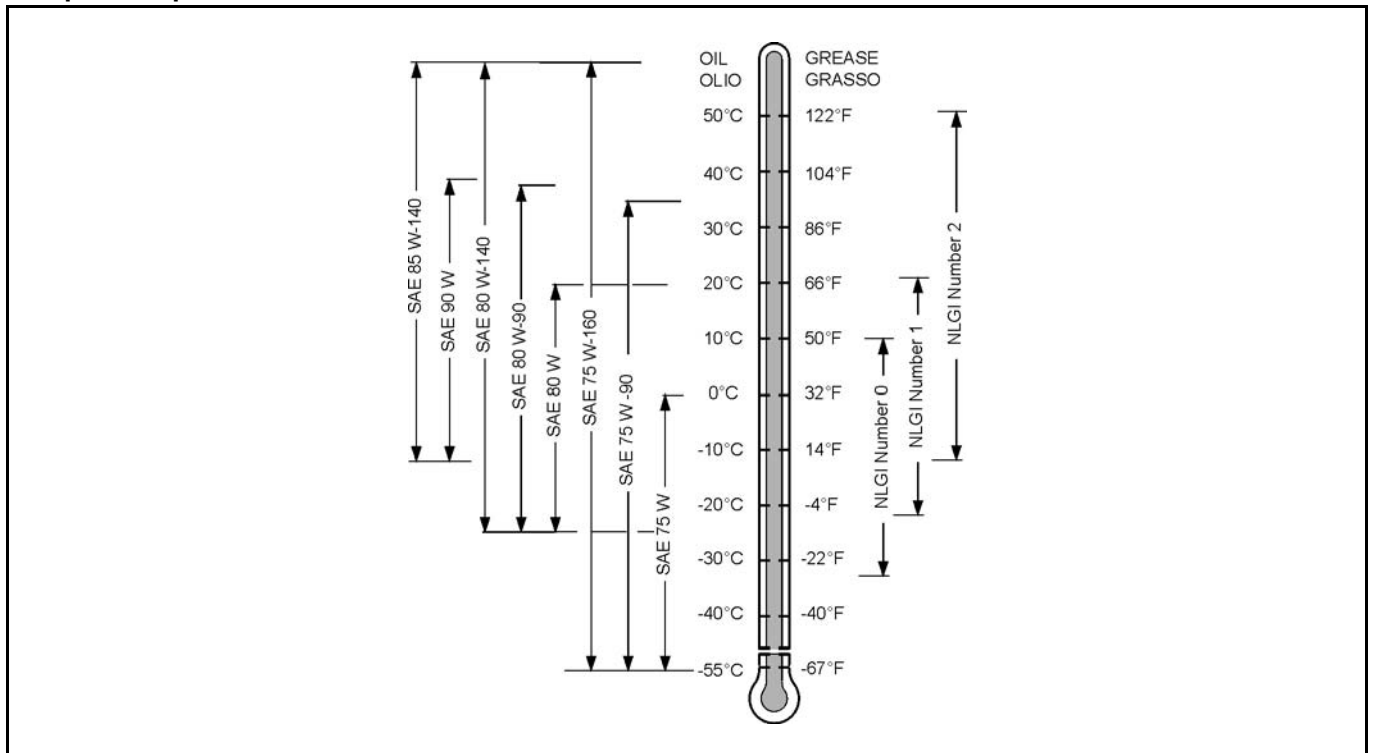
● operaciones que deben ser realizadas solamente por personal experto

<sup>(1)</sup> lo que se verifique primero



<sup>(2)</sup> 50 horas en caso de empleo severo

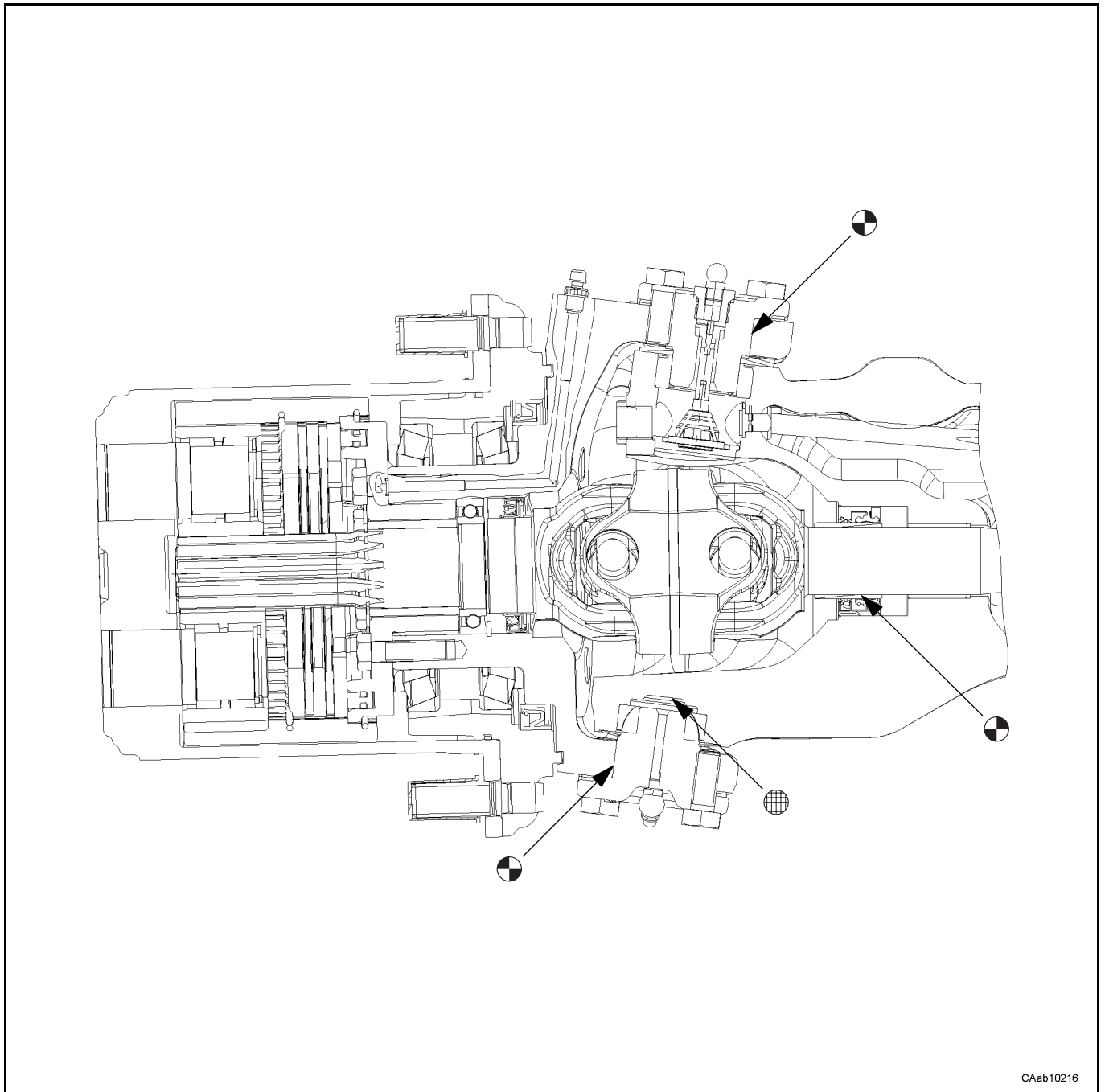
<sup>(3)</sup> al final de la temporada si la utilización es inferior a la indicada

**Campos de aplicación de los lubricantes**



### C.6 Engrase durante el montaje

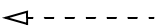
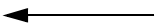
Engrase durante el montaje		
	AGIP® MU/EP2	Llenar/Aplicar en exceso
	Tecnolube® POLYMER 400	Aplicar en las superficies indicadas.



CAab10216



### C.7 Adhesivos y selladores

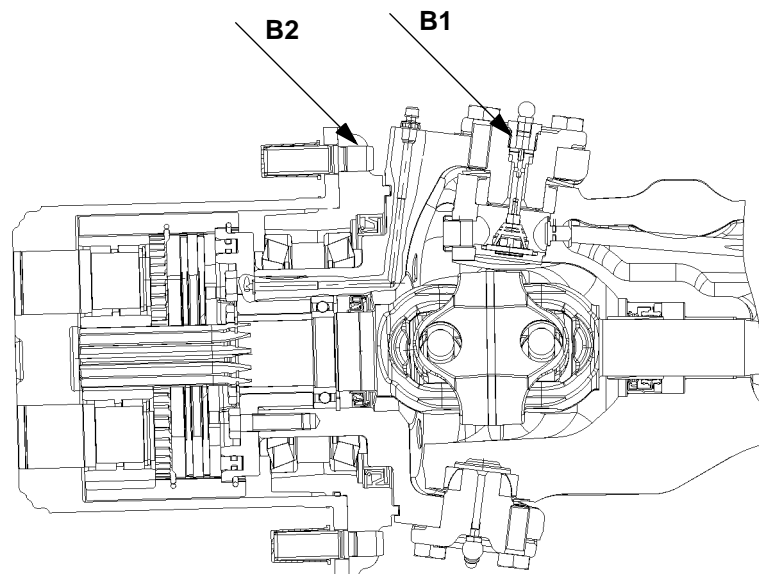
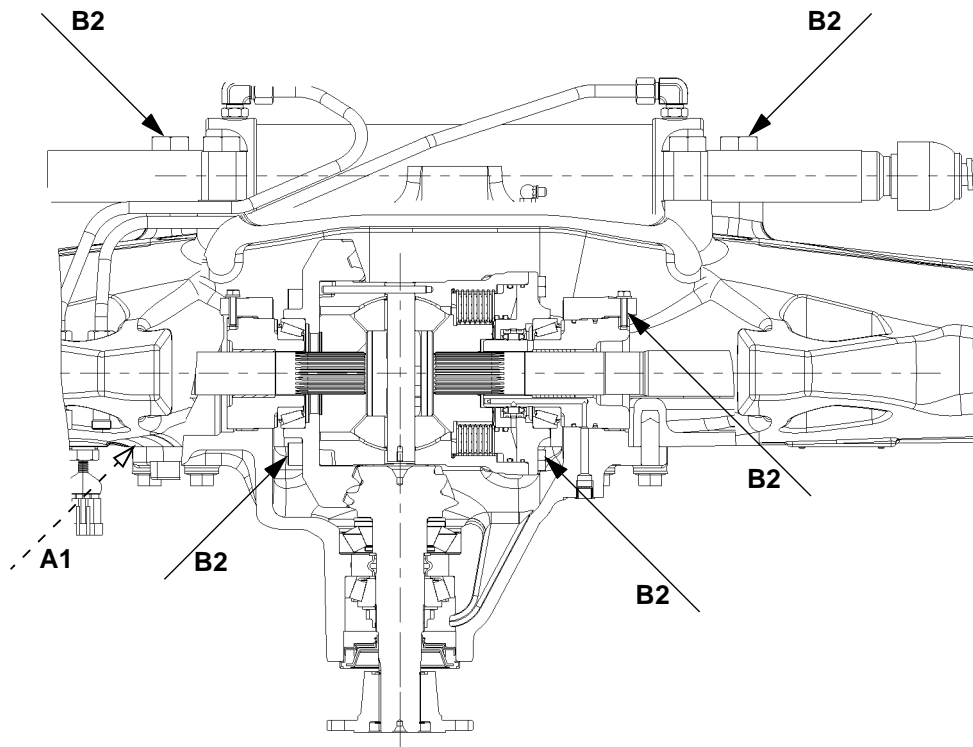
Aplicación de adhesivos y selladores - Adhesive/Sealant Application	
	Aplicar en las superficies en contacto.
	Aplicar en la rosca de tornillos o en los pernos.

Sellador para juntas				
Ref. Carraro	Presencia	Marca y tipo de adhesivo	Características técnicas	Resistencia
A1	●	Loctite® 510 Superbond® 529	Sellado de superficies uniformes	Alta
A2	○	Loctite® 573 Superbond® 519	Sellado de superficies uniformes	Baja
A3	○	Loctite® 518 Superbond® 539	Sellado de superficies irregulares	Alta

Adhesivos para sellar roscas				
Ref. Carraro	Presencia	Marca y tipo de adhesivo	Características técnicas	Resistencia
B1	●	Loctite® 542 Superbond® 321	Sellado de roscas	Media
B2	●	Loctite® 270 Superbond® 331	Sellado de roscas	Alta
B3	○	Loctite® 986/AVX Superbond® 438	Sellado de roscas	Alta, apl. especiales

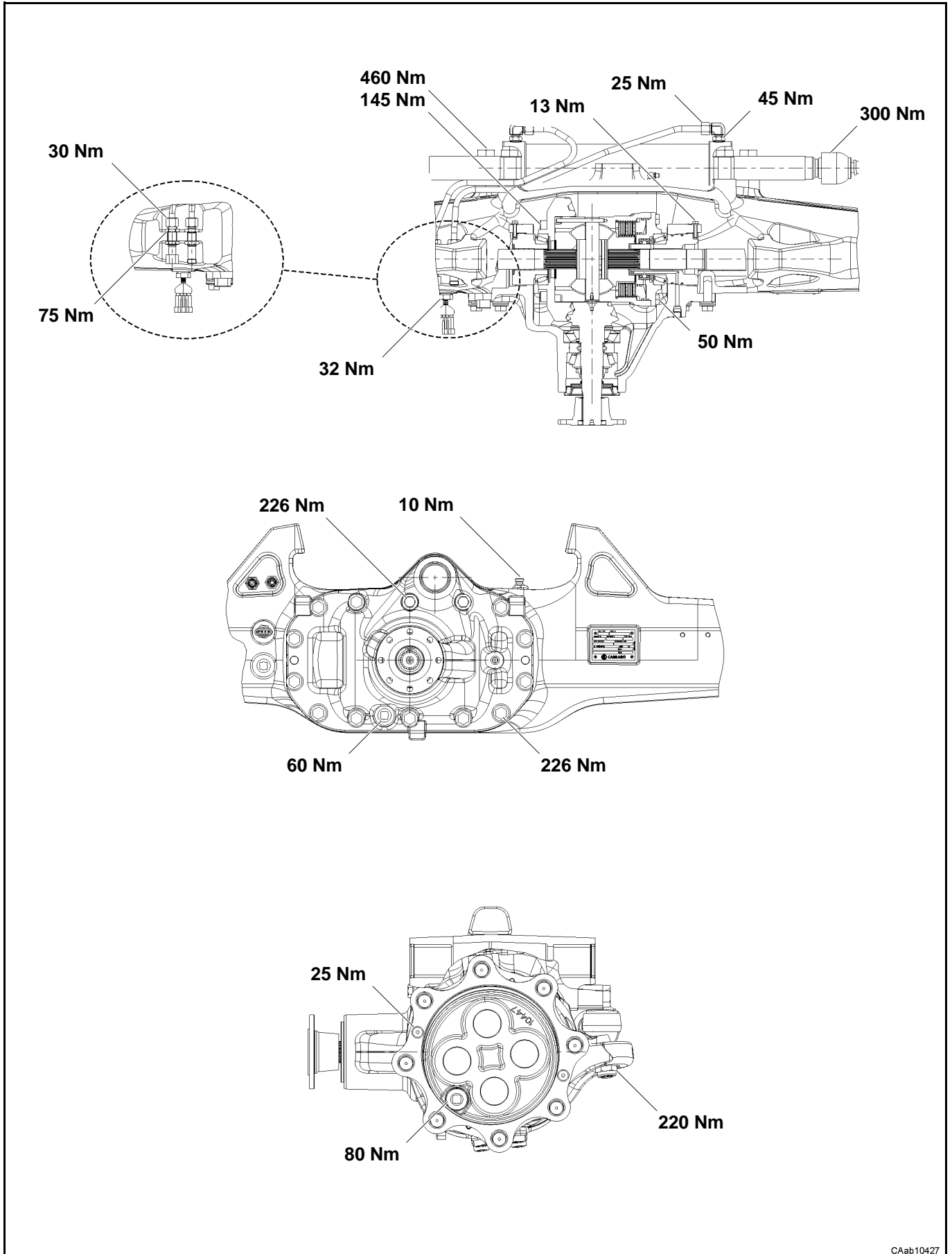
Adhesivos para fijación de piezas				
Ref. Carraro	Presencia	Marca y tipo de adhesivo	Características técnicas	Resistencia
C1	○	Loctite® 405 Superbond® instant 25	Adhesivo de fijación	Fijación media
C2	○	Loctite® 638 Superbond® 433	Adhesivo de fijación	Fijación fuerte
C3	○	Loctite® 542 Superbond® 321	Adhesivo de fijación	Fijación media
C4	○	Loctite® 496 Superbond® SB14	Adhesivo para fijar goma	Fijación fuerte

Selladores y adhesivos

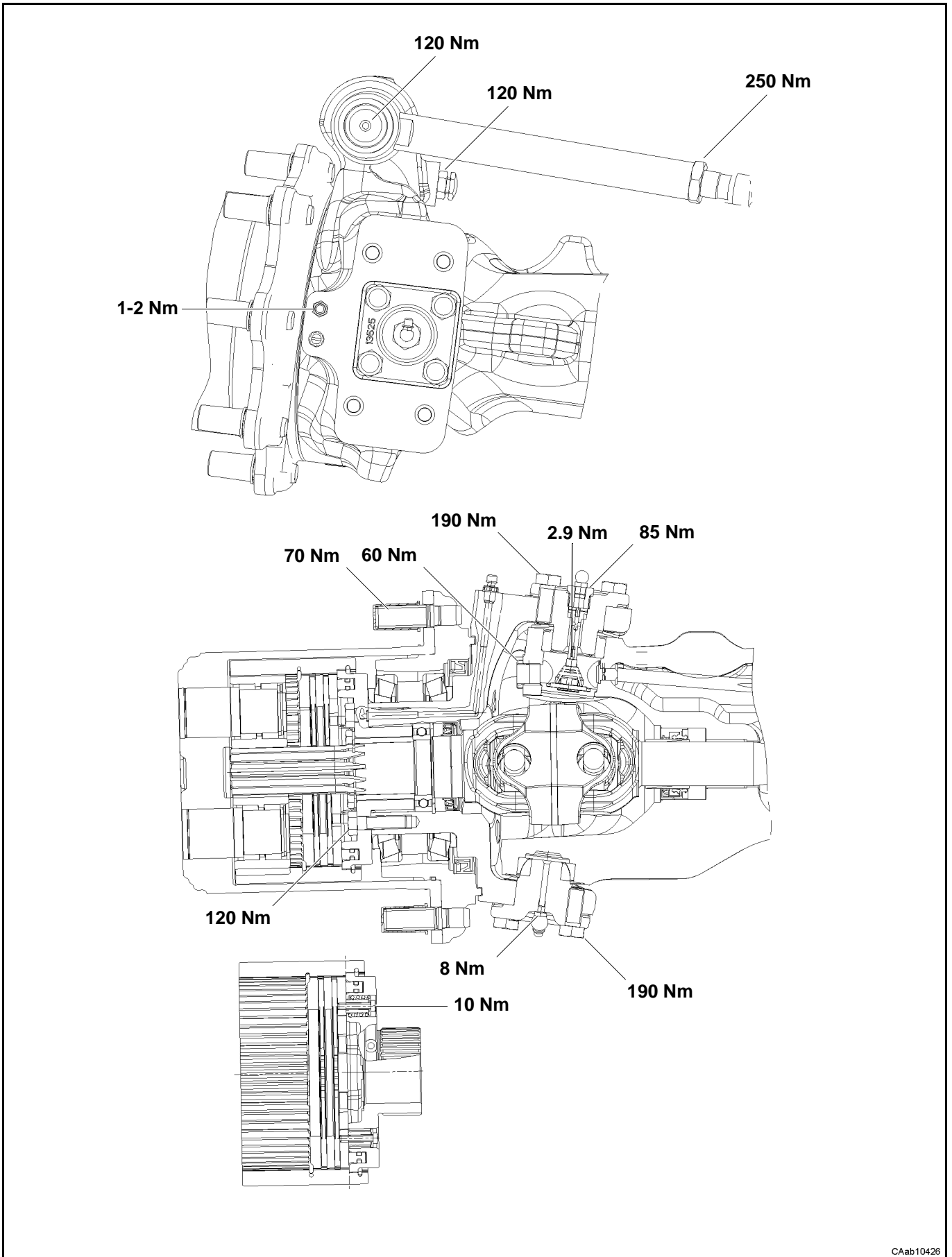


CAab10423

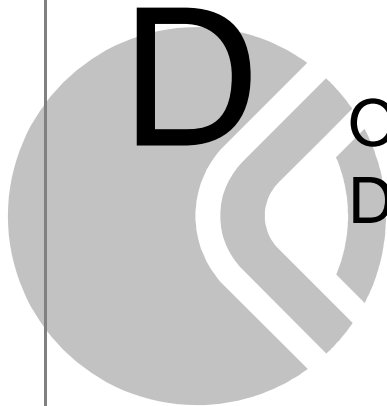
### C.8 Pares de apriete



CAab10427

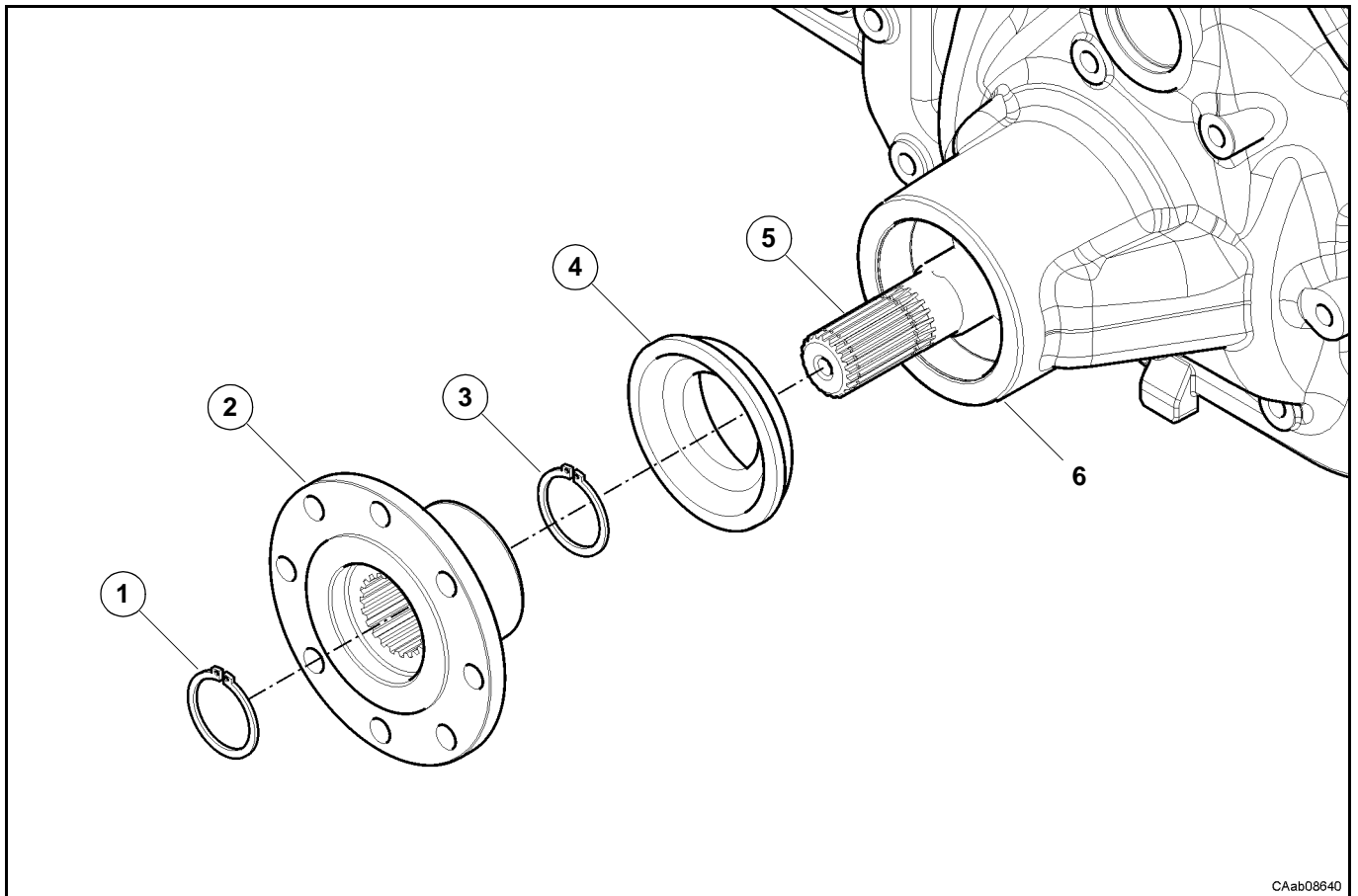


CAab10426



**D** OPERACIONES DE  
DESMONTAJE Y MONTAJE

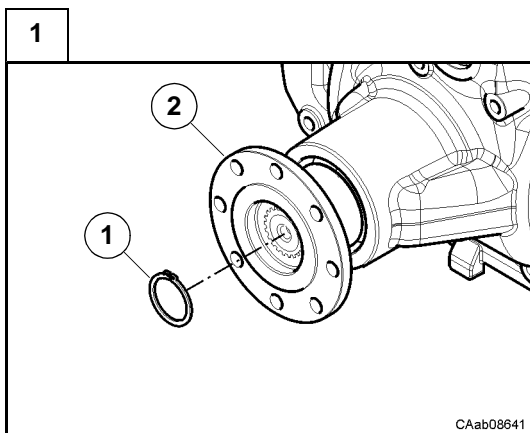
## D.1 Grupo brida



CAab08640

### D.1.1 Desmontaje

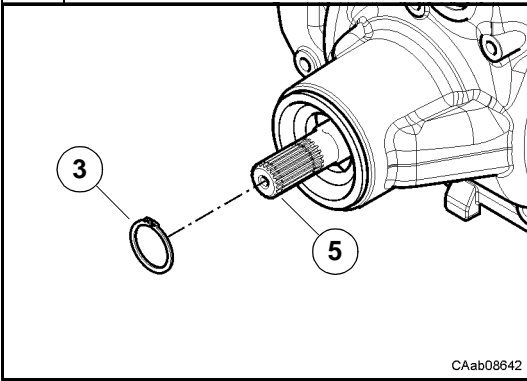
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



CAab08641

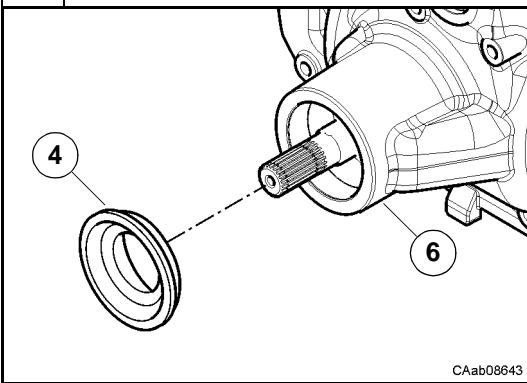
Quite el retén (1) del vástago del piñón (5).  
Extraiga la brida (2) del vástago del piñón (5).

2



Quite el retén (3) del vástago del piñón (5).

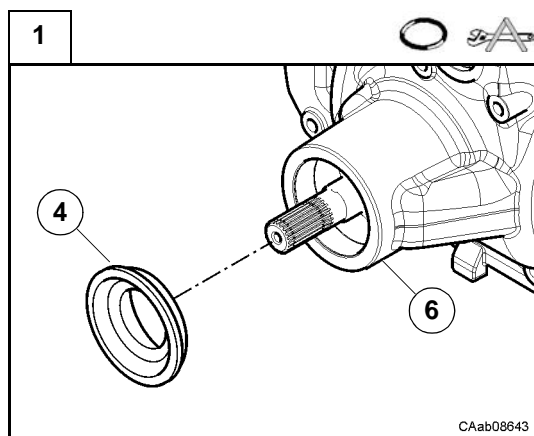
3



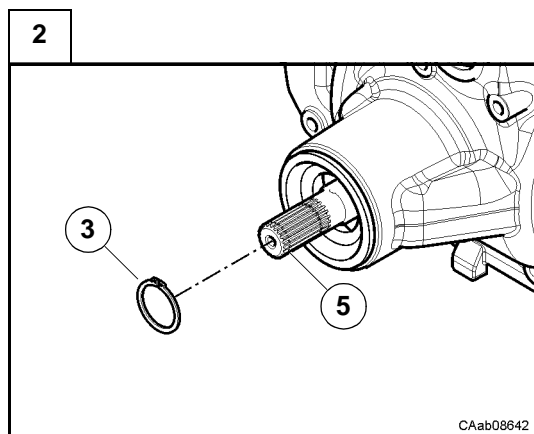
Quite la junta anular (4) del soporte del diferencial (6).  
**Nota:** esta operación inutiliza la junta anular (4).

## D.1.2 Montaje

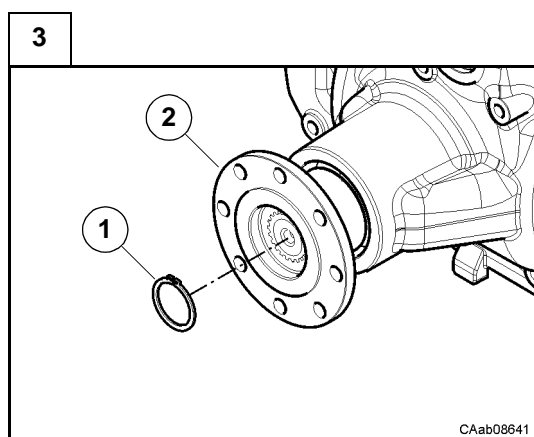
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Coloque una nueva junta anular (4) en el soporte del diferencial (6) con el botador CA119148 y un martillo.



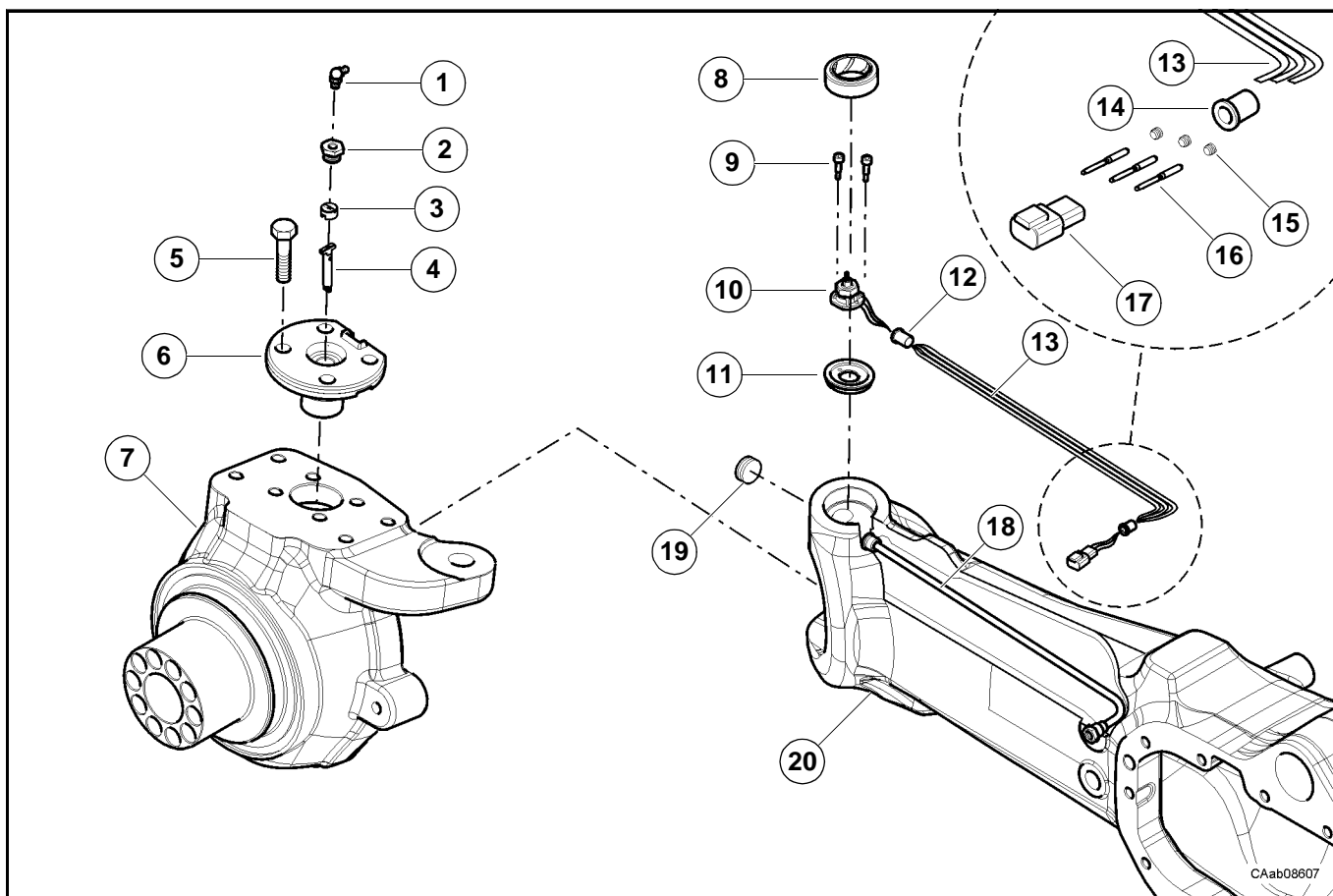
Coloque el retén (3) en el vástago del piñón (5).



Monte la brida (2) en el vástago del piñón (5).  
Coloque el retén (1) en el vástago del piñón (5).

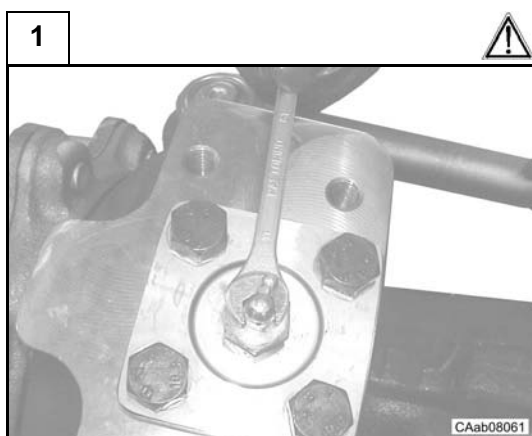


## D.2 Grupo sensor



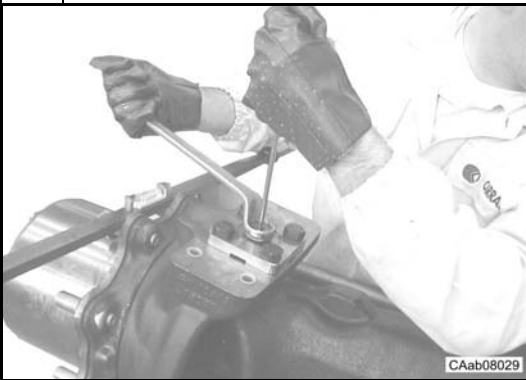
### D.2.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Desenrosque y quite el engrasador (1).

2



Extraiga el tornillo perforado (2).

3



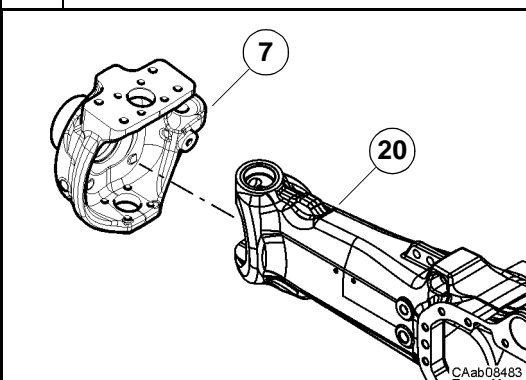
Quite la arandela (3).

4



Quite la arandela (3).  
Extraiga el eje sensor (4).

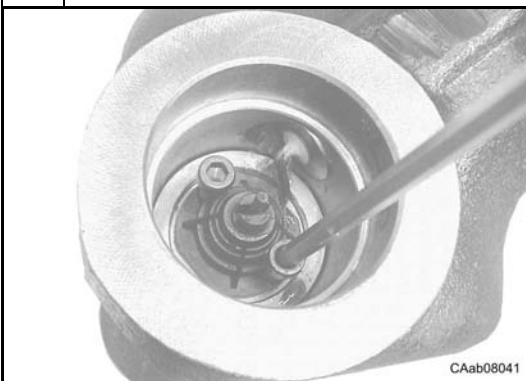
5



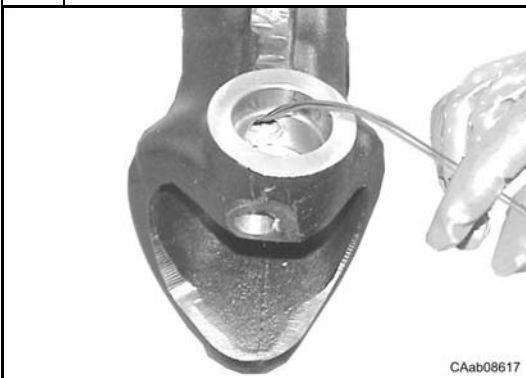
Quite la carcasa (7).  
**Consulte:** D.6

**6**

Corte los cables eléctricos (13) del lado del conector (17) y extraiga el casquillo de goma (14).

**7**

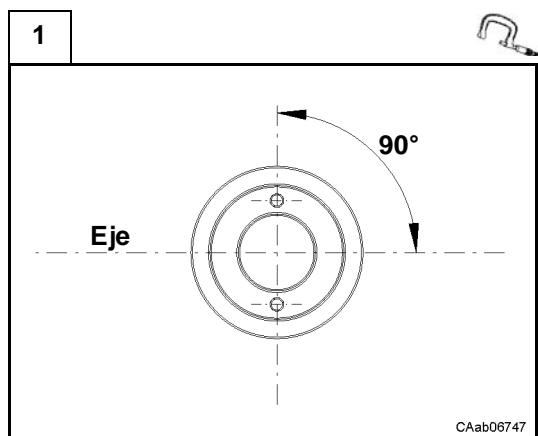
Quite los tornillos (9).  
Separe el sensor (10) y la tapa del sensor (11).

**8**

Extraiga los cables del sensor (13) y quite el casquillo de goma (12).

## D.2.2 Montaje

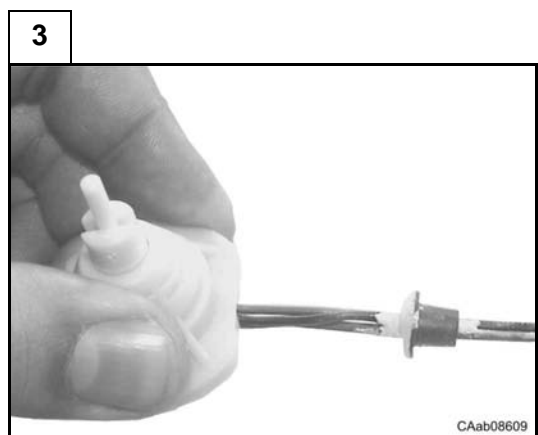
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Coloque la tapa del sensor (11) como se ilustra en la figura.

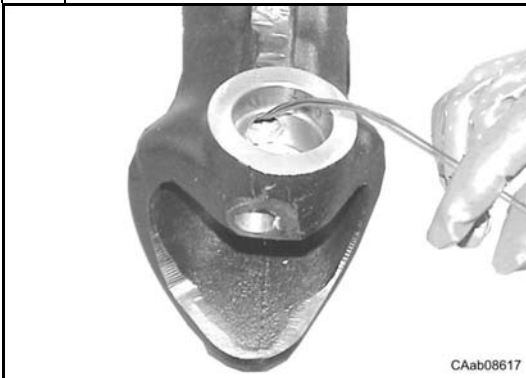


Quite el tapón (19).  
Engrase el orificio de los cables (13).



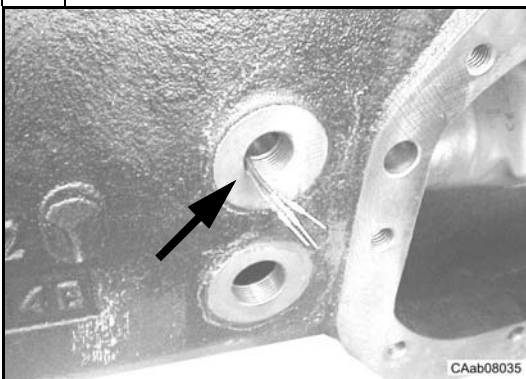
Coloque el casquillo de goma (12) en los nuevos cables eléctricos (13).  
Aplique sellador en el casquillo (12) y en los cables (13).

4



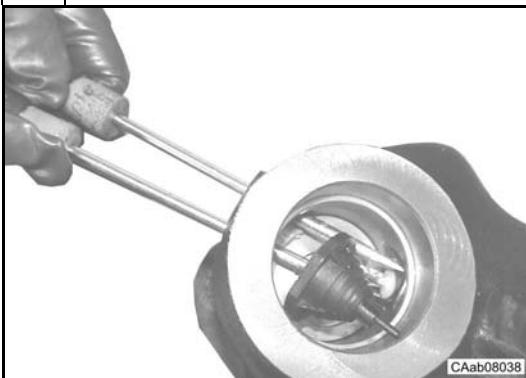
Inserte los tres cables eléctricos (13) en la funda (18) situada en el cuerpo del eje.  
Empuje los cables hasta el fondo.

5



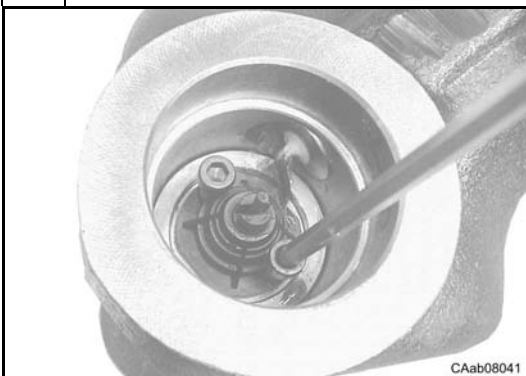
Extraiga con cuidado los cables (13) por el orificio de salida.

6

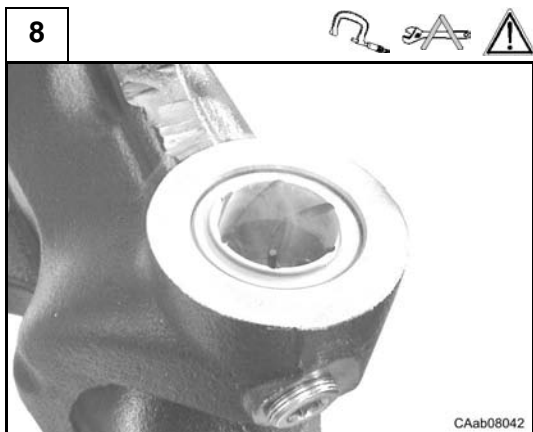


Coloque el casquillo de goma (12) y el sensor (10) en sus alojamientos.

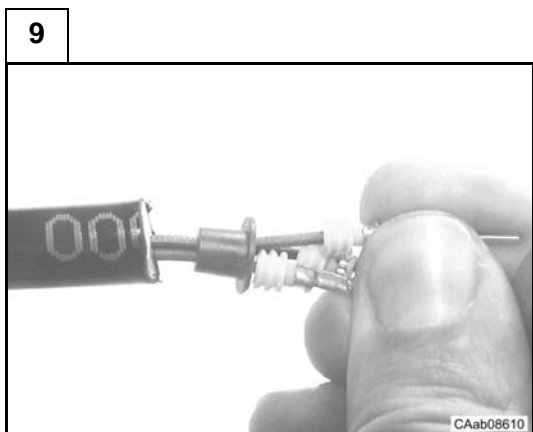
7



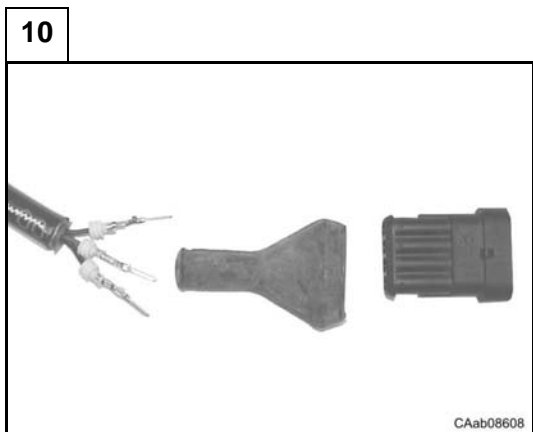
Aplique el sellador indicado en los tornillos (9).  
Enrosque los tornillos (9) con el par indicado (Sección C.8).



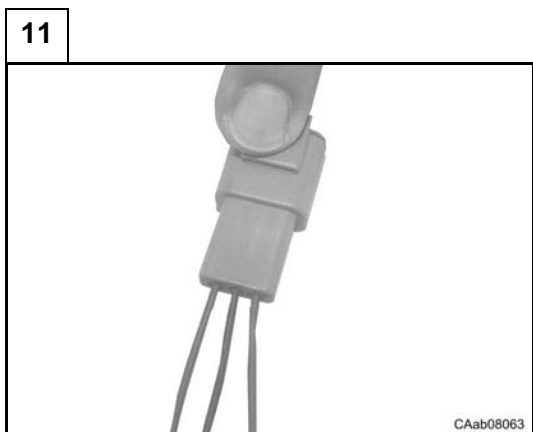
Enrosque el tapón (19) con el par indicado (Sección C.8).  
 Enfríe el casquillo (8) a menos de -100 °C con nitrógeno líquido.  
**Atención:** utilice guantes de protección.  
 Coloque el casquillo (8) en el alojamiento del pivote superior utilizando el botador CA715034 y un martillo.



Coloque el casquillo de goma (14) en los cables (13).  
 Monte en los cables (13) las gomas (15) y las clavijas (16).

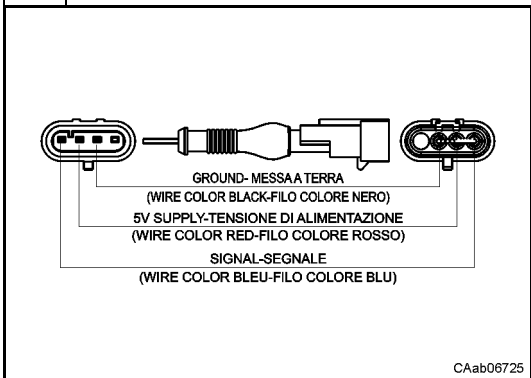


Desarme el nuevo conector (17).  
 Inserte los tres cables (13) en el conector (17).



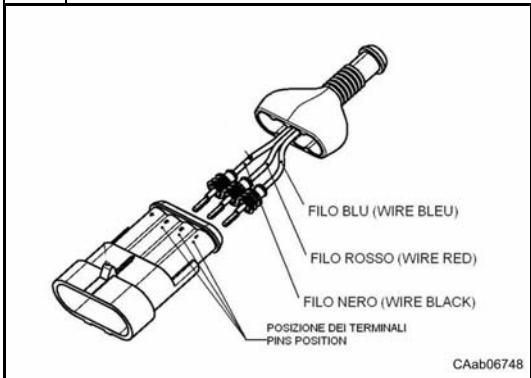
Coloque todas las clavijas (16) en el conector (17) respetando la posición indicada.  
**Consulte:** esquema siguiente.

12



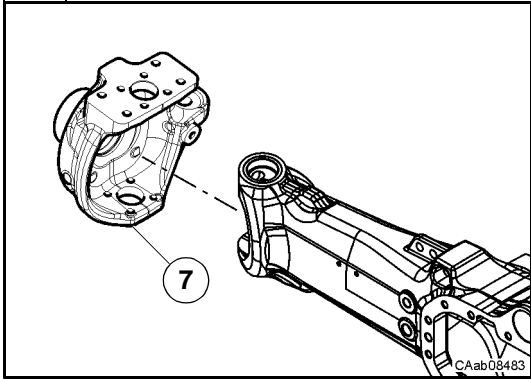
Esquema eléctrico

13



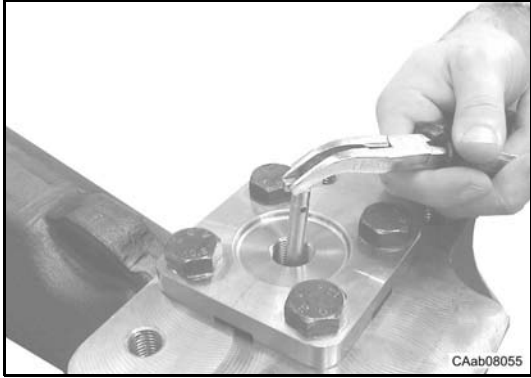
Esquema de ensamblaje

14



Monte la carcasa (7).  
**Consulte:** D.6

15



Coloque el eje sensor (4).

16



Coloque la arandela (3).

17



Aplique el sellador indicado en el tornillo (2).

**Consulte:** C.7

Enrosque el tornillo (2) a mano hasta el tope.

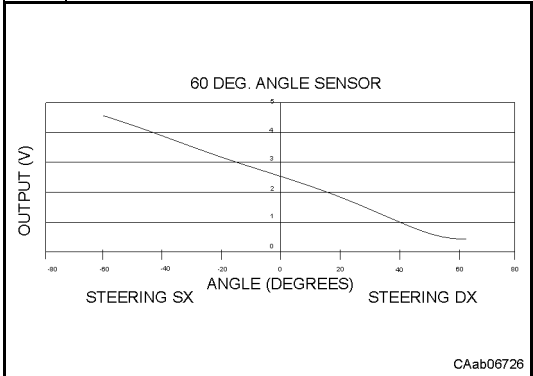
18



Ajuste la posición del sensor con un destornillador como en la figura.

Durante el ajuste, el eje debe tener las ruedas rectas y el sensor tiene que estar alimentado con una tensión de 5 V.

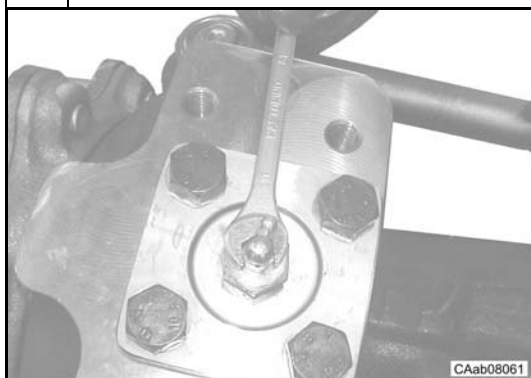
19



La posición del sensor es correcta cuando la tensión de salida es de

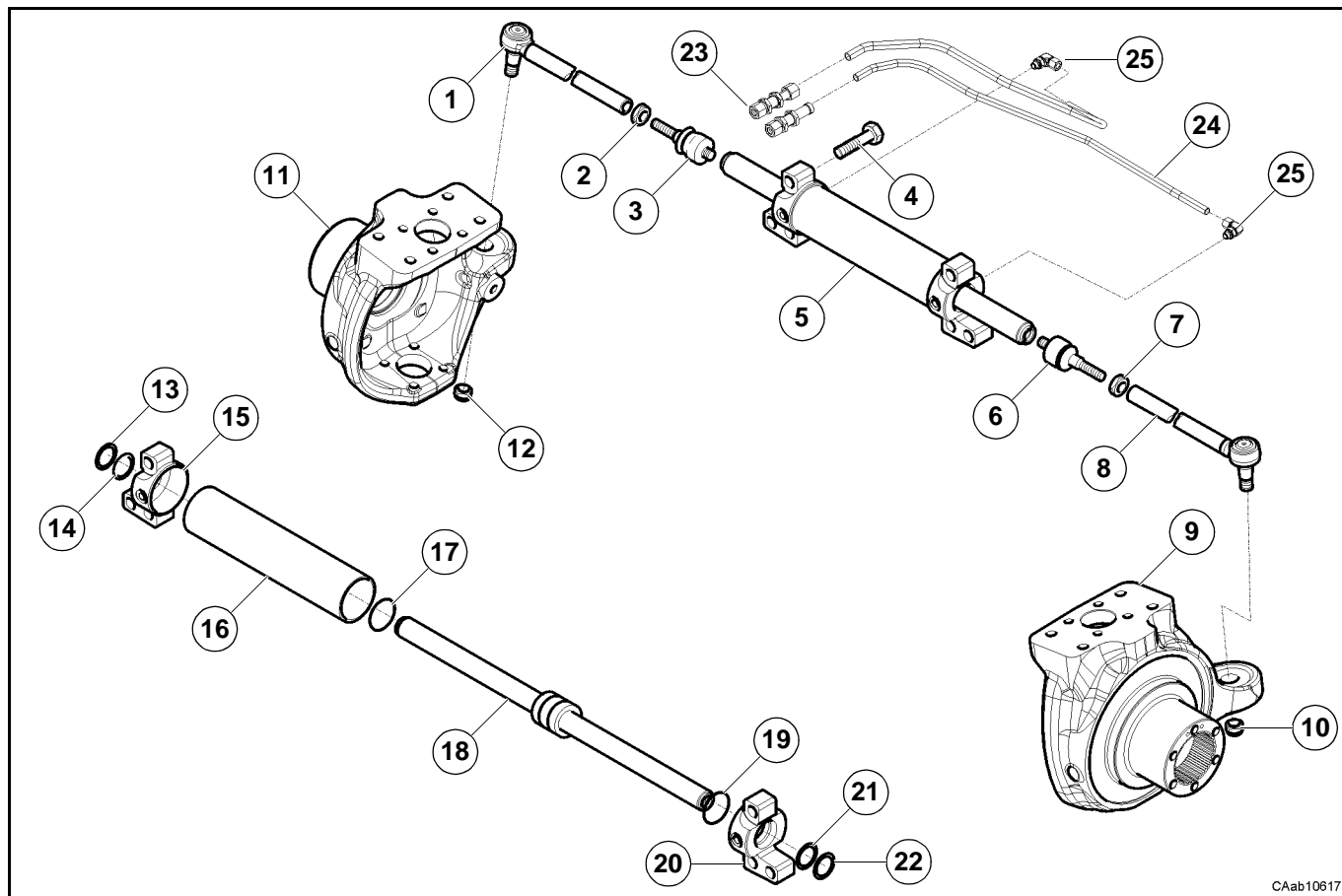
**2,5±0,2 V.**



**20**

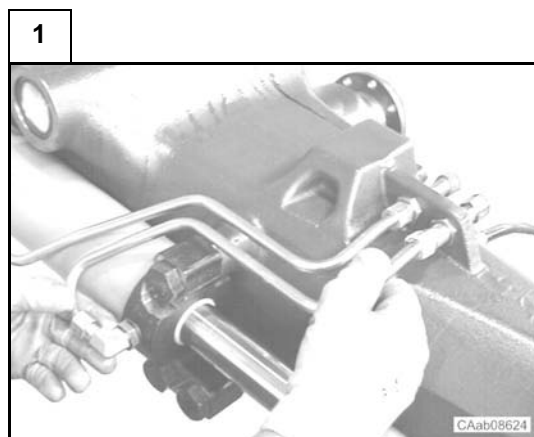
Enrosque el tornillo (2) con el par indicado (Sección C.8).  
Enrosque el engrasador (1) con el par indicado (Sección C.8).

### D.3 Grupo cilindro de giro



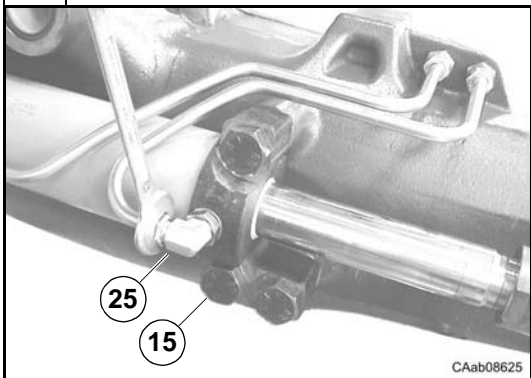
#### D.3.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Desconecte los tubos de los racores (23) y (25) del grupo viga y de las cabezas del cilindro de giro.

2



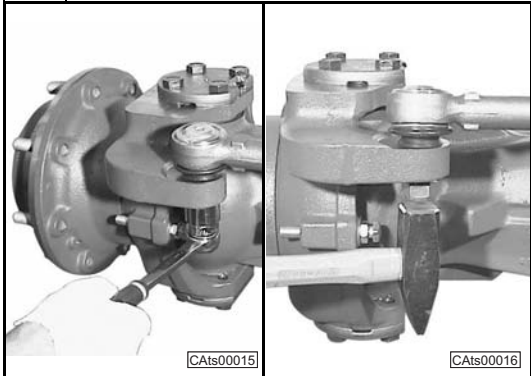
Quite los racores (25) de las cabezas del cilindro de giro (15) y (20).

3



Extraiga los tubos (24) y los racores pasantes (23) del grupo viga.

4

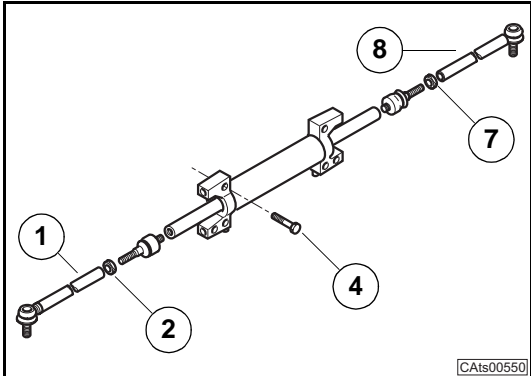


Desenrosque algunas vueltas las tuercas (10) y (12) que fijan las barras de dirección hasta que sobrepasen el extremo del perno roscado.

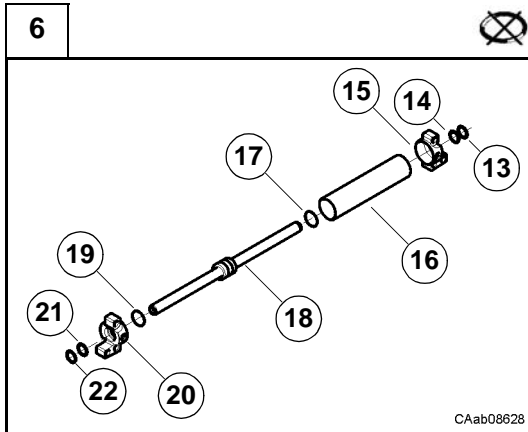
Golpee la tuerca con un martillo para separar la barra de dirección de la carcasa.

**Nota:** esta operación inutiliza la tuerca.

5



Desenrosque las tuercas de bloqueo (2) y (7) , quite los tirantes (1) y (8) de la barra de dirección y controle el estado en que se encuentran. Desenrosque los tornillos de fijación (4) y extraiga el cilindro (5) de su alojamiento, con ayuda de un martillo de goma si es necesario. Extraiga sólo las piezas que tenga que revisar o sustituir.

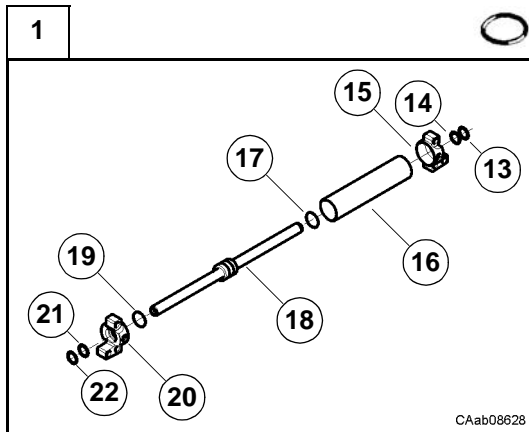


Quite las cabezas (15) y (20) y extraiga el vástago (18) del cuerpo del cilindro (16).

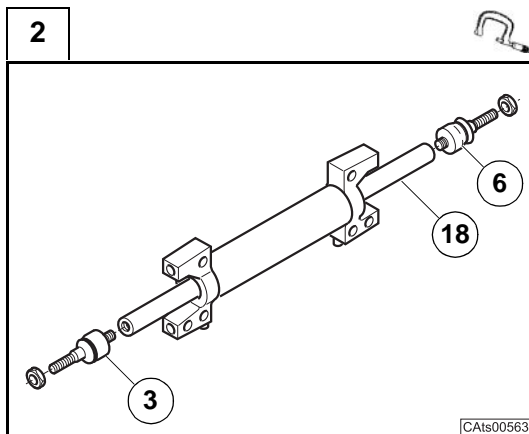
Extraiga todas las juntas anulares (13, 14, 17, 19, 21 y 22) del vástago y de las cabezas del cilindro.

### D.3.2 Montaje

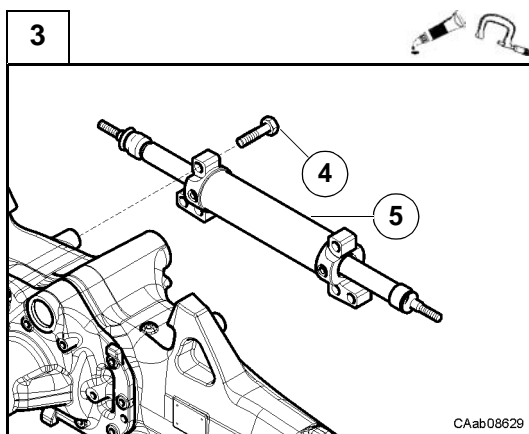
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



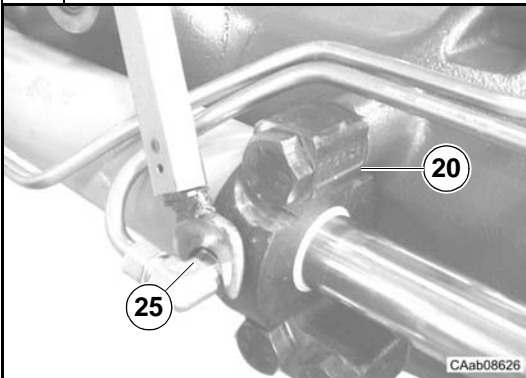
Monte las nuevas juntas anulares (13, 14, 17, 19, 21 y 22) en el vástago (18) y en las cabezas del cilindro (15) y (20).  
 Inserte el vástago (18) en el cuerpo del cilindro (16) y coloque las cabezas (15) y (20).



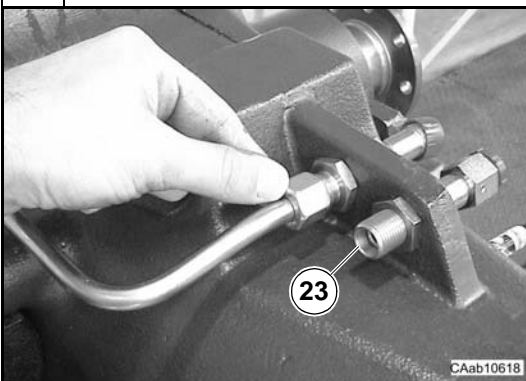
Monte las rótulas (3) y (6) en los extremos del vástago (18) del cilindro y apriételas mediante una llave dinamo-métrica con el par indicado (Sección C.8).



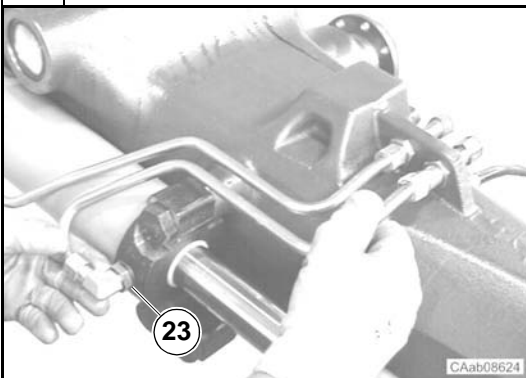
Aplique el sellador indicado (Sección C.7) en la rosca de los tornillos (4).  
 Monte los tornillos de fijación (4) de las cabezas del cilindro de giro (15) y (20) y apriételos con el par indicado (Sección C.8).

**4**

Aplique los racores (25) en las cabezas del cilindro de giro (15) y (20).

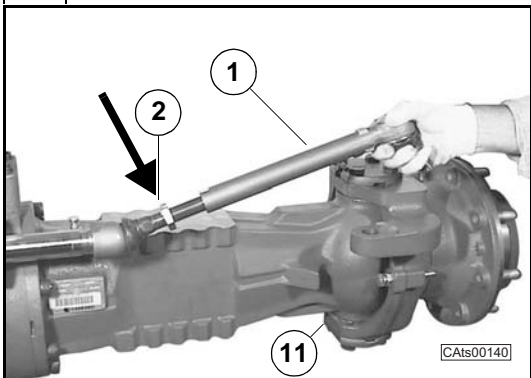
**5**

Instale los racores pasantes (23) en el grupo viga y apriételos con el par indicado (Sección C.8).

**6**

Fije los tubos a los racores (23) y (25) del grupo viga y de las cabezas del cilindro de giro.

7

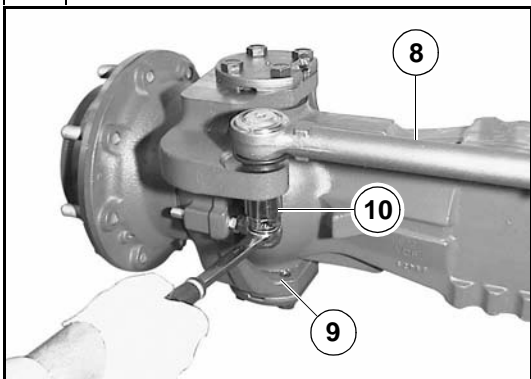


Coloque la carcasa (11) en línea con el eje.  
 Enrosque el tirante (1) hasta que pueda colocar la rótula correspondiente en el brazo de la carcasa (11).

**Nota:** para efectuar esta operación, desenrosque la tuerca de bloqueo (2).

Nota: Repita todo el procedimiento en el lado opuesto.

8

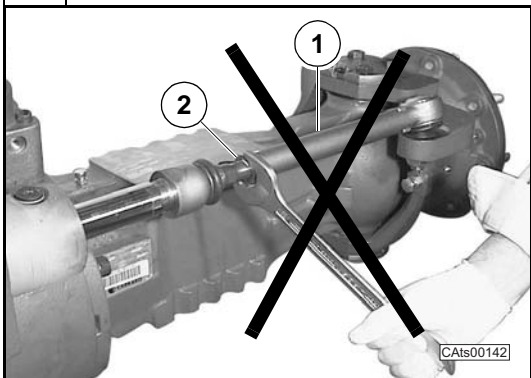


Coloque la rótula del tirante (8) en el alojamiento practicado en la carcasa (9).

Coloque la tuerca de fijación (10) y apriétela mediante una llave dinamométrica con el par indicado (Sección C.8).

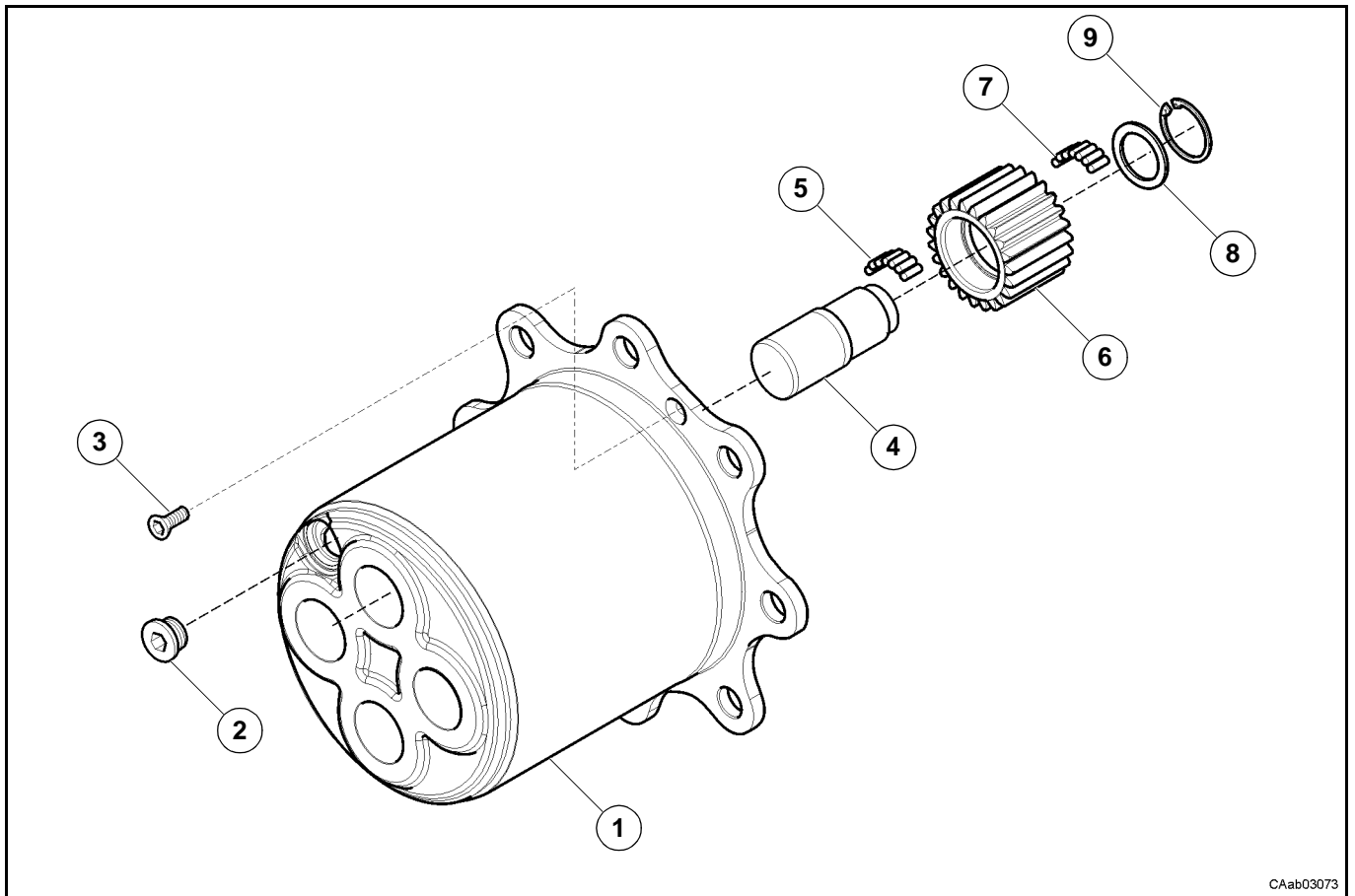
Repita todo el procedimiento en el lado opuesto.

9



No enrosque las tuercas de bloqueo (2) y (7) de los tirantes (1) y (8) hasta que haya regulado la convergencia (Sección D.12).

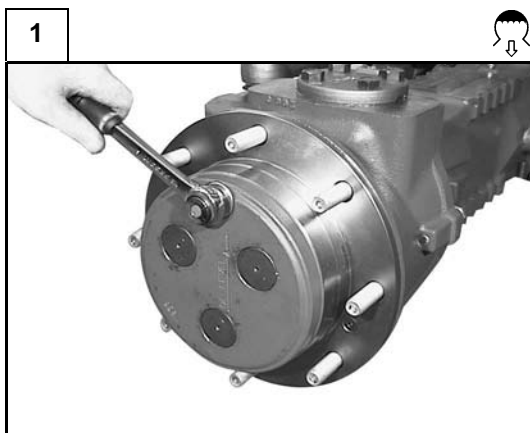
## D.4 Grupo reductor epicicloidial



CAab03073

### D.4.1 Desmontaje

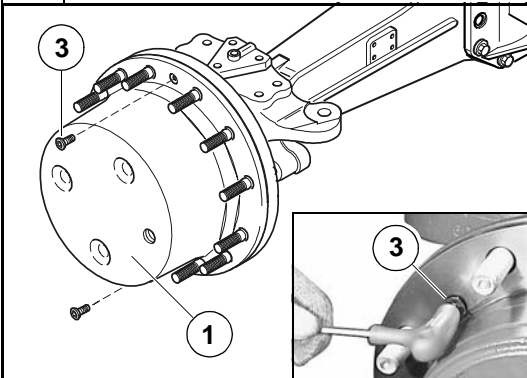
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Descargue todo el aceite del reductor epicicloidial.  
**Consulte:** sección C.5.

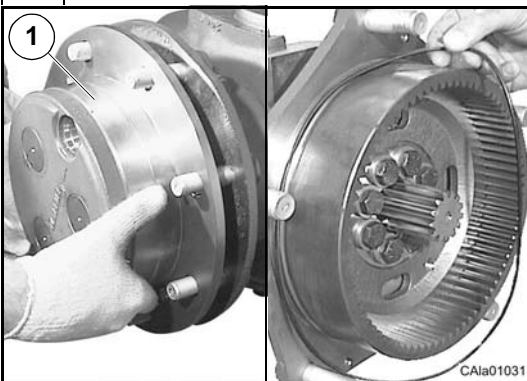


2



Quite los dos tornillos de fijación (3) del portasatélites (1) con una llave común de taller.

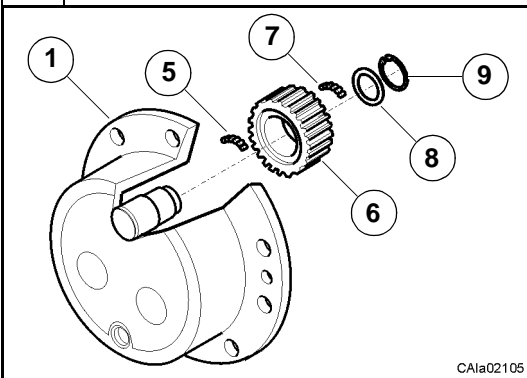
3



Extraiga el portasatélites (1) del cubo de la rueda y saque la respectiva junta tórica.

Ponga el portasatélites (1) sobre un banco y examine el estado de desgaste.

4

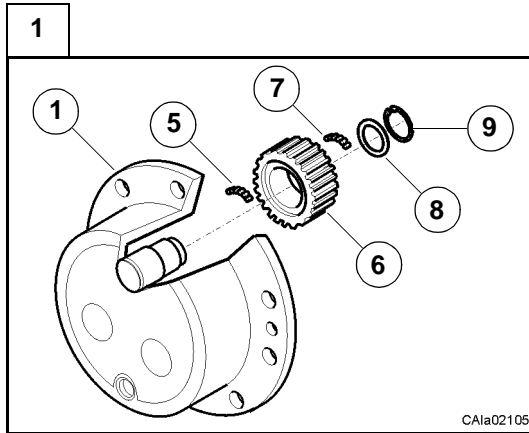


Si debe sustituir los engranajes (6):

- quite el retén (9) de cada engranaje (6);
- quite las arandelas de ajuste (8);
- extraiga los satélites (6) de los ejes;
- extraiga las agujas (5 y 7) y revíselas.

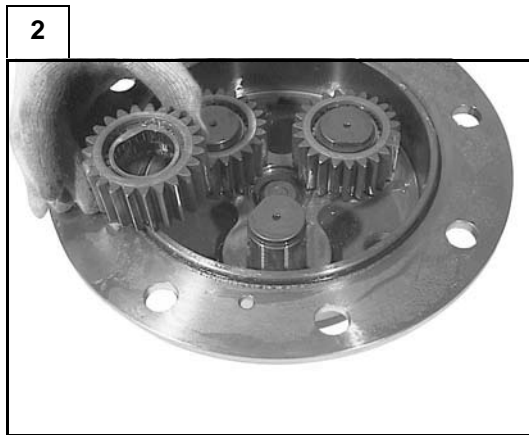
## D.4.2 Montaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Extraiga todos los componentes del reductor epicicloidal: portasatélites (1), retén (9), arandela de ajuste (8), engranajes (6) y respectivas agujas (5) y (7).

**Nota:** si se cambian los engranajes satélites (6), es aconsejable sustituir también los rodamientos de rodillos (7).

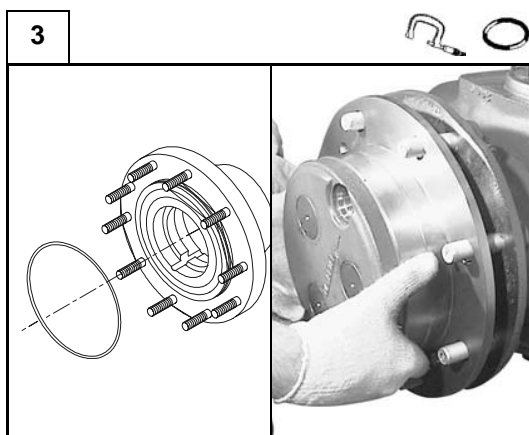


Ponga el portasatélites (1) sobre un banco.

Monte los rodamientos de rodillos (5 y (7) en el interior de los engranajes (6).

Instale los engranajes (6) en los ejes del portasatélites (1).

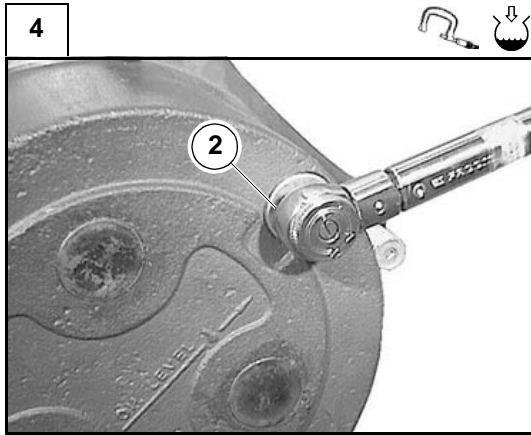
Monte la arandela de ajuste (8) y los retenes (9) en los ejes del portasatélites (1).



Coloque un nuevo anillo tórico en el cubo de la rueda.

Monte el grupo reductor epicicloidal en el cubo de la rueda.

Coloque los tornillos de fijación (3) y apriételos con el par indicado (Sección C.8).

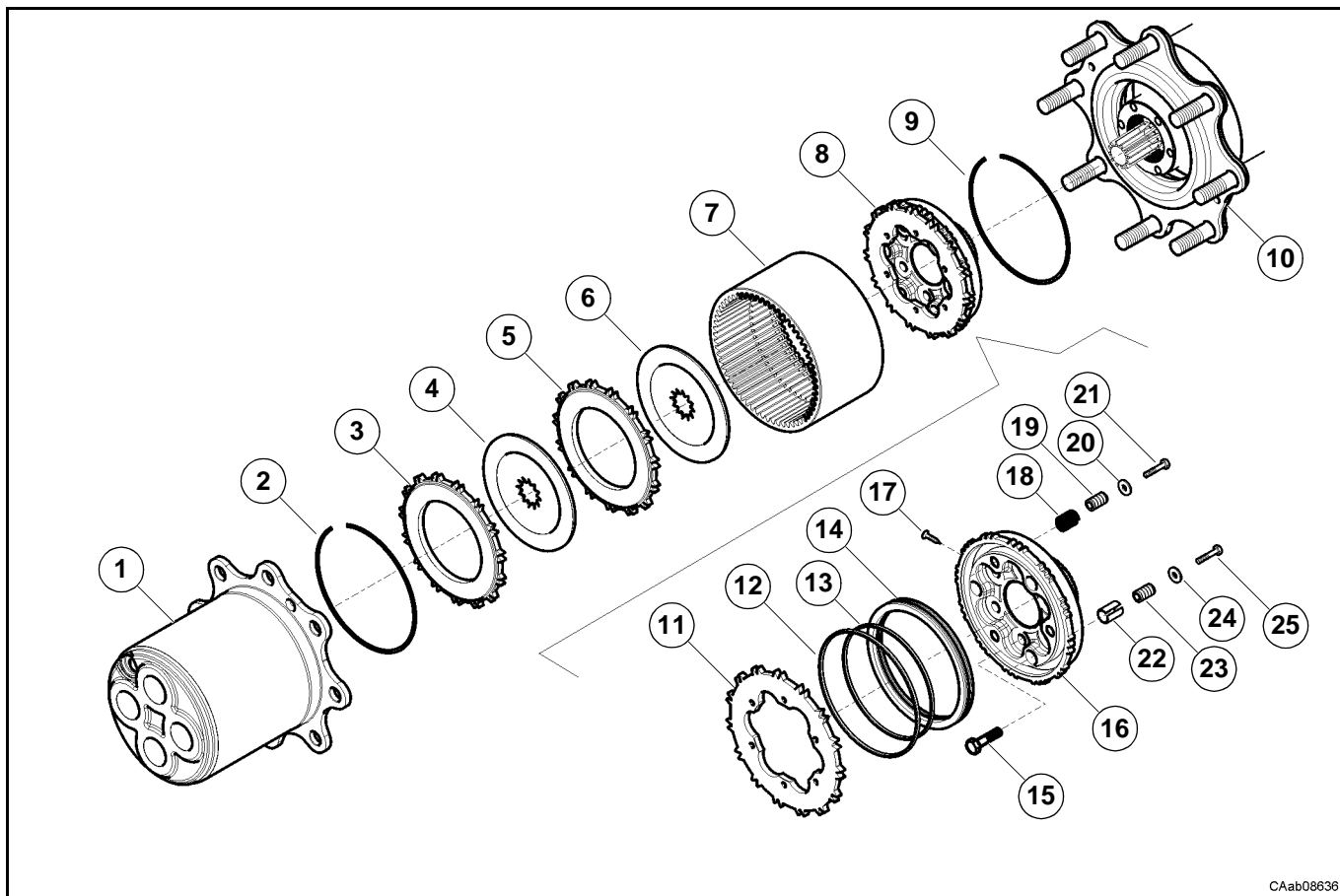


Cargue aceite en el cubo de la rueda.

**Consulte:** C.5

Coloque el tapón (2) en el portasatélites (1) y apriete con el par indicado (Sección C.8).

## D.5 Grupo freno

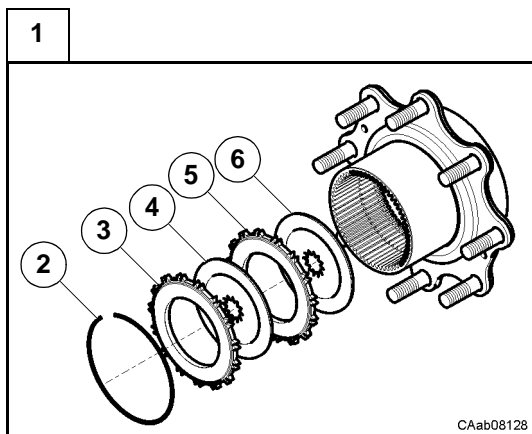


CAab08636

### D.5.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

**Consulte:** secciones previas antes de desmontar el grupo.



CAab08128

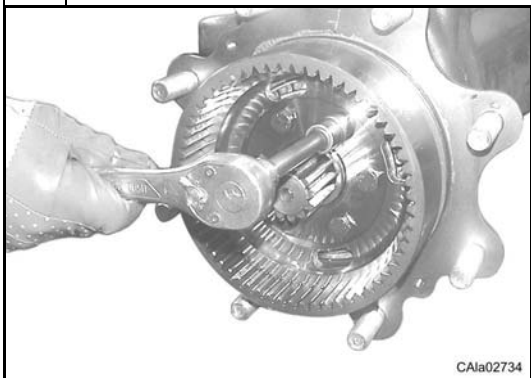
Extraiga el portasatélites del cubo de la rueda.

**Consulte:** D.4

Quite el retén (2).

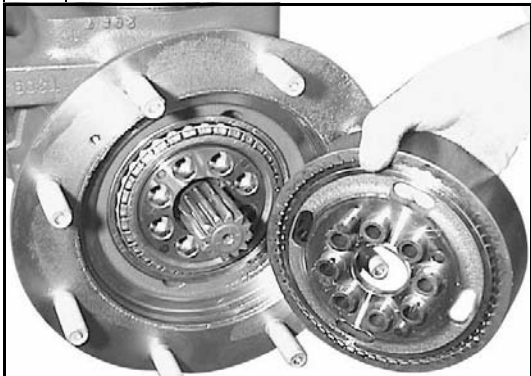
Quite los contradiscos (3) y (5) y los discos de freno (4) y (6).

2



Extraiga los tornillos de fijación (15) del cubo portacorona (8).

3



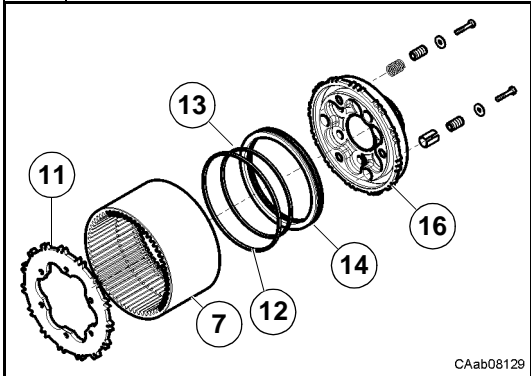
Extraiga el cubo portacorona (8) con la corona epicicloidial (7).  
**Nota:** Si es necesario, utilice una palanca.

4



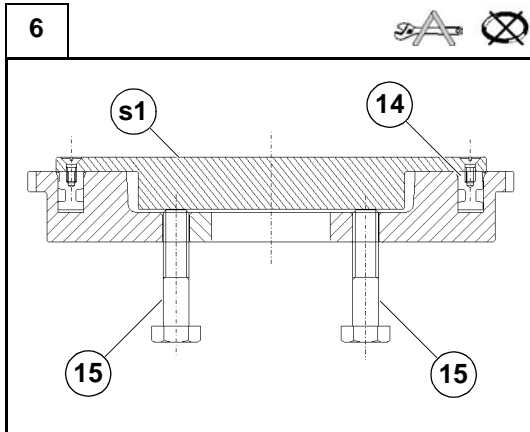
Quite el retén (9) y separe el grupo portacorona (8) de la corona epicicloidial (7).

5



Separe el contradisco del freno (11) del cubo portacorona (16) previa extracción de los tornillos de fijación del kit de autoajuste.

**Nota:** Extraiga todos los componentes del kit de autoajuste. Sólo si es necesario, quite el retén de acero de la corona epicicloidial (7).



Para extraer el pistón de freno (14), monte la herramienta especial CA715492 (s1) y los dos tornillos (15) anteriormente utilizados para quitar el cubo portacorona, como en la figura.

Enrosque los tornillos (15) para extraer el pistón de freno (14).

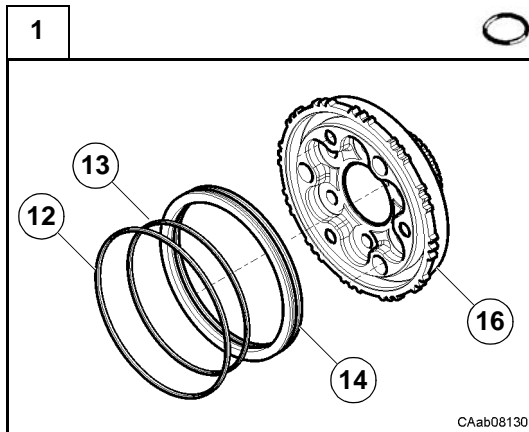
Extraiga los anillos QUAD-Ring (12) y (13) del pistón (14).

Controle el desgaste de los componentes desmontados.

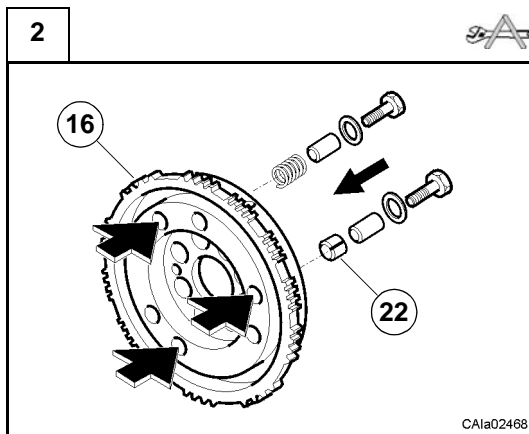
## D.5.2 Montaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

**Consulte:** secciones siguientes antes de montar el grupo.

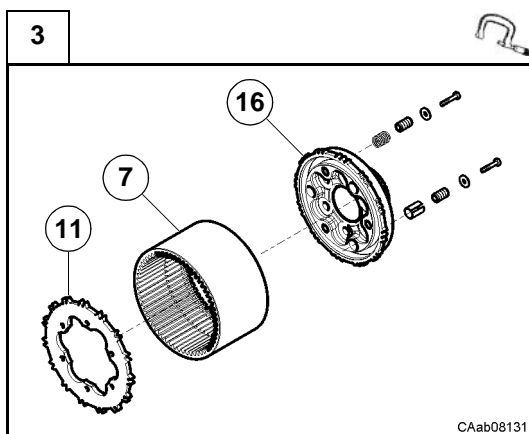


Monte dos anillos QUAD-Ring nuevos (12) y (13) en el pistón (14). Coloque el pistón (14) en el cubo portacorona (16).



Empuje los casquillos (22) en los alojamientos indicados del cubo portacorona (16) hasta que queden a ras con la superficie interior de apoyo del contradisco (11), utilizando la herramienta especial CA715033.

Monte los demás elementos del kit de autoajuste como en la figura. **Consulte:** punto siguiente.



Ensamble el contradisco del freno (11) y la corona epicicloidial (7) al cubo portacorona (16) con el kit de autoajuste (18÷25).

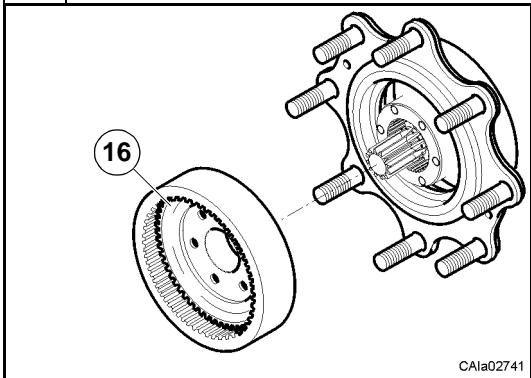
Apriete los tornillos del kit de autoajuste con el par indicado (Sección C.8).

4



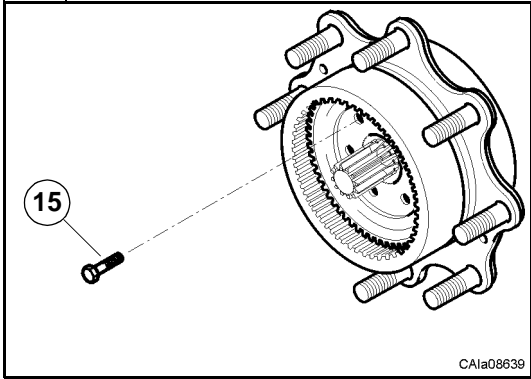
Monte el retén (9) en su alojamiento de la corona epicicloidal (7).

5



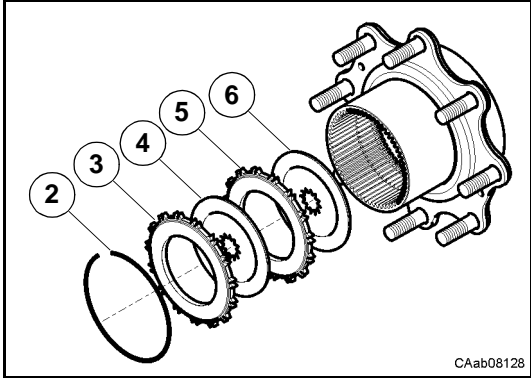
Coloque el cubo portacorona en el cubo de la rueda (10).  
**Nota:** alinee los orificios de referencia del cubo portacorona (16) y de la carcasa; los orificios de referencia se indican con un punzonado.

6



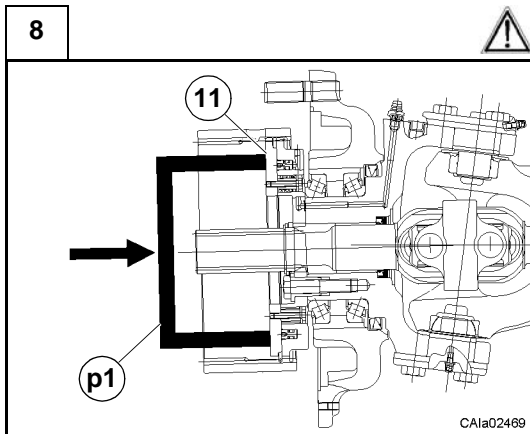
Enrosque los tornillos (15) hasta que el cubo portacorona (16) quede en contacto con el cubo de la rueda (10).

7



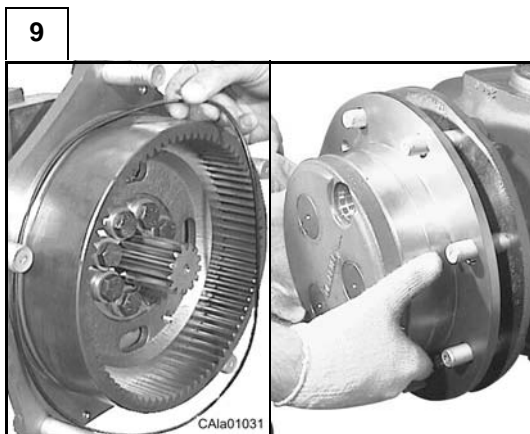
Monte los discos de freno (6) y (4) y los contradiscos de freno (5) y (3) en el orden ilustrado en la figura.  
**Consulte:** punto siguiente.  
 Bloquee los discos con el retén (2).





**Atención:** si cambia sólo el disco de freno, empuje el contradisco (11) hasta el tope con un botador (p1) y un martillo.

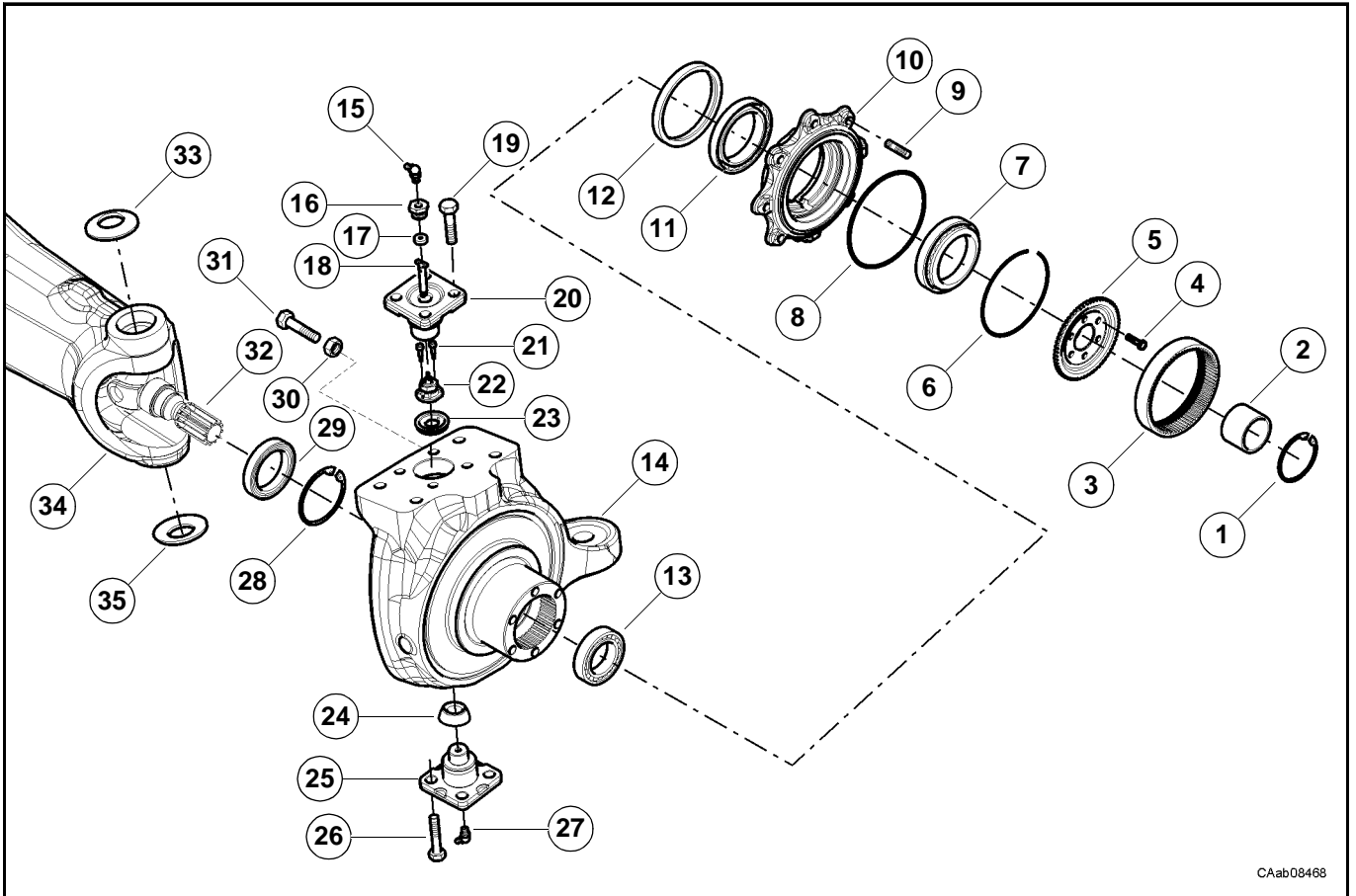
**Nota:** ubique el botador con cuidado para no dañar el pistón.



Ensamble el portasatélites al cubo de la rueda.

**Consulte:** D.4

## D.6 Grupo cubo de rueda

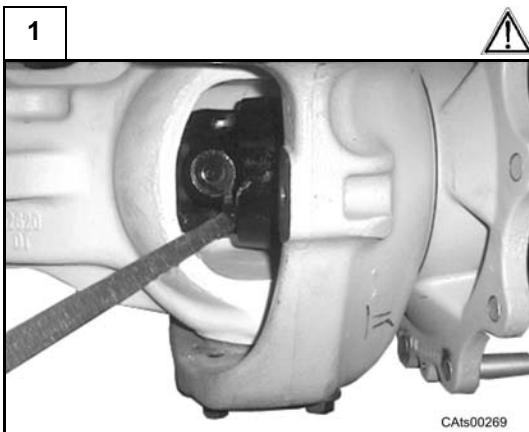


CAab08468

### D.6.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

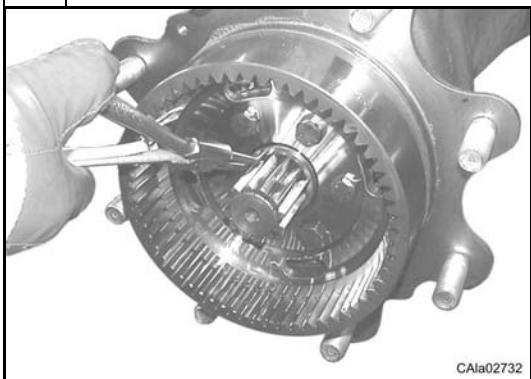
**Consulte:** la secciones previas antes de desmontar el grupo cubo de rueda.



Inserte una palanca entre la carcasa (14) y la viga y encájela en la doble junta.  
Empuje la doble junta con la palanca hacia el cubo de la rueda para poder extraer el retén (1).

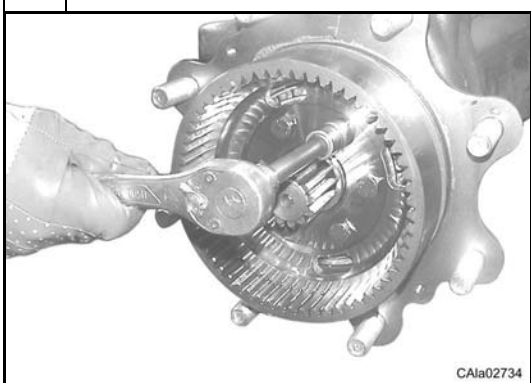
**Atención:** tenga cuidado de no dañar la doble junta.

2



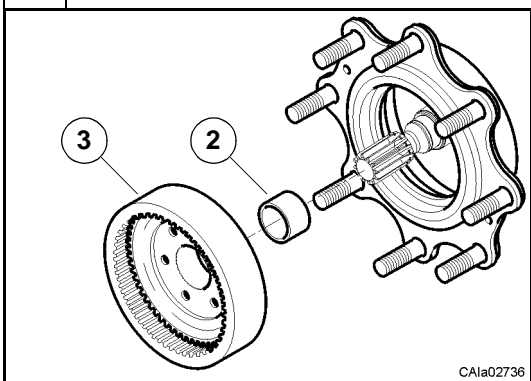
Extraiga el retén (1) del semieje.

3



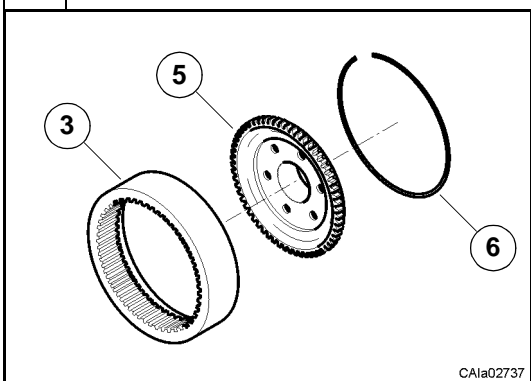
Extraiga los tornillos de fijación (4) del cubo portacorona (5).

4



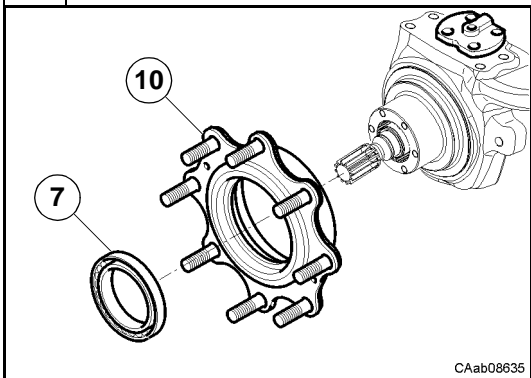
Quite el cubo portacorona (5) y la corona dentada (3).  
Extraiga el casquillo (2).

5



Quite el retén de acero (6) y separe el cubo portacorona (5) de la corona epicicloidal (3).  
Controle el desgaste de los componentes.

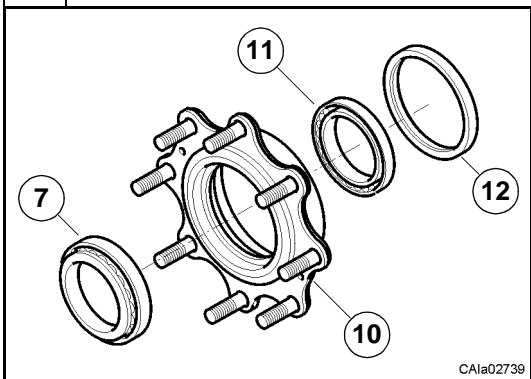
6



Extraiga el cubo de rueda (10) favoreciendo el desmontaje con unas palancas y un martillo.

**Nota:** extraiga el cono del rodamiento (7).

7

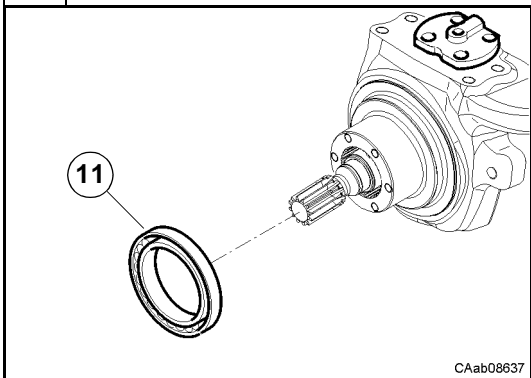


Ponga el cubo de la rueda (10) sobre una superficie plana y extraiga la junta anular (12) con una palanca.

**Nota:** esta operación inutiliza la junta anular (12).

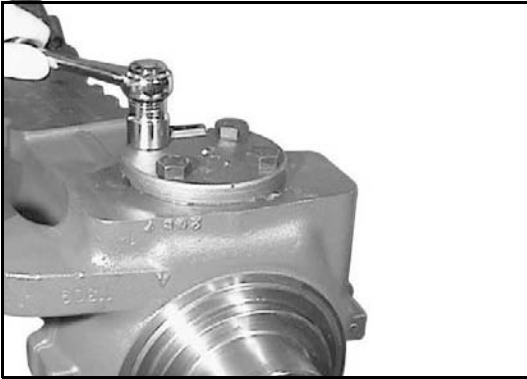
Extraiga los aros de los rodamientos (7) y (11) con un botador y un martillo.

8



Quite el cono del rodamiento (11) del vástago de la carcasa (14) con un extractor normal de taller.

9



Extraiga los tornillos de fijación (19) y (26) de los pivotes superior (20) e inferior (25).

**Peligro:** antes de quitar los pivotes (20) y (25), amarre la carcasa (14) con una correa o una cuerda a un aparejo u otro sistema de elevación. Quite los pivotes (20) y (25).

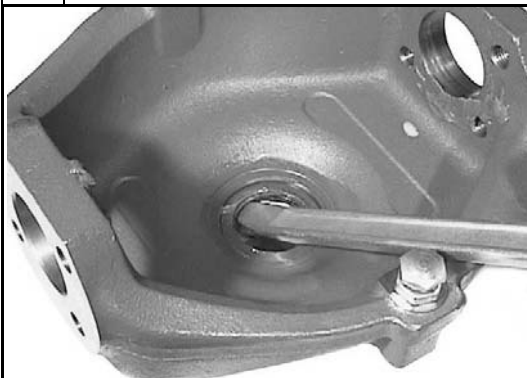
**Nota:** extraiga del eje los muelles de taza (33) y (35).

10



Extraiga la carcasa (14) de la viga y de la doble junta.

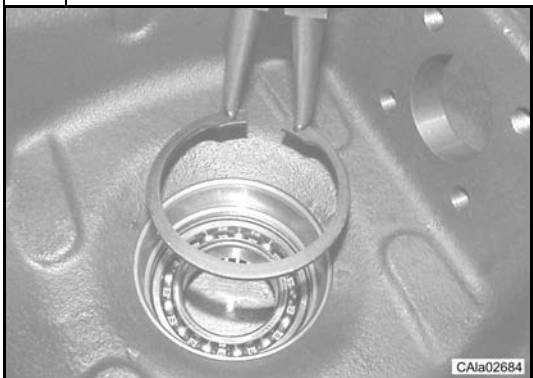
11



Ponga la carcasa (14) sobre una superficie plana y extraiga la junta anular (29) con una palanca.

**Nota:** esta operación inutiliza la junta anular (29).

12

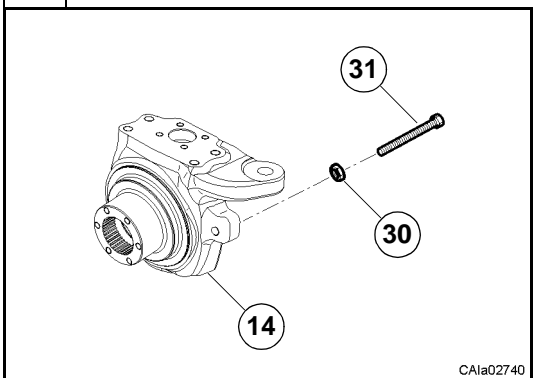


Extraiga el retén (28).  
Gire la carcasa (14) y extraiga el rodamiento (13) con un botador y un martillo.

### D.6.2 Montaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

1



Si antes lo ha extraído, monte el tope mecánico de giro formado por el tornillo (31) y la tuerca (30).

**Nota:** no apriete la tuerca (30) hasta que haya ajustado el ángulo de giro.

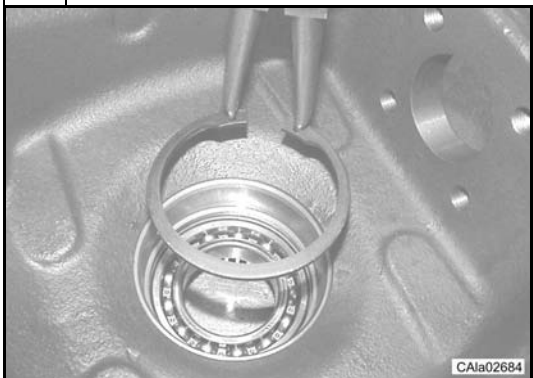
**Consulte:** sección D.12.

2



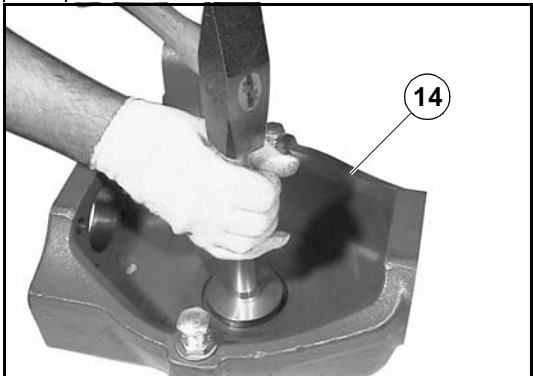
Encaje el rodamiento (13) en la carcasa (14) con el botador CA715987 y un martillo o una prensa.

3



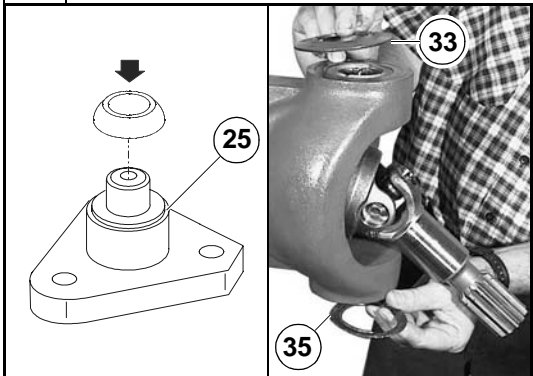
Monte el retén (28) en la carcasa (14).

4



Monte la junta anular (29) en la carcasa (14) con el botador CA715986 y un martillo.

5

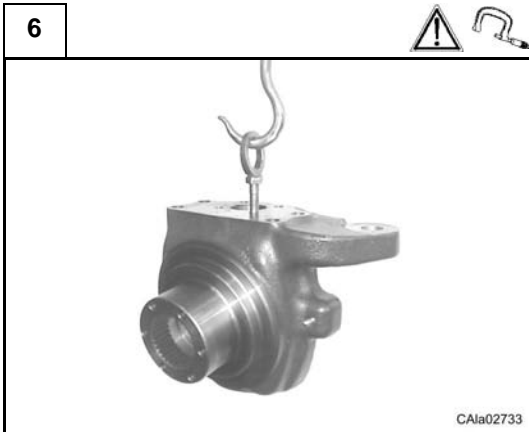


Si antes ha quitado el cono de la rótula, móntela otra vez en el pivote inferior (25) con la herramienta CA715035 y una prensa.

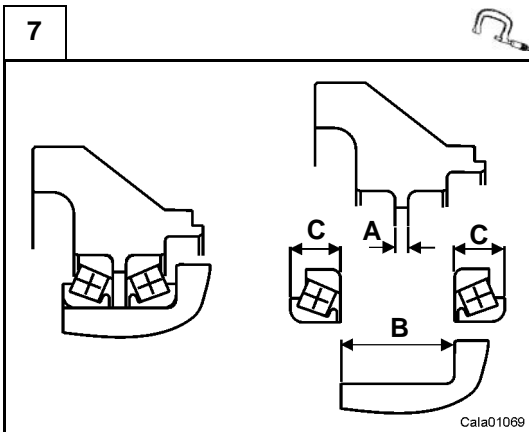
Lubrique bien los alojamientos de los pivotes (20) y (25) con grasa específica.

**Consulte:** sección C.4.

Coloque los muelles de taza (33) y (35) en los alojamientos de los pivotes (20) y (25).

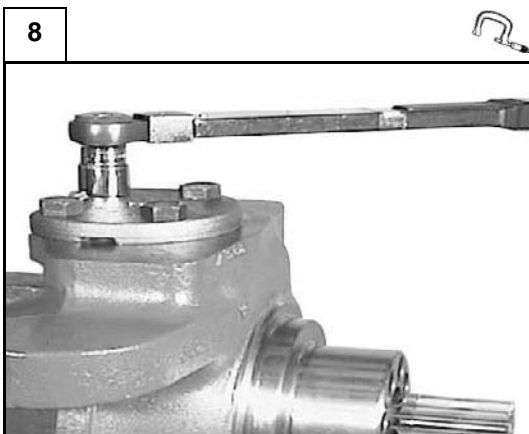


**Peligro:** amarre la carcasa (14) con una correa o una cuerda a un aparejo u otro sistema de elevación.  
 Envuelva el extremo estriado del semieje con una cinta adhesiva delgada, para no dañar la junta anular (29).  
 Monte entonces la carcasa (14) en la viga y, una vez concluida la operación, quite  toda  la cinta protectora.

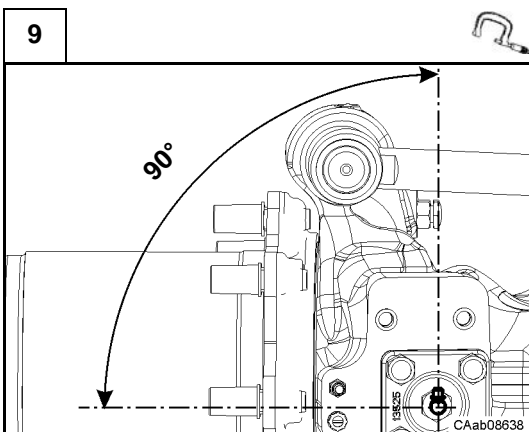


La ejecución especial "Set Right" de los rodamientos (7) y (11) evita tener que ajustar la precarga y la holgura. En cualquier caso, antes de montar partes nuevas, controle las dimensiones indicadas.

- A= 23.150 ÷ 23.250 mm
- B= 77.275 ÷ 77.325 mm
- C= 27.070 ÷ 27.100 mm

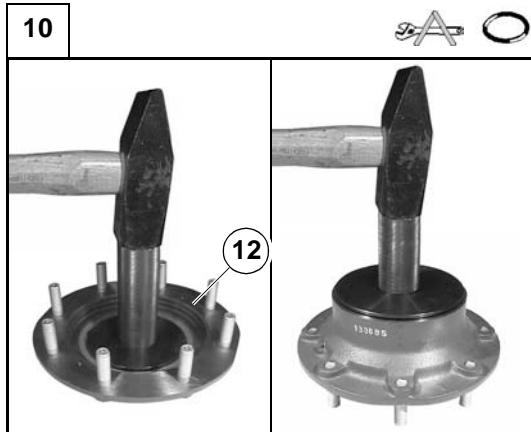


Monte los pivotes inferior (25) y superior (20) y apriete los respectivos tornillos (26) y (19) con el par indicado (Sección C.8).  
**Nota:** cerciórese de que los muelles de taza (33) y (35) permanezcan en su posición.



Monte los engrasadores (15) y (27) en la posición indicada. Enrosque los engrasadores con el par indicado (Sección C.8).

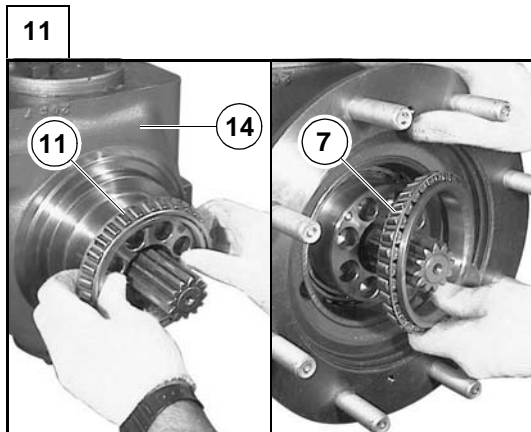




Encaje los aros de los rodamientos de rodillos cónicos (7) y (11) en el cubo de la rueda (10) utilizando la herramienta especial CA715291 y una prensa o un martillo.

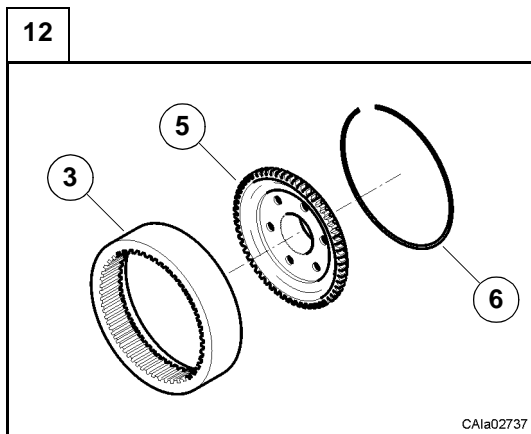
Monte la junta anular (12) en el cubo de la rueda (10) con el botador CA715985 y un martillo.

**Nota:** no lubrique la junta anular (12).

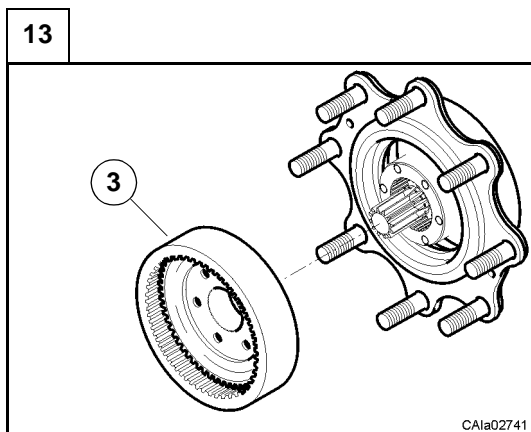


Monte el cono del rodamiento de rodillos cónicos (11) en el vástago de la carcasa (14).

Monte el cubo de rueda (10) en la carcasa (14) y coloque el cono del rodamiento (7).



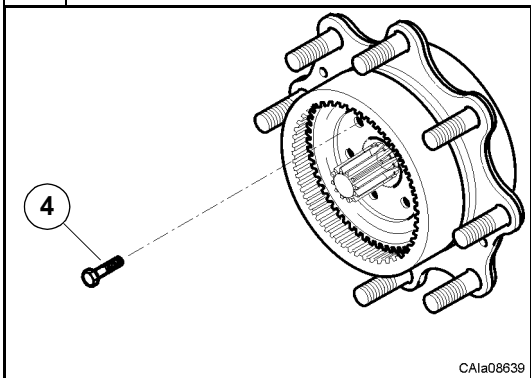
Preensamble el cubo portacorona (5) y la corona epicicloidial (3) con el retén especial (6) que se indica en la figura.



Coloque el cubo portacorona en la carcasa (14).

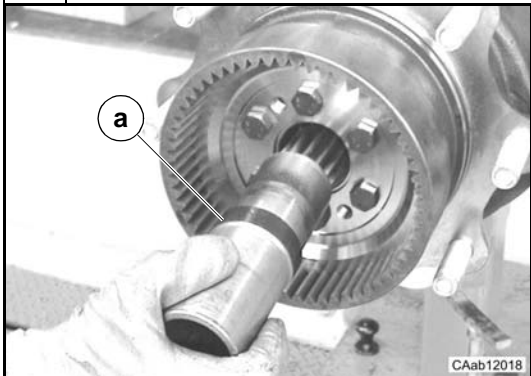
**Nota:** alinee los orificios de referencia del cubo portacorona y de la carcasa; los orificios de referencia se indican con un punzonado.

14



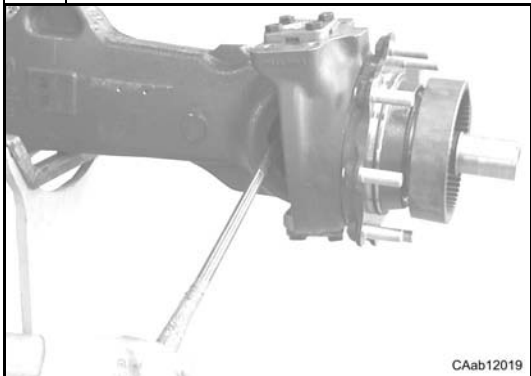
Enrosque los tornillos (4) hasta que el cubo portacorona (5) quede en contacto con el cubo de la rueda (10).

15



Inserte la herramienta especial CA715983 (a) en el semieje de la doble junta.

16

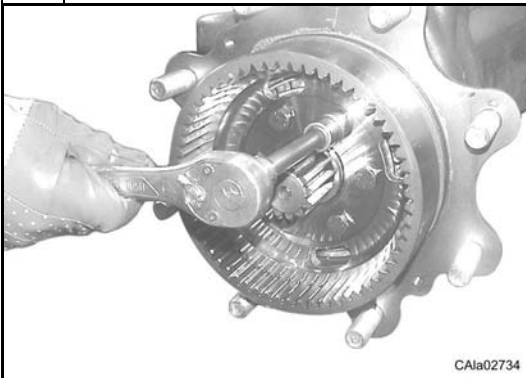


Empuje la doble junta con una palanca hacia el cubo de la rueda para encajarla en la herramienta CA715983.

17



Quite la herramienta CA715983. Coloque el distanciador (2) en el semieje de la doble junta (32) y en el cubo de retención de la corona.

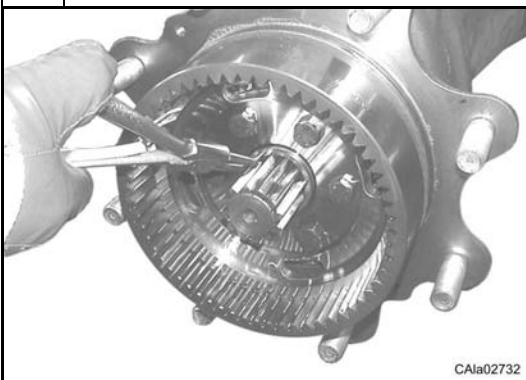
**18**

Apriete los tornillos de fijación (4) con el par indicado (Sección C.8).

**19**

Inserte una palanca entre la carcasa (14) y la viga y encájela en la doble junta.

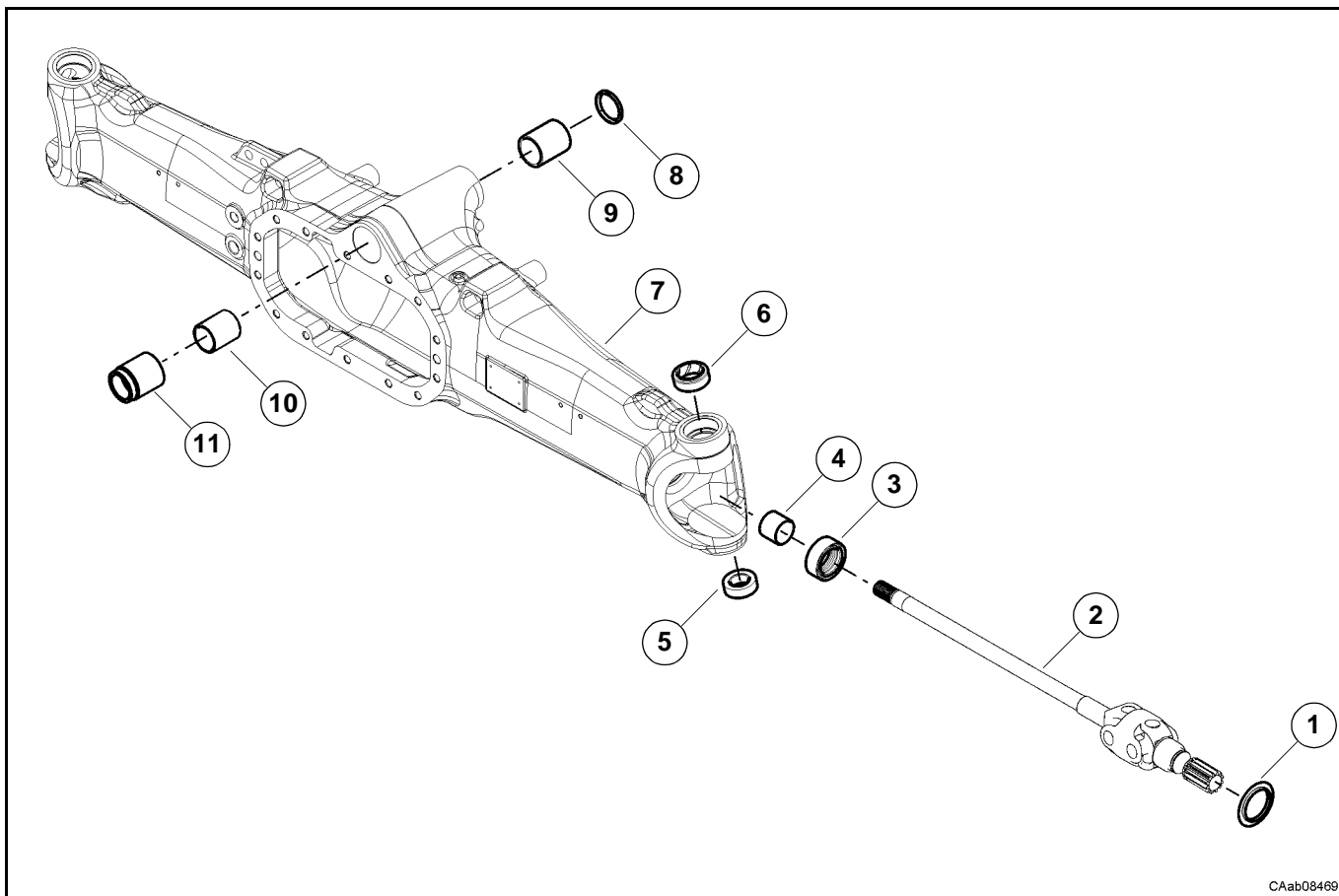
Empuje la doble junta con la palanca hacia el cubo de la rueda para facilitar la colocación del retén (1).

**20**

Monte el retén (1) en el extremo del cubo estriado y empújelo hasta que se encaje.

**Nota:** controle que el retén (1) se inserte correctamente.

## D.7 Grupo viga

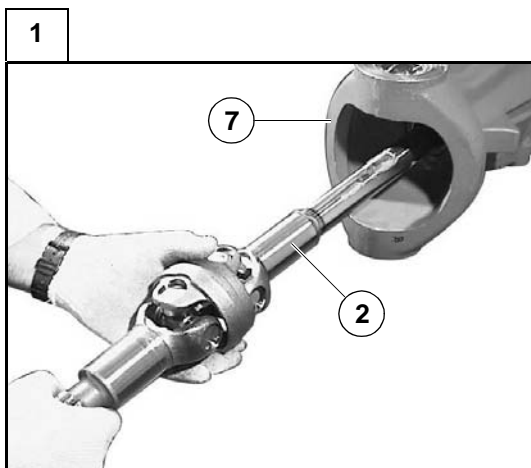


CAab08469

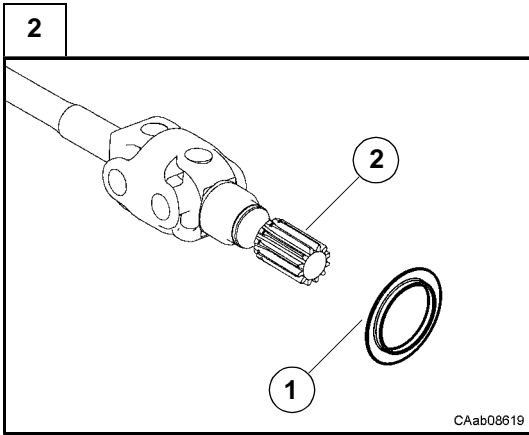
### D.7.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

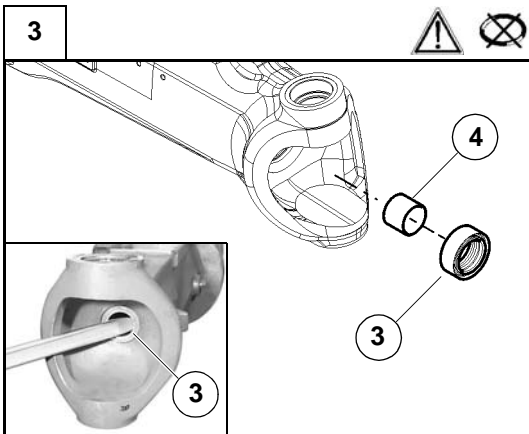
**Consulte:** secciones previas antes de desmontar el grupo.



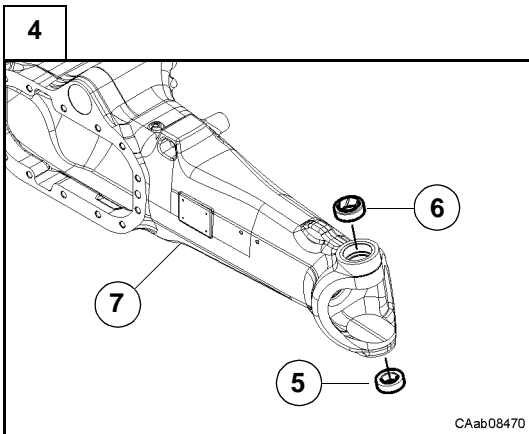
Extraiga la doble junta (2) de la viga (7).



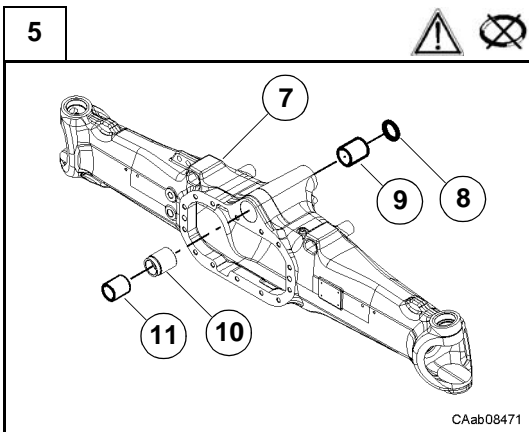
Quite la tapa de protección (1) de la doble junta (2).  
**Nota:** esta operación inutiliza la tapa de protección.



Extraiga las juntas anulares (3) de la viga (7).  
**Nota:** esta operación inutiliza las juntas anulares.  
 Extraiga el casquillo (4) de la viga (7) sólo si está muy desgastado.  
**Atención:** tenga cuidado de no dañar el asiento del casquillo.



Quite el casquillo (6) y la rótula (5) de los alojamientos de los pivotes con un extractor adecuado, sólo si están muy desgastados.

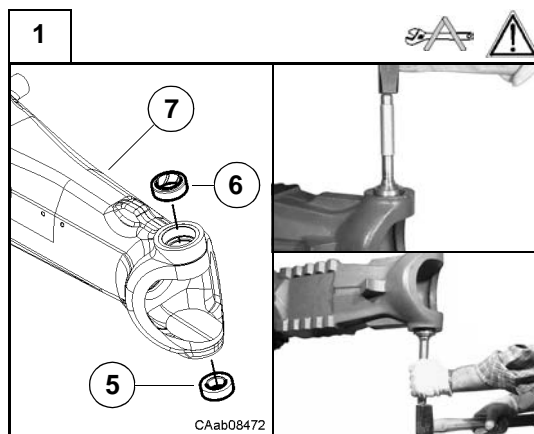


Extraiga la junta anular (8) de la viga (7).  
**Nota:** esta operación inutiliza la junta anular.  
 Quite los casquillos (9), (10) y (11) de la viga (7) sólo si están muy desgastados.  
**Atención:** tenga cuidado de no estropear los asientos de los casquillos.

### D.7.2 Montaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

**Consulte:** secciones siguientes antes de montar el grupo.

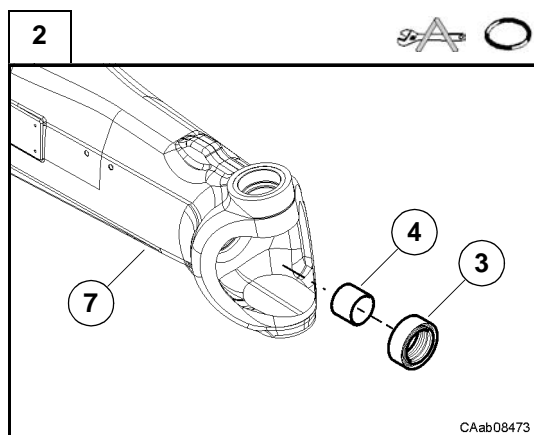


Enfríe el casquillo superior (6) y el aro (5) a menos de -100 °C con nitrógeno líquido.

**Atención:** utilice guantes de protección.

Monte el casquillo superior (6) en el alojamiento del pivote superior utilizando el botador CA715968 y un martillo.

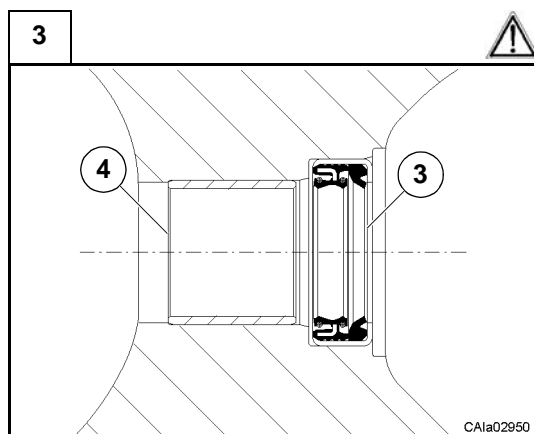
Monte el aro (5) de la rótula en el alojamiento del pivote inferior utilizando el botador CA715034 y un martillo.



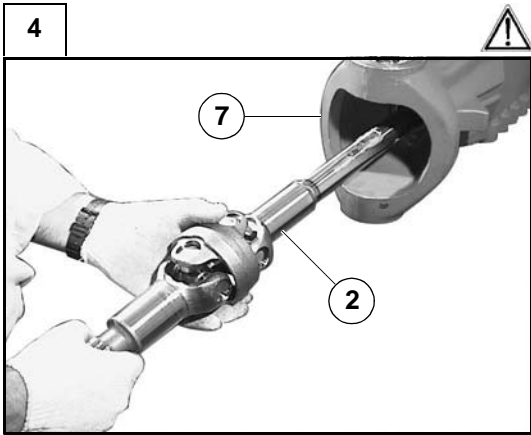
Monte el buje (4) en la viga (7) con el botador CA715452 y un martillo.

Coloque la junta anular (3) en la viga (7) con el botador CA715453 y un martillo.

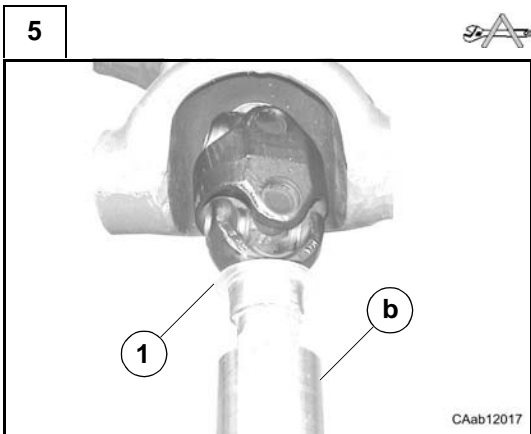
**Consulte:** punto siguiente.



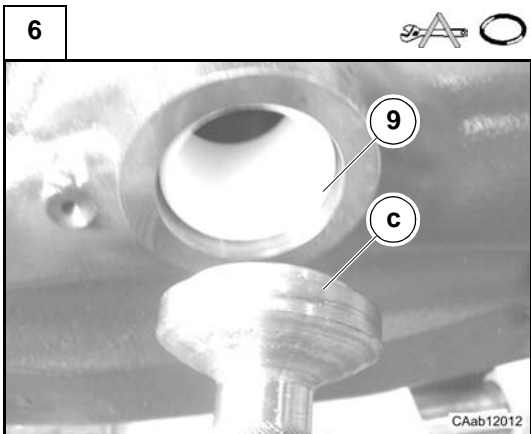
**Atención:** oriente la junta anular (3) como en la figura.



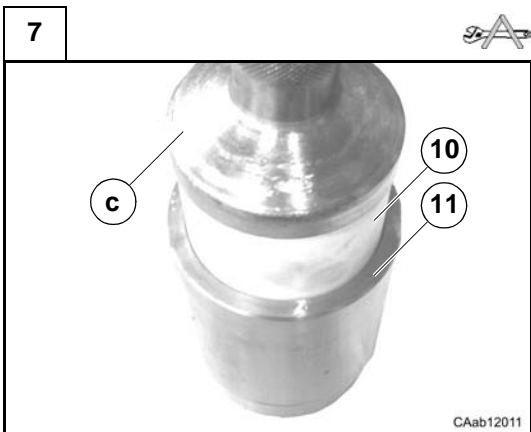
Monte la doble junta (2) dentro de la viga (7).  
**Atención:** tenga cuidado de no estropear la junta anular (3).



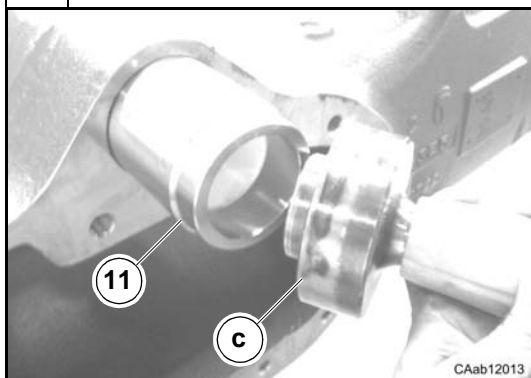
Monte la tapa de protección (1) en la doble junta, del lado del semieje corto, con el botador CA715988 (b).  
**Nota:** respete el sentido de montaje indicado.



Monte el casquillo (9) en la viga (7) con el botador CA715962 (c) y un martillo.  
 Monte la junta anular (8) en la viga (7) con el botador CA715964 y un martillo.



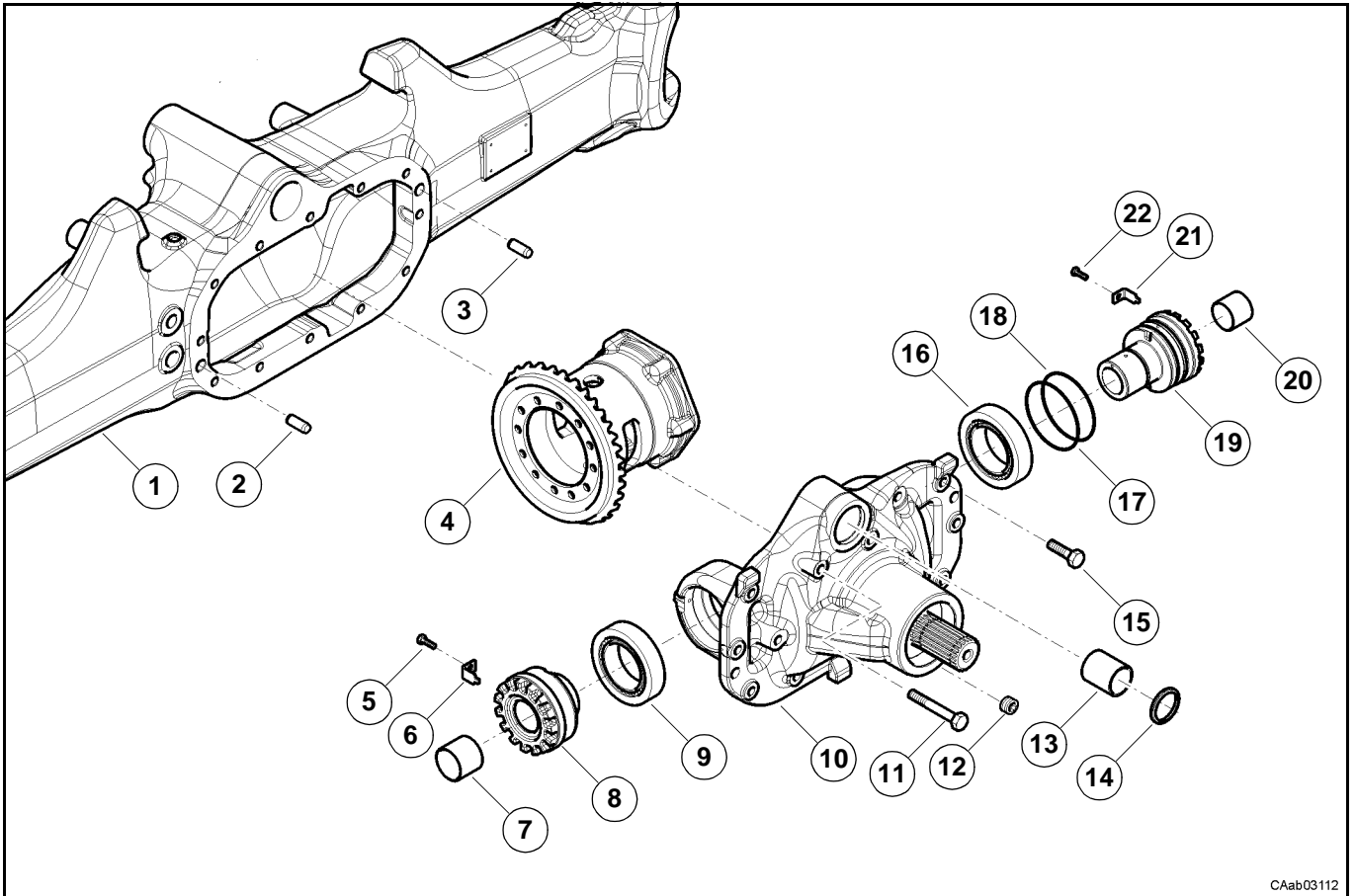
Inserte el casquillo (10) en el casquillo (11) con el botador CA715989 (c) y un martillo.

**8**

Monte el casquillo (11) en la viga (7) con el botador CA715966 y un martillo.



## D.8 Grupo soporte diferencial

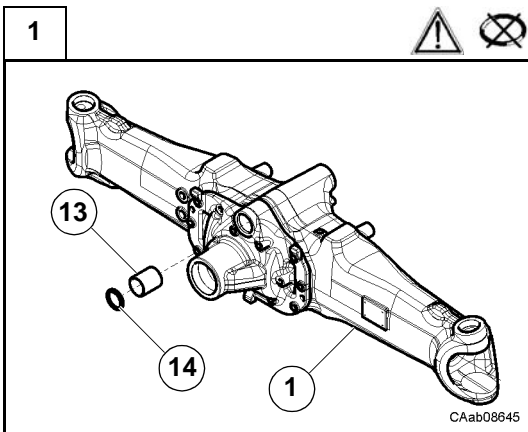


CAab03112

### D.8.1 Desmontaje

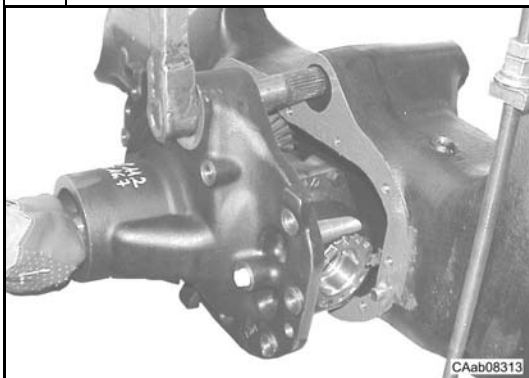
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

**Consulte:** secciones previas antes de desmontar el grupo soporte del diferencial.



CAab08645

2

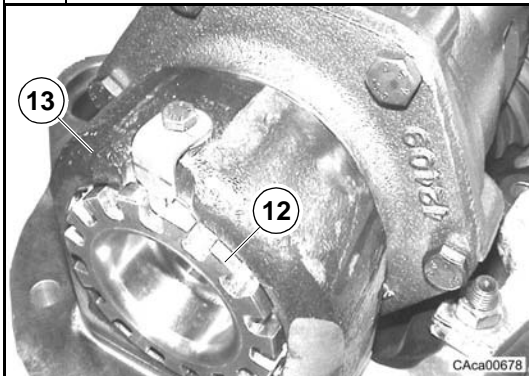


Descargue todo el aceite del diferencial.

**Nota:** para la operación de drenaje del aceite, consulte la sección C.5. Extraiga los tornillos (11) y (15) y saque el soporte del diferencial (10).

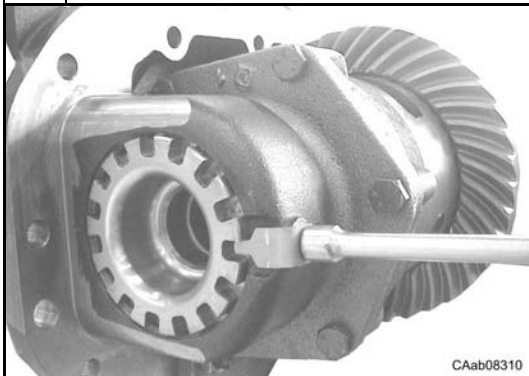
**Atención:** sostenga el soporte del diferencial (10) con una cuerda u otro medio adecuado.

3



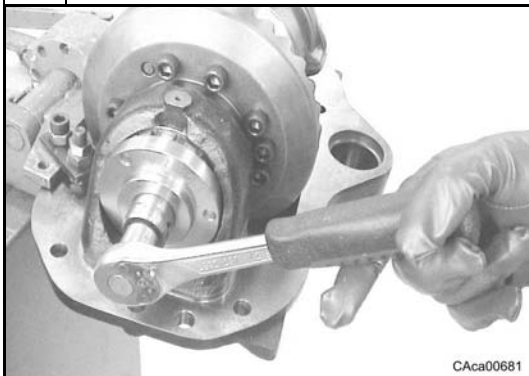
Antes de quitar las tuercas (8) y (19), haga unas marcas de referencia indelebles entre ellas y el soporte del diferencial (10) para no invertirlas durante el montaje.

4



Extraiga los tornillos (5) y (22) para quitar los retenes de las tuercas (6) y (21).

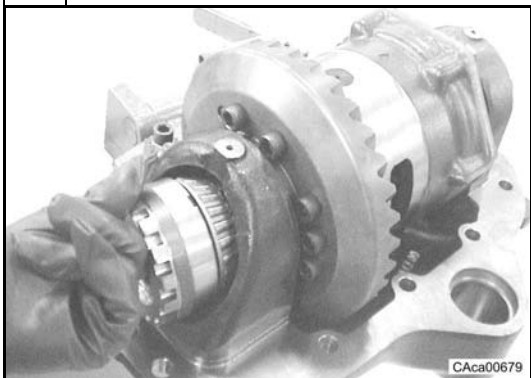
5



Desenrosque las tuercas de ajuste (8) y (19) con las llave especial CA715963.

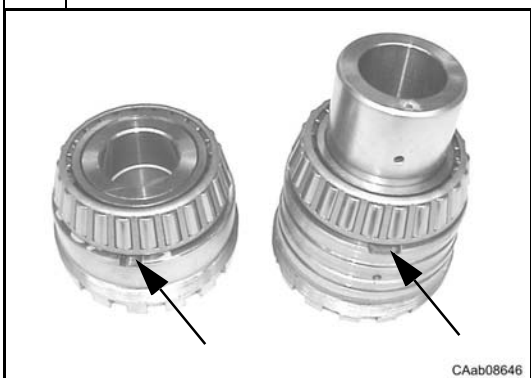
**Nota:** las tuercas (8) y (19) son diferentes; tome nota del lado de montaje respecto a la corona cónica.

6



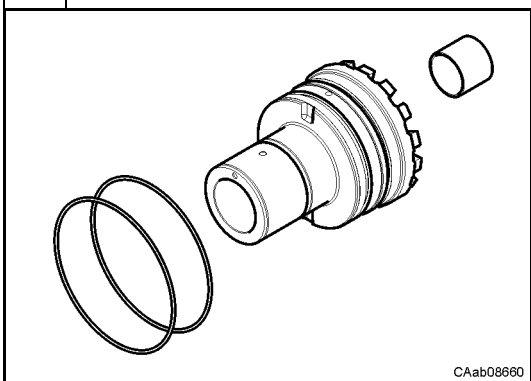
Quite las tuercas de ajuste (8) y (19).

7



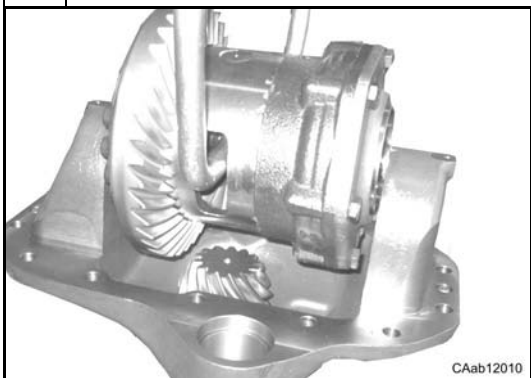
Quite los conos de los rodamientos (9) y (16) insertando una palanca en las ranuras indicadas.

8



Extraiga las juntas tóricas (17) y (18) de la tuerca de ajuste (19).  
Quite el casquillo (7) de la tuerca de ajuste (8).  
Quite el casquillo (20) de la tuerca de ajuste (19).

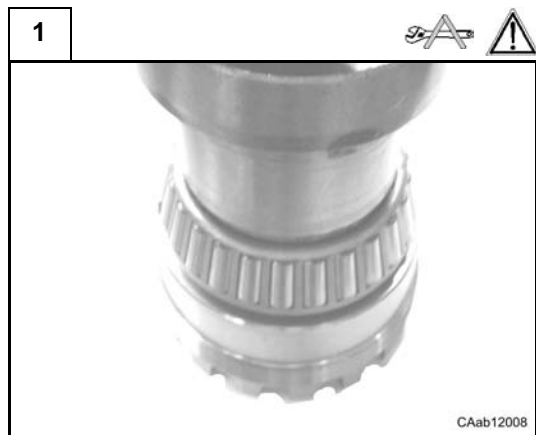
9



Extraiga la caja del diferencial (4).

### D.8.2 Montaje

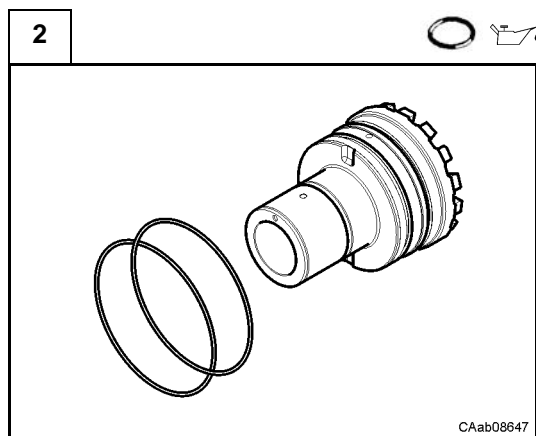
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



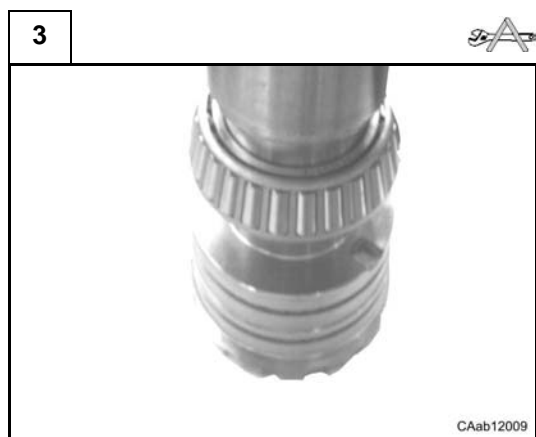
Monte el rodamiento (9) en la tuerca de ajuste (8) con el botador CA715093.

**Atención:** no invierta los conos de los rodamientos si éstos no se sustituyen.

**Consulte:** D.9 y D.10



Lubrique las juntas tóricas (17) y (18) y móntelas en la tuerca de ajuste (19).



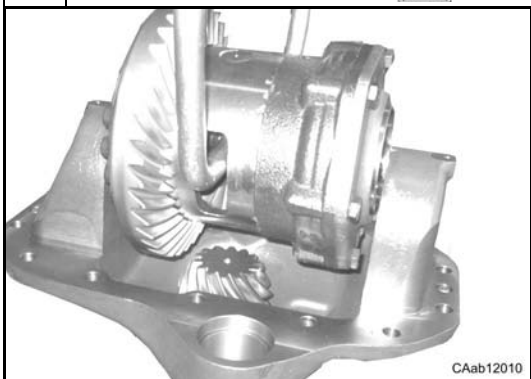
Monte el rodamiento (16) en la tuerca de ajuste (19) con el botador CA715093.

4



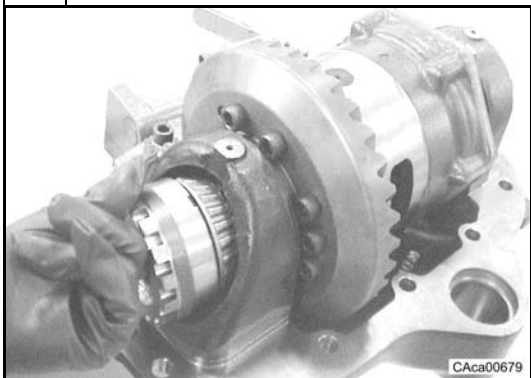
Coloque el casquillo (7) en la tuerca de ajuste (8).  
Coloque el casquillo (20) en la tuerca de ajuste (19).

5



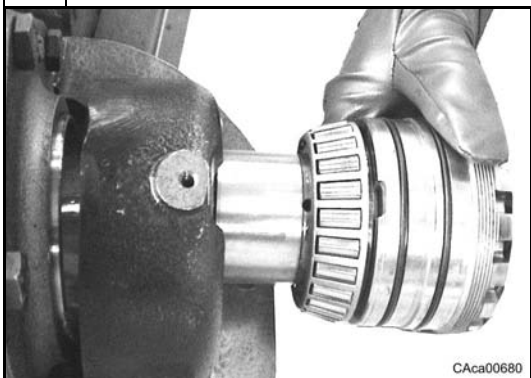
Monte la caja del diferencial en el soporte del diferencial (10).  
**Atención:** compruebe que la corona cónica se monte del lado correcto.  
Desplace la caja del diferencial hasta que la corona cónica se apoye en el piñón.

6



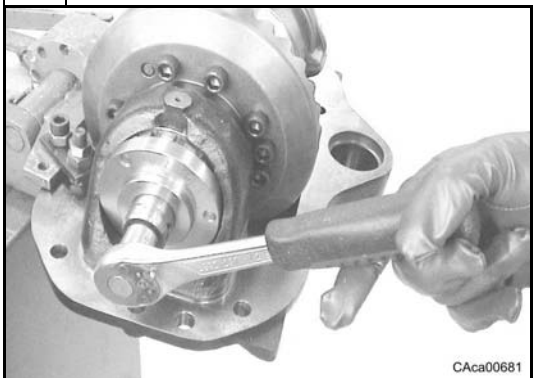
Coloque la tuerca de ajuste (8) en el soporte del diferencial (10) del lado de la corona cónica.

7



Coloque la tuerca de ajuste (19) en el soporte del diferencial (10).

**8**

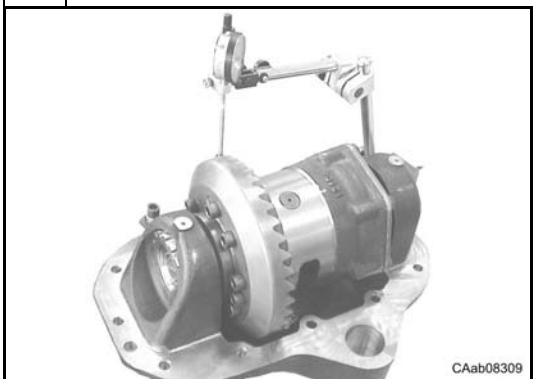


CAca00681

Enrosque las tuercas de ajuste (8) y (19) en el soporte del diferencial con la herramienta CA715963 hasta eliminar el juego y precargar ligeramente los rodamientos del diferencial.

**Nota:** controle que los rodamientos del diferencial estén bien asentados; si es necesario, golpéelos suavemente con un martillo blando.

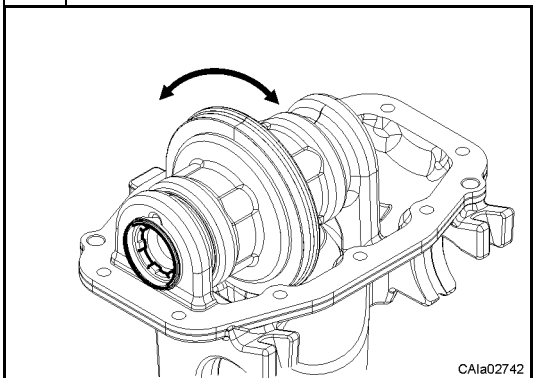
**9**



CAab08309

Coloque un comparador de base magnética en el soporte del diferencial, de modo que el palpador esté en contacto y a 90° con la superficie de un diente de la corona cónica.

**10**



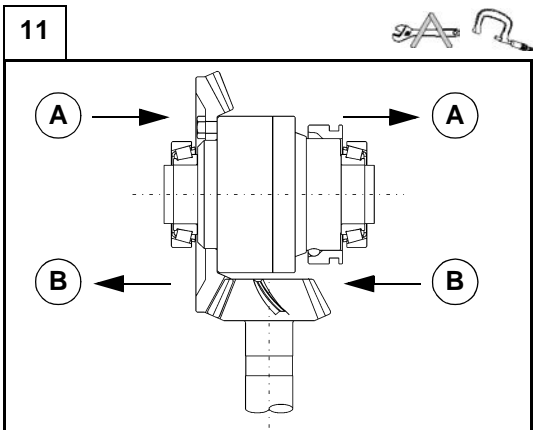
CAIa02742

Inmovilice el piñón, mueva en ambos sentidos la corona dentada y anote el juego entre el piñón y la corona medido con el comparador. Mida el juego en dos o más puntos (dientes) girando la corona para obtener un valor medio.

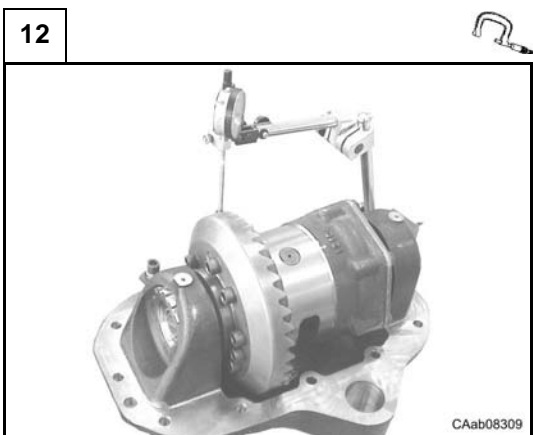
Controle si el juego está en el campo admisible:

**0.15 ÷ 0.20 mm**

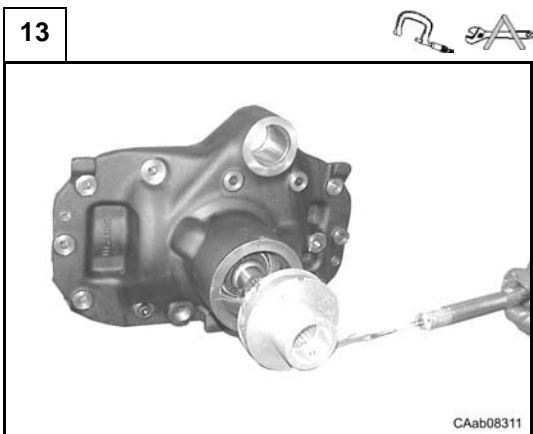
Efectúe el ajuste mediante las tuercas (8) y (19) con la herramienta CA715963.



Gire las tuercas (8) y (19) recordando que:  
**(A)**- si el juego medido es inferior al campo de tolerancia indicado, desenrosque la tuerca (8) y enrosque en la misma magnitud la tuerca (19);  
**(B)**- si el juego medido es superior al campo de tolerancia indicado, desenrosque la tuerca (19) y enrosque en la misma magnitud la tuerca (8).

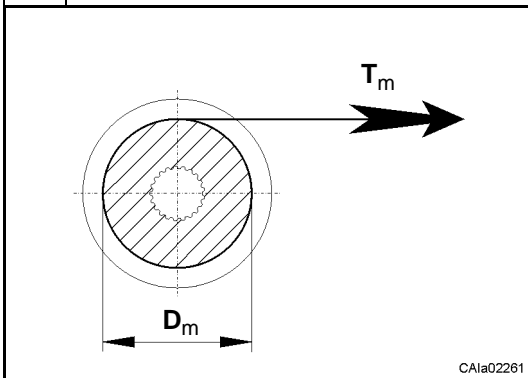


Repita todo el procedimiento hasta obtener las condiciones indicadas.



Una vez establecido el juego piñón-corona, mida la precarga total  $T_m$  de los rodamientos (sistema piñón-corona) utilizando un dinamómetro con la cuerda enrollada en la herramienta CA715706 colocada en el vástago estriado del piñón.

14



La precarga total  $T_m$  se mide en la herramienta CA715706 (diámetro calibrado  $D_m = 104,4$  mm).

El valor medido debe estar dentro del siguiente campo:

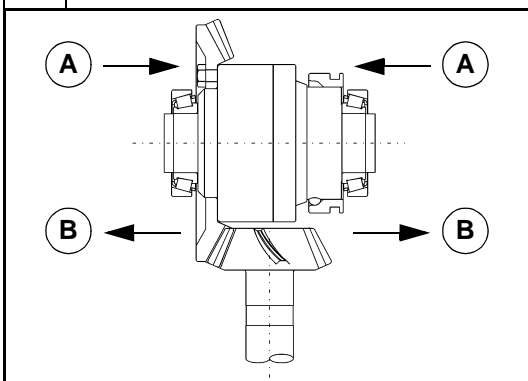
$$T_m = (P_m + 29) \div (P_m + 34) \text{ N para CA641657-58-59-60}$$

$$T_m = (P_m + 12) \div (P_m + 17) \text{ N para CA641661}$$

donde  $P_m$  es la precarga efectiva medida en la herramienta CA715706 (diámetro calibrado  $D_m = 104,4$  mm).

**Consulte:** sección D.11

15

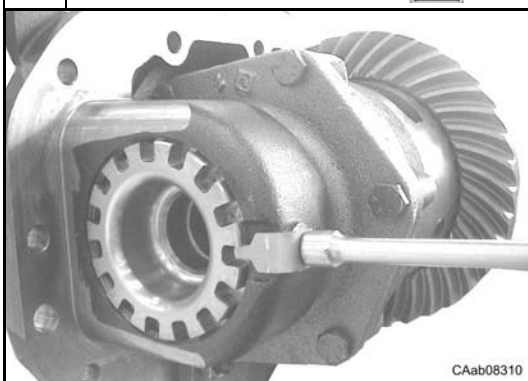


Si el valor medido no está en el campo indicado, controle bien el ensamblaje de todos los componentes y gire las tuercas de ajuste (8) y (19) del soporte del diferencial:

(A)- si **la precarga total es inferior** al campo indicado, enrosque en la misma magnitud las tuercas (8) y (19), sin modificar el juego piñón-corona;

(B)- si **la precarga total es superior** al campo indicado, desenrosque en la misma magnitud las tuercas (8) y (19), sin modificar el juego piñón-corona.

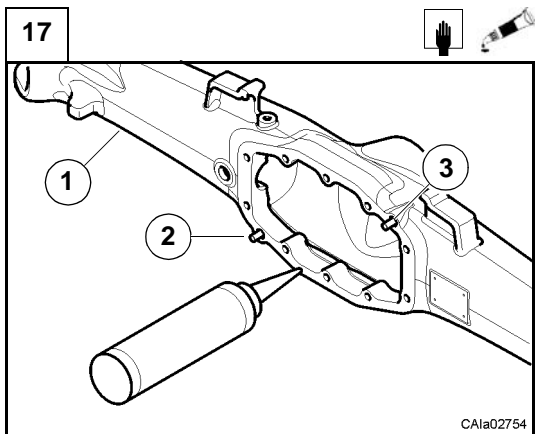
16



Una vez terminadas las operaciones de regulación, monte los retenes de las tuercas (6) y (21) y los respectivos tornillos (5) y (22), apretando éstos mediante una llave dinamométrica con el par indicado (Sección C.8).

**Atención:** gire las tuercas de ajuste (8) y (19) el mínimo indispensable para poder montar los retenes de las tuercas (6) y (21).



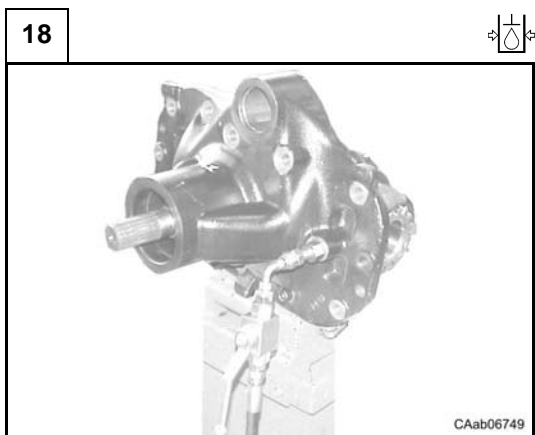


Antes de poner las superficies mecanizadas en contacto, lávelas bien con un detergente apropiado.

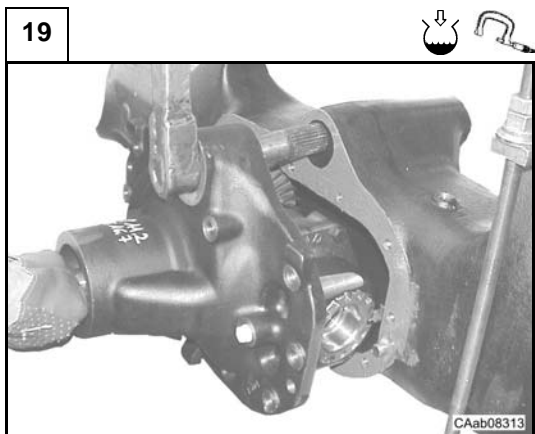
Aplique una capa delgada de sellador en las superficies de contacto de la viga (1) y del soporte del diferencial (10).

**Consulte:** C.7

**Nota:** controle que los pasadores de centrado (2) y (3) estén correctamente insertados.



Inyecte aceite durante tres minutos con una presión de 13÷15 bar en la boca de alimentación del dispositivo de acoplamiento del diferencial (Sección C.5) y controle que no haya pérdidas.



Monte el soporte del diferencial (10) en la viga (1) y apriete los tornillos de fijación (11) y (15) con el par indicado (Sección C.8).

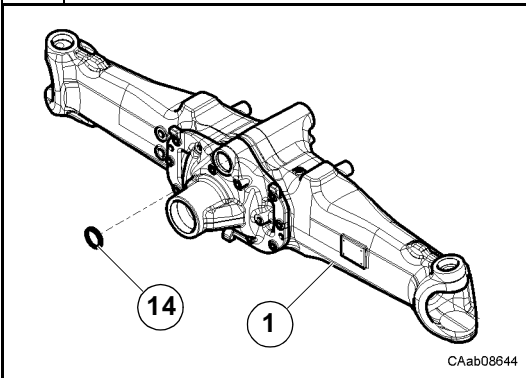
**Consulte:** C.5 para efectuar el procedimiento de carga de aceite.

20



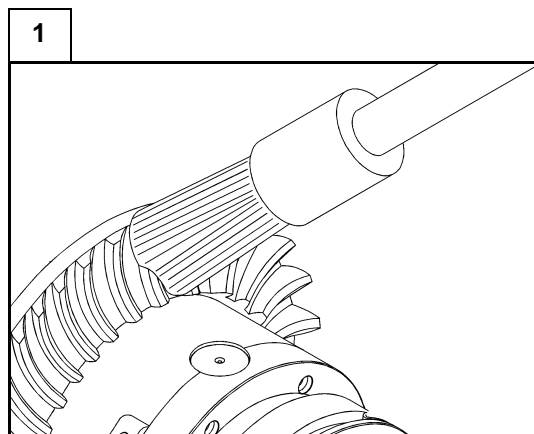
Monte el casquillo (13) en la viga (1) con el botador CA715962 y un martillo.

21



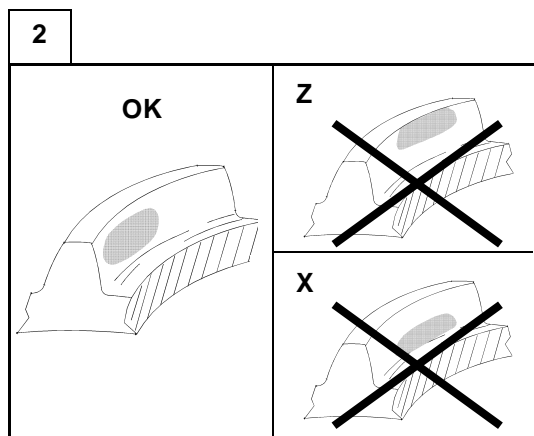
Monte una nueva junta anular (14) en la viga (1) con el botador CA715964 y un martillo.

### D.8.3 Control del par cónico



**NOTA**

Para comprobar las marcas de contacto de los dientes del par cónico, pinte la corona con minio.  
El control de las marcas de contacto se debe efectuar siempre en ambos flancos de los dientes de la corona cónica.



**OK** -> Contacto correcto:

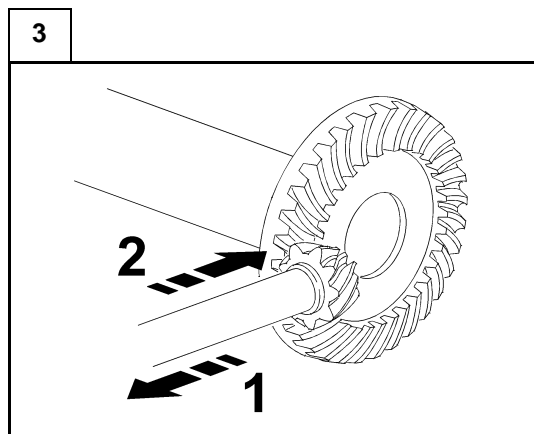
Si el par cónico está bien regulado, el contacto de las superficies de los dentados es correcto.

**Z** -> Contacto excesivo en la cresta del diente:

Acerque el piñón a la corona y aleje luego la corona del piñón para regular el juego.

**X** -> Contacto excesivo en la base del diente:

Aleje el piñón de la corona y acerque luego la corona al piñón para regular el juego.

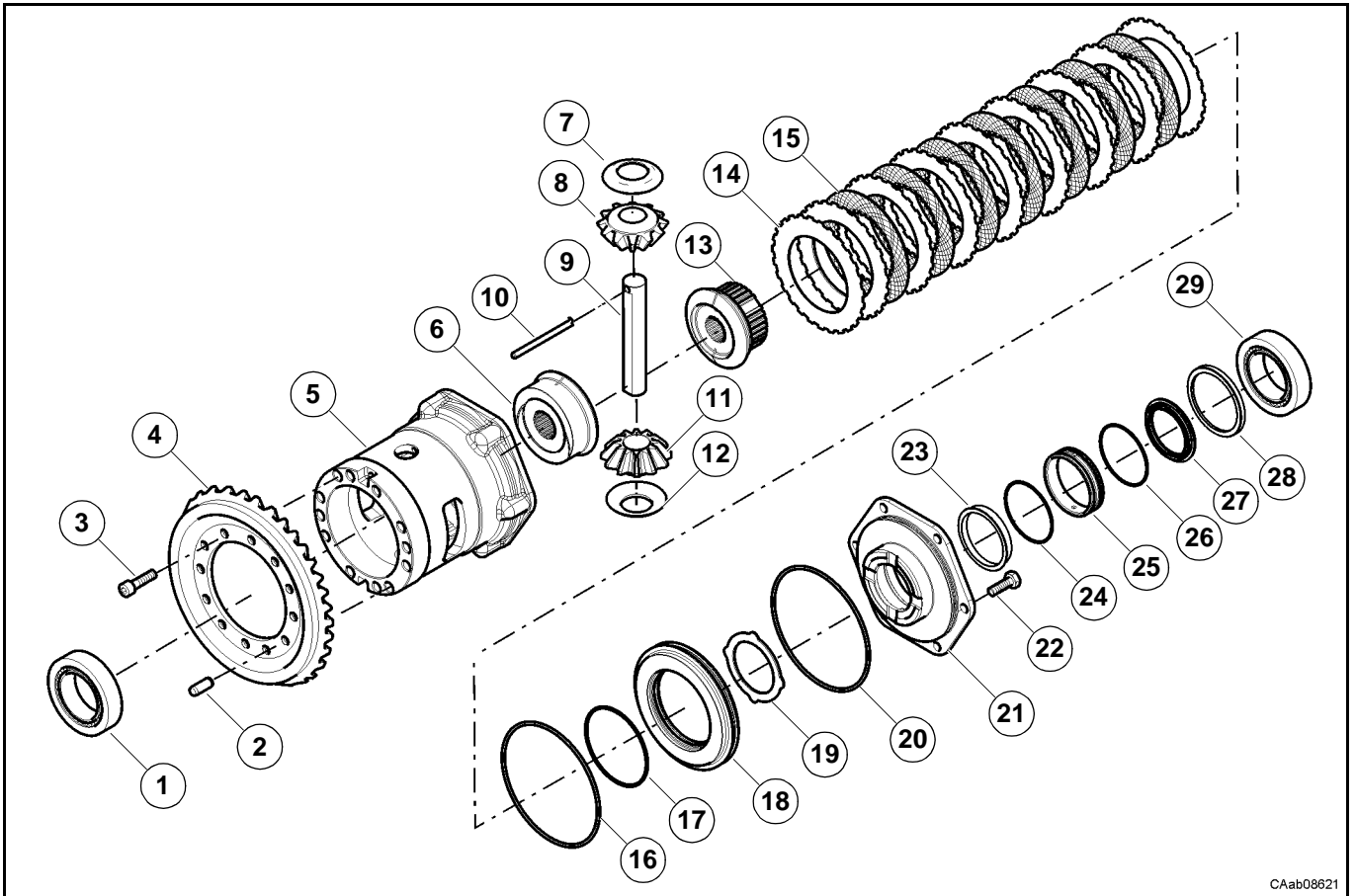


**Desplazamientos para las correcciones:**

1 -> desplazamiento del piñón para modificación del contacto tipo X

2 -> desplazamiento del piñón para modificación del contacto tipo Z

## D.9 Grupo diferencial (ML)



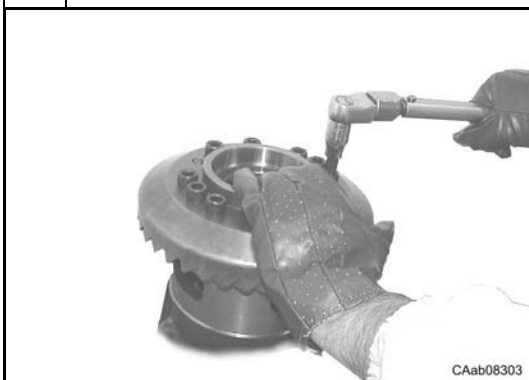
CAab08621

### D.9.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

**Consulte:** sección D.8 para el desmontaje del grupo diferencial.

1



CAab08303

Bloquee la caja del diferencial en un tornillo de banco.  
 Desenrosque todos los tornillos de fijación (2) de la corona cónica (4).  
 Quite la corona cónica (4).

2



Quite los aros de los rodamientos (1) y (29) de la corona cónica (4) y de la tapa de la caja (21) utilizando un extractor. Quite la arandela (28).

3



Extraiga la junta anular (27).  
**Nota:** esta operación inutiliza la junta anular.  
Quite el distanciador (25).  
Quite los anillos tóricos (26) y (24) del distanciador (19).

4



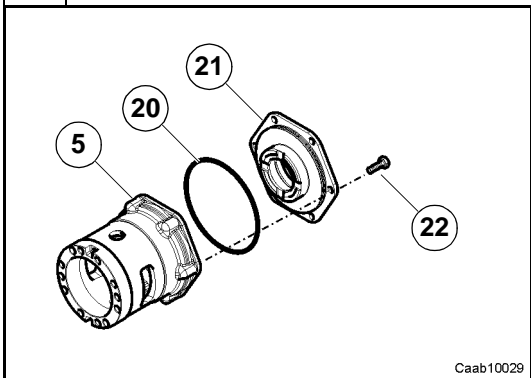
Extraiga la junta anular (23).  
**Nota:** esta operación inutiliza la junta anular.

5



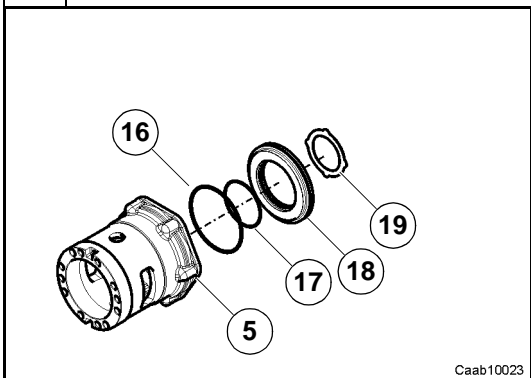
Desenrosque todos los tornillos de fijación (22) de la tapa (21) de la caja.

6



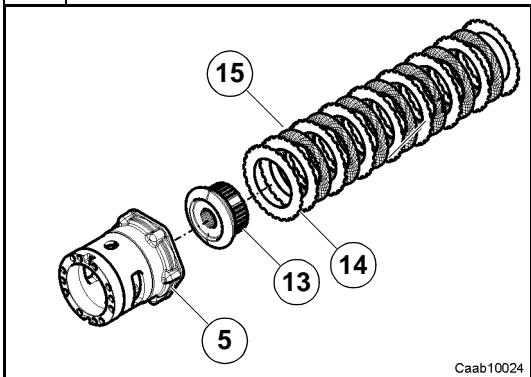
Quite la tapa (21) y el respectivo anillo tórico (20).

7



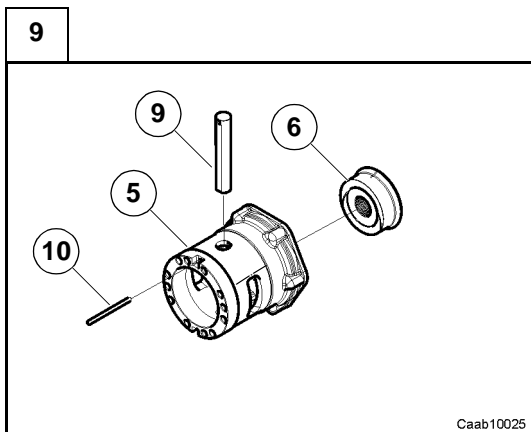
Extraiga el pistón (18) y la arandela (19).  
Extraiga los anillos tóricos (17) y (16) del pistón de bloqueo del diferencial (alojamientos interno y externo).

8



Quite de la caja del diferencial (5): contradiscos (14), discos (15) y engranaje planetario (13).

**Nota:** desarme, limpie esmeradamente y revise los componentes extraídos, examinando las condiciones generales y el desgaste.



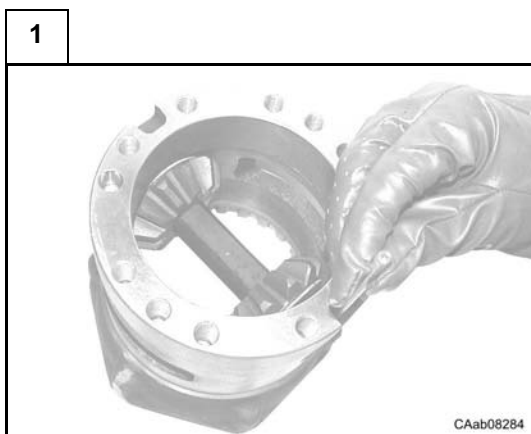
Con ayuda de un punzón, saque el pasador (10) y extraiga el eje portasatélites (9).

Desmonte y extraiga todos los componentes internos de la caja del diferencial: engranajes satélites (8) y (11), arandelas (7) y (12) y engranaje planetario (6).

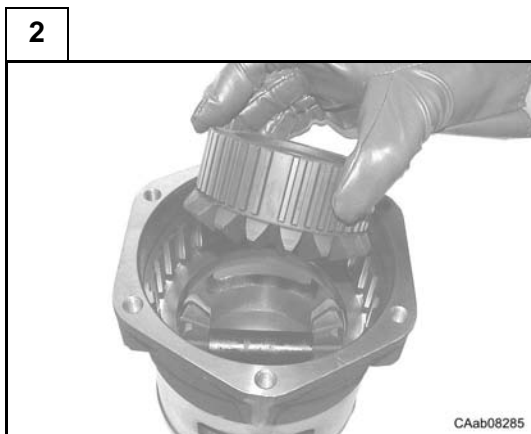
**Nota:** examine el estado general y el desgaste de los componentes extraídos.

### D.9.2 Montaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

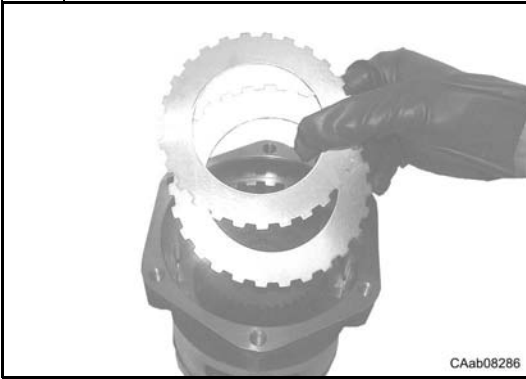


Monte el eje (9), los engranajes satélites (8) y (11), y las arandelas (7) y (12) en la caja del diferencial (6). Coloque el pasador (10).



Monte el engranaje del diferencial (13).

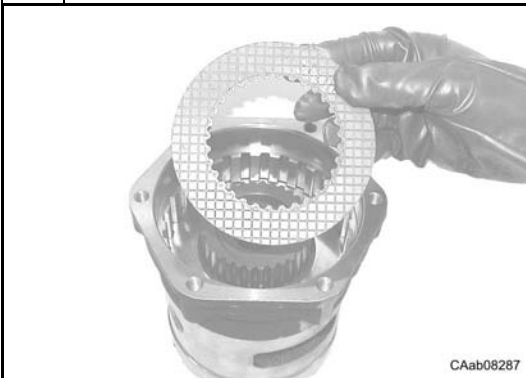
**3**



Monte los contradiscos (14).

CAab08286

**4**



Coloque el primer disco (15).

CAab08287

**5**



Monte los otros discos (15) y contradiscos (14).

CAab08288

**6**

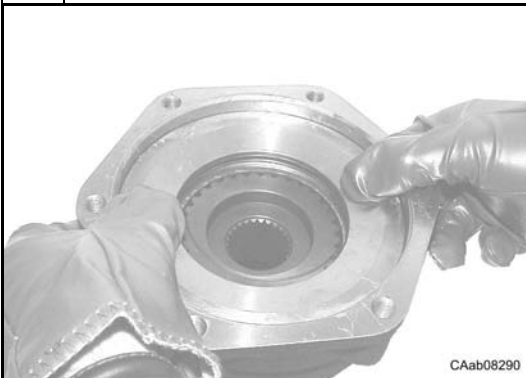


Lubrique los nuevos anillos tóricos (16) y (17) y móntelos en el pistón (18).

CAab08289

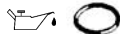


7



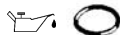
Monte el pistón (18).

8



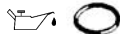
Lubrique la junta anular (23) y móntela en la tapa (21).

9



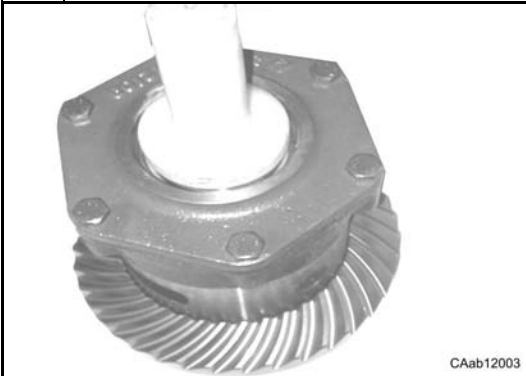
Lubrique los nuevos anillos tóricos (24) y (26) y móntelos en el distanciador (25).

10



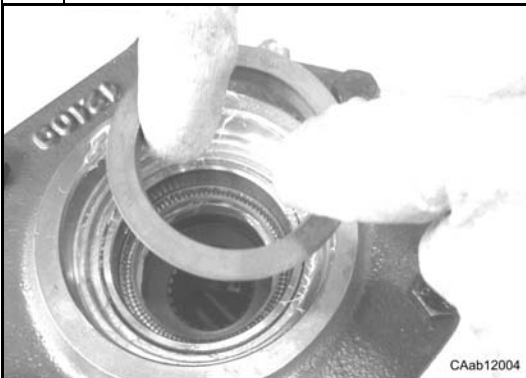
Monte el distanciador (25) en la tapa (21).

11



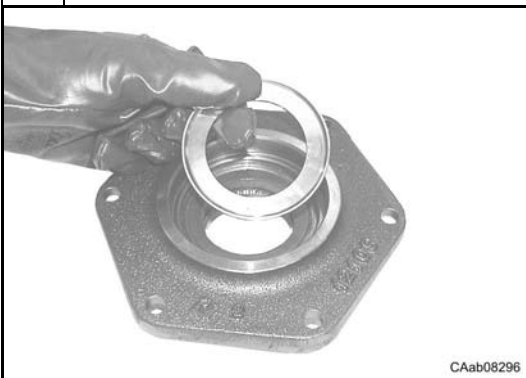
Coloque el distanciador (25) en la tapa (21) con el botador CA715984.

12



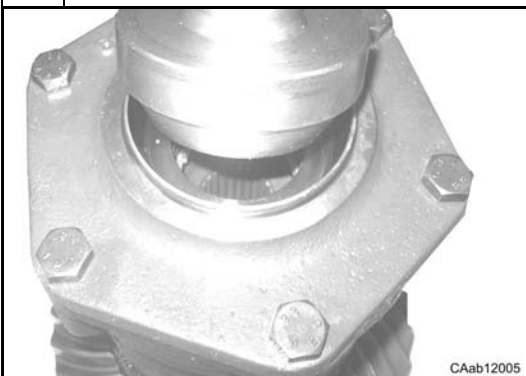
Lubrique y monte la junta anular (27).

13



Monte la arandela (28) en la tapa de la caja (21).

14



Monte el aro del rodamiento (29) con el botador CA715583.

15



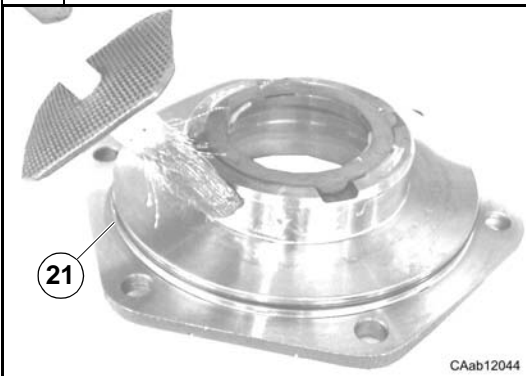
Engrase ligeramente el alojamiento del contradisco del bloqueo del diferencial (19).

16



Ensamble el contradisco de bloqueo del diferencial (19) con la tapa de la caja (21) interponiendo una fina capa de grasa.

17



Lubrique un nuevo anillo tórico (20) y colóquelo en la tapa de la caja (21).

18



Monte la tapa de la caja (22).

**19**

Aplique el sellador indicado (Sección C.7) en los tornillos de fijación **(22)**.

Coloque los tornillos de fijación **(22)**.

**20**

Apriete los tornillos **(24)** con el par indicado (Sección C.8).

**21**

Lubrique los labios de las juntas anulares **(23)** y **(27)**.

**22**

Monte la corona cónica **(4)** y el pasador **(2)**.

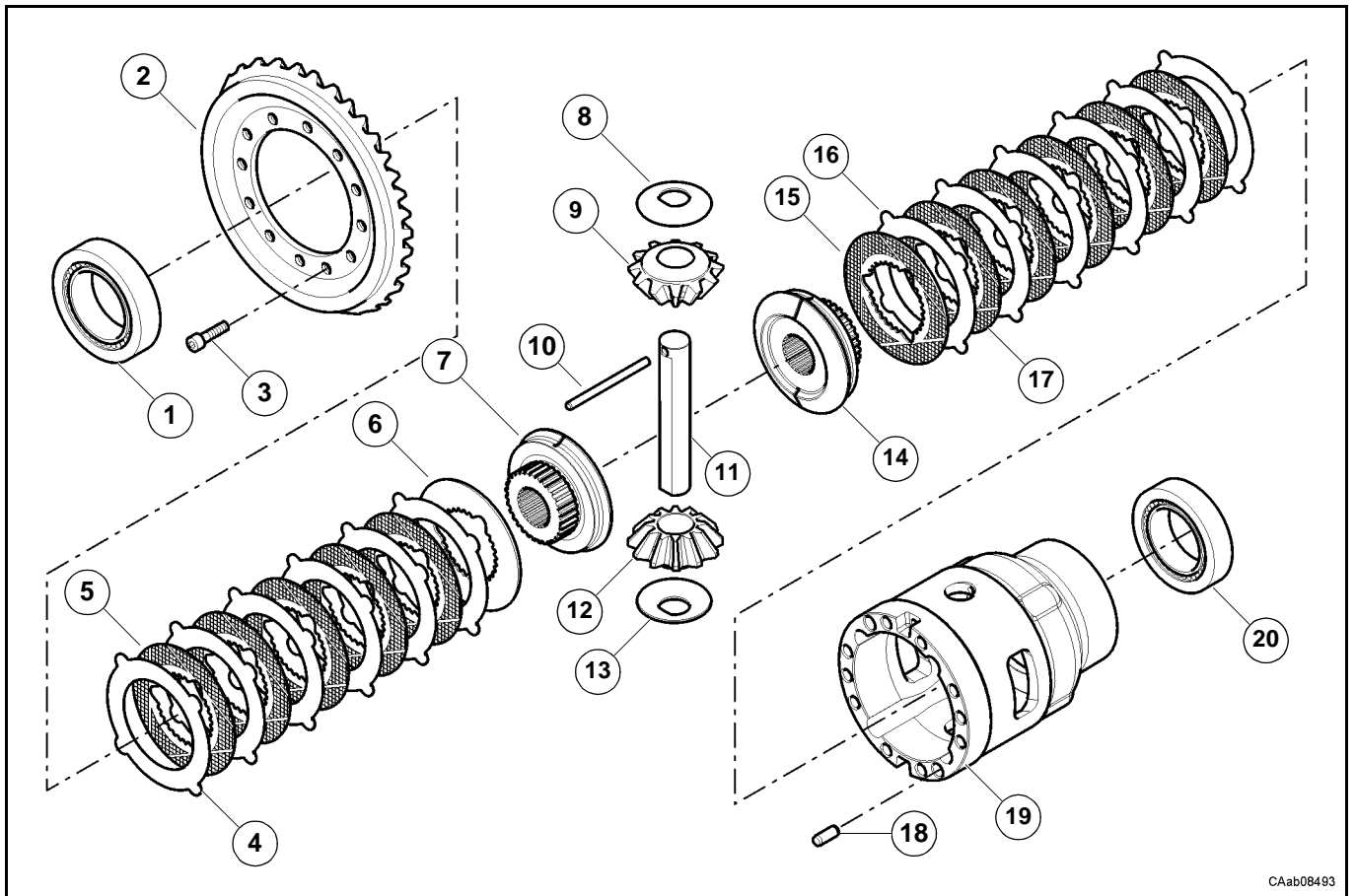
**23**

Coloque los tornillos (3) y apriételes con el par indicado (Sección C.8).

**24**

Monte el aro del rodamiento (1) con el botador CA715583.

## D.10 Grupo diferencial (LS)



CAab08493

### D.10.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

**Consulte:** sección D.8 antes de desmontar el grupo diferencial.

1



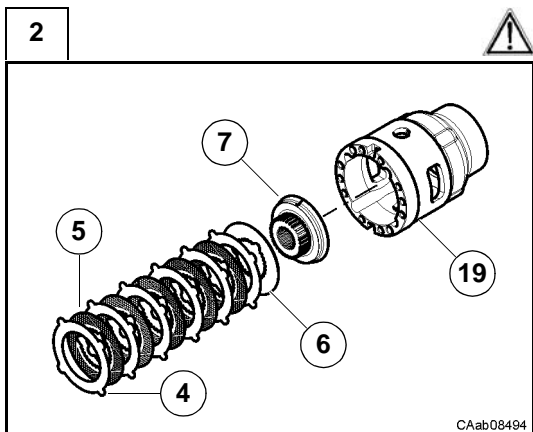
CAca00750

Bloquee la caja del diferencial en un tornillo de banco.

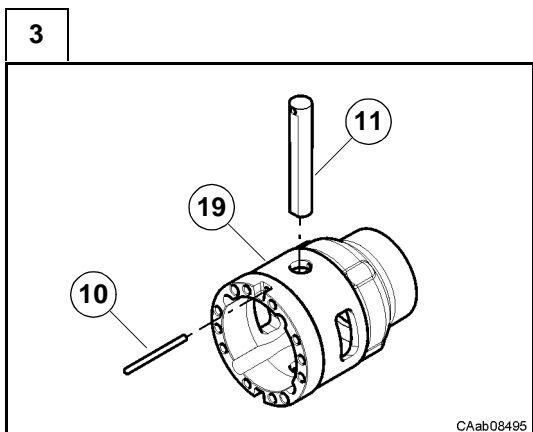
Desenrosque todos los tornillos de fijación (2) de la corona cónica (4).

Quite la corona cónica (4).

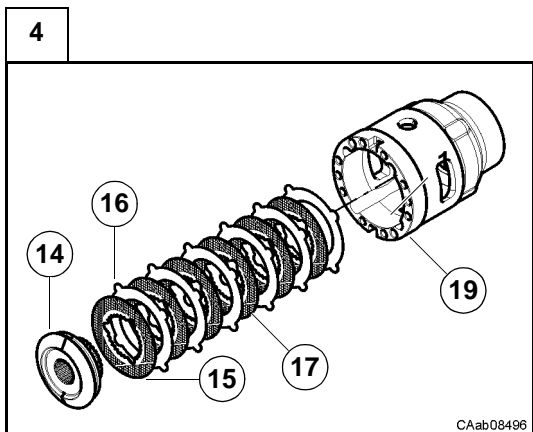
Quite los aros de los rodamientos (1) y (20) de la corona cónica (2) y de la tapa de la caja (19) utilizando un extractor.



Extraiga los contradiscos (4), discos (5) y (6) y engranaje planetario (7).  
**Nota:** examine el estado general y el desgaste de los componentes extraídos.



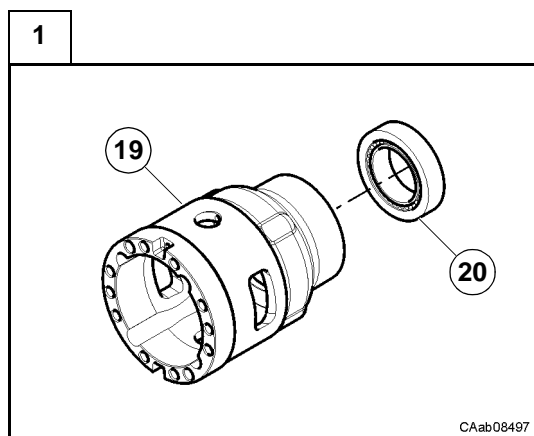
Extraiga el pasador (10).  
 Extraiga el perno (11).  
 Quite los engranajes satélites (9) y (12) y las arandelas (8) y (13).



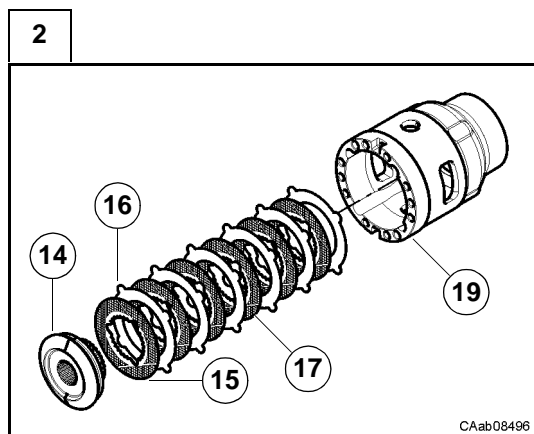
Extraiga de la caja del diferencial (19): engranaje planetario (14), disco (15), contradiscos (16) y discos (17).  
**Nota:** desarme, limpie esmeradamente y revise los componentes extraídos, examinando las condiciones generales y el desgaste.

### D.10.2 Montaje

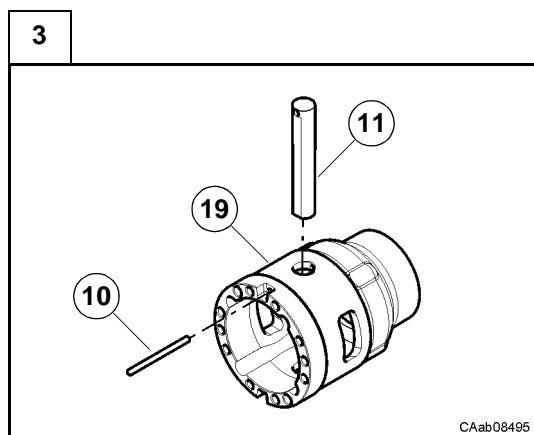
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Monte el aro del rodamiento (20) en la caja del diferencial (19) con ayuda del botador CA715583 y de un martillo.



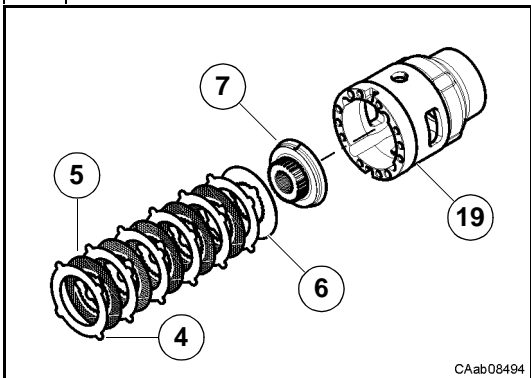
Monte en la caja del diferencial (19) los contradiscos (16), los discos (17), el disco (15) y el engranaje planetario (14) como en la figura.



Ponga la caja del diferencial (19) sobre un banco de trabajo. Ensamble los engranajes satélites (9) y (12), las arandelas (8) y (13) y el perno (11). Coloque el pasador (10) en la caja del diferencial (19) y en el perno (11)



4



Monte en la caja del diferencial (19) el engranaje planetario (7), el disco (6), los contradiscos (4) y los discos (5) como en la figura.

5



Monte el pasador (18) y la corona cónica (2).

6



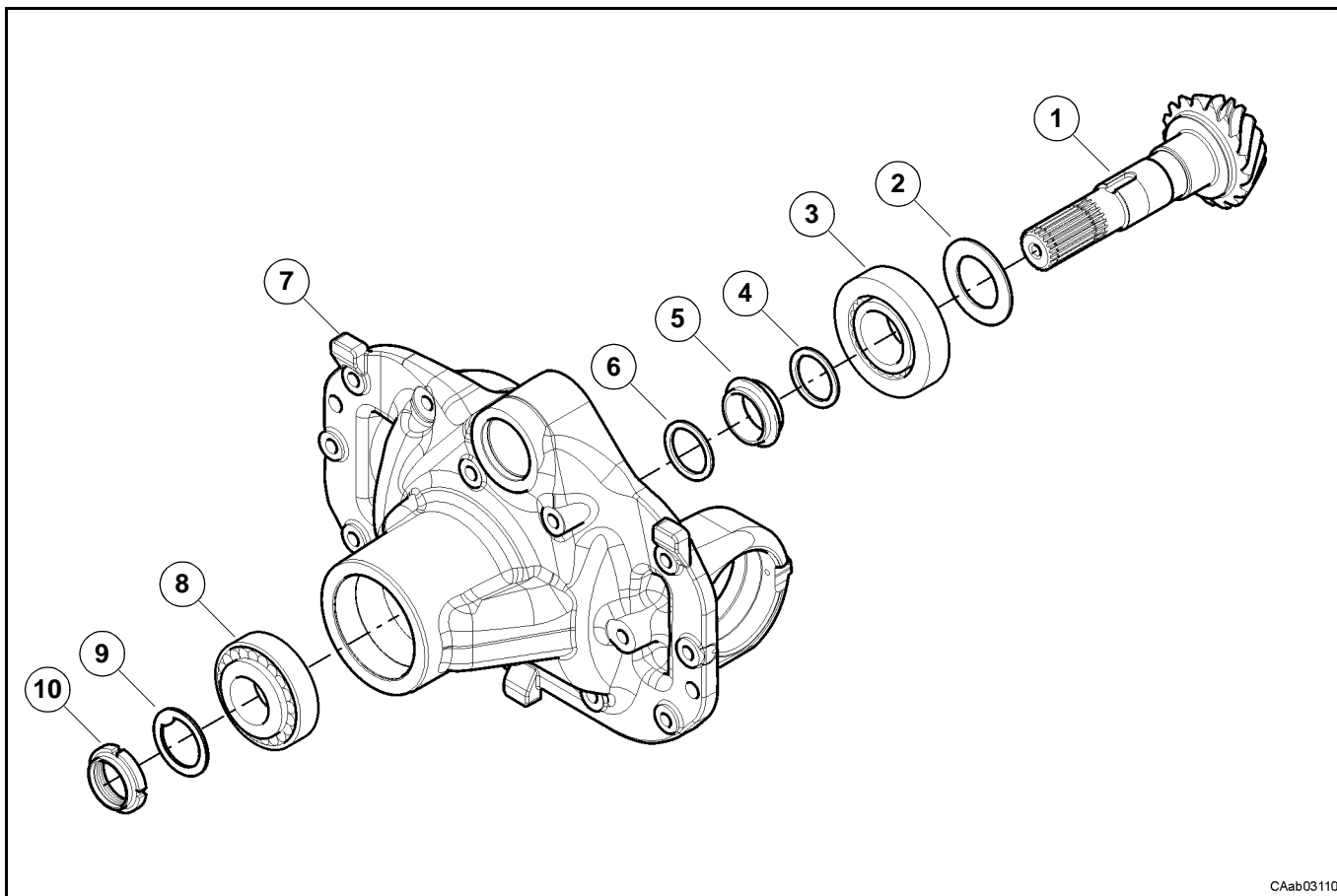
Aplique el sellador indicado en la rosca de los tornillos de fijación (1)  
**Consulte:** C.7.

Coloque los tornillos de fijación (1) y apriételos con el par indicado.

**Consulte:** C.8.

Monte el aro del rodamiento (1) con el botador CA715583.

## D.11 Grupo piñón

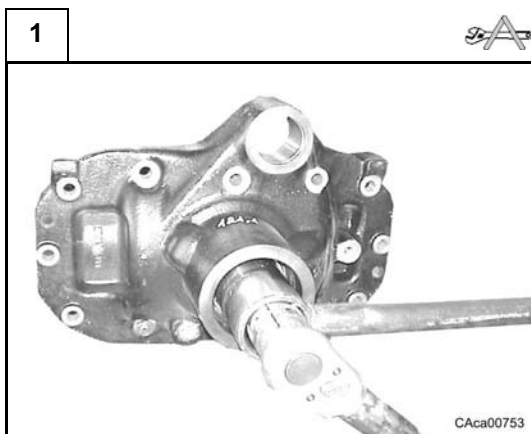


CAab03110

### D.11.1 Desmontaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

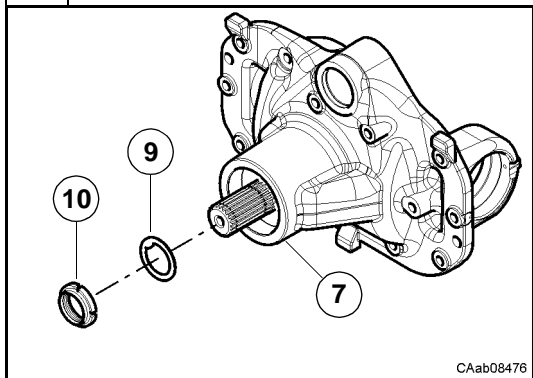
**Consulte:** secciones previas antes de desmontar el grupo.



Bloquee el grupo diferencial en un tornillo de banco.  
 Desenrosque la tuerca (10) de apriete con las herramientas CA119099 y CA715022.  
**Nota:** esta operación inutiliza la tuerca (10).

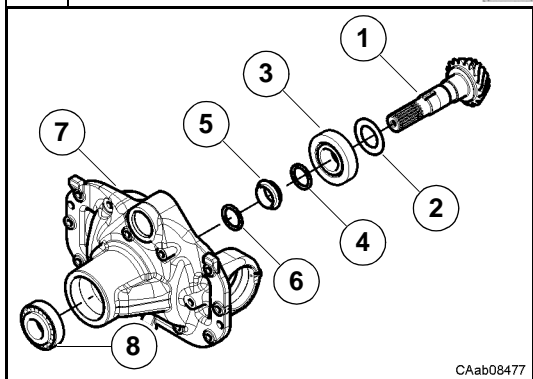
CAca00753

2



Quite la tuerca (10) y extraiga el retén de la tuerca (9).

3

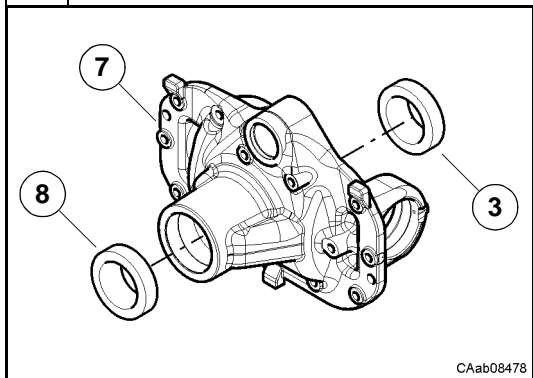


Golpee el vástago con un martillo blando para extraer el piñón cónico (1).

**Atención:** no deje caer el piñón cónico (1).

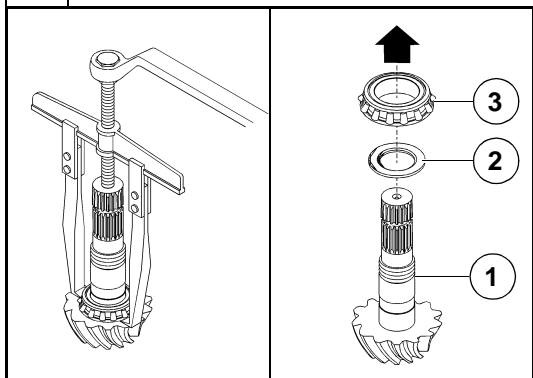
Extraiga las arandelas (4) y (6), el distanciador elástico (5) y los conos de los rodamientos (3) y (8).

4



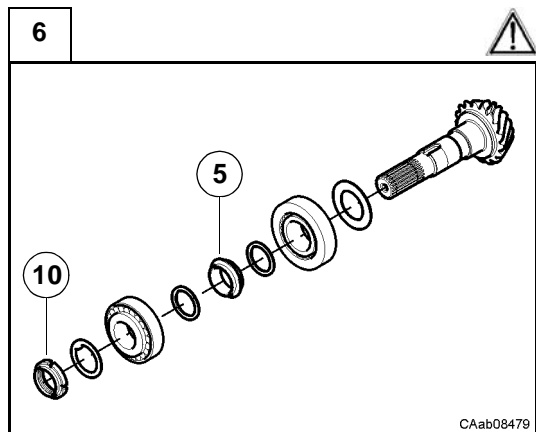
Quite los aros de los rodamientos (3) y (8) del soporte del diferencial (7) con un botador y un martillo.

5



Para extraer el cono del rodamiento de rodillos cónicos (3) del piñón cónico (1), utilice un extractor normal de taller.

Extraiga el cono del rodamiento (3) y el suplemento que está debajo (2).

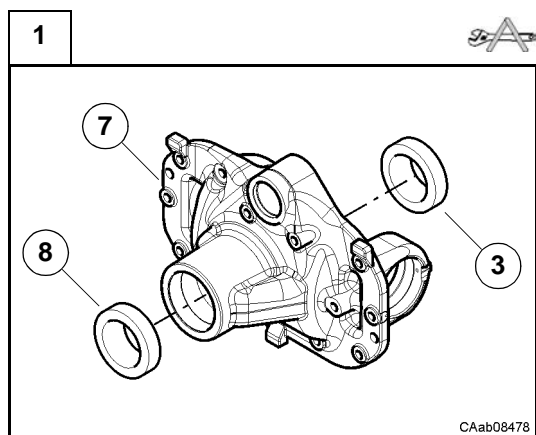


Revise todas las partes del piñón.  
**Atención:** durante el montaje se deben sustituir la tuerca (10) y el distanciador elástico (5).

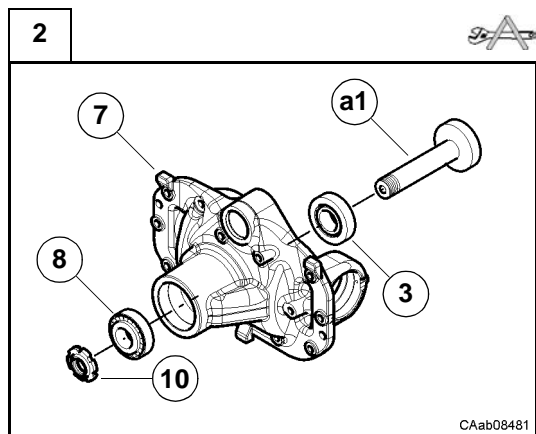
### D.11.2 Montaje

En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.

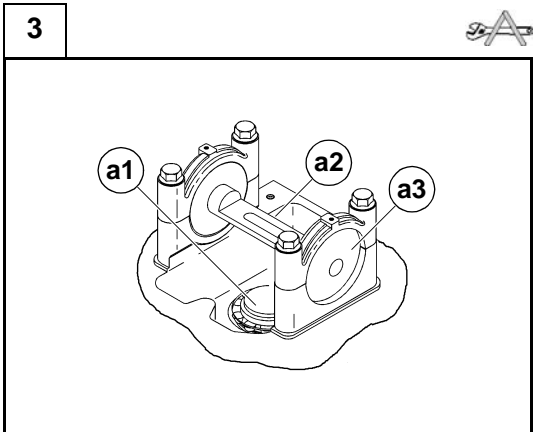
**Consulte:** secciones siguientes antes de montar el grupo.



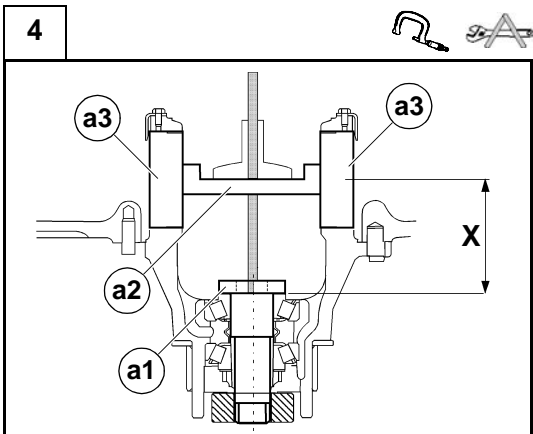
Ponga el soporte del diferencial (7) sobre un banco de trabajo.  
 Encaje los aros de los rodamientos (3) y (8) con los botadores CA715064 y CA119225 y un martillo.



Coloque los conos de los rodamientos (3) y (8) en sus alojamientos.  
 Ensamble el falso piñón CA119202 (a1) y la tuerca (10).  
 Apriete la tuerca, sin excederse, hasta eliminar el juego.

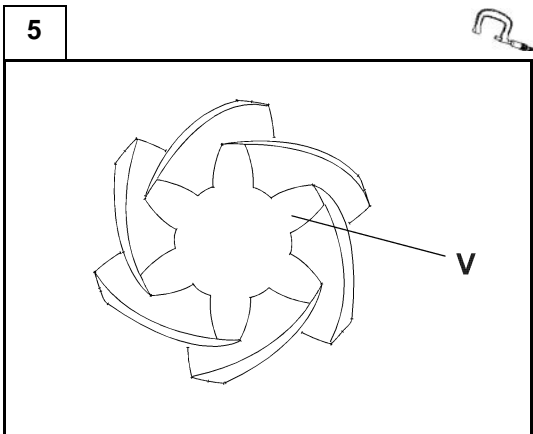


Instale la falsa caja del diferencial (**a2**) CA715512 y (**a3**) CA119182 como en la figura.



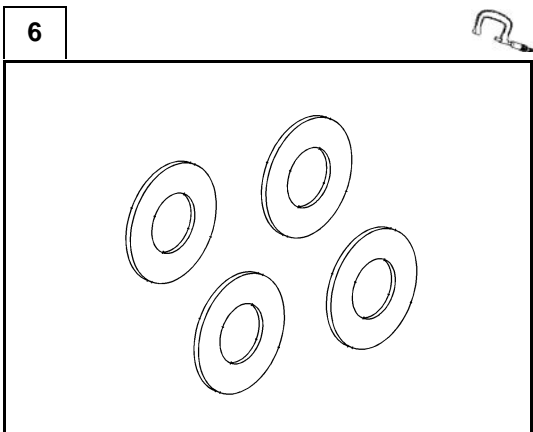
Mida con una galga de profundidad la distancia **X** entre el eje de los rodamientos de la caja del diferencial y la base de apoyo de la cabeza del piñón.

**Consulte:** la figura.



Para determinar el espesor (**S**) del suplemento que se debe montar entre el piñón y el rodamiento, reste del valor (**X**) medido el valor (**V**) estampado en la cabeza del piñón (**V** = distancia correcta).

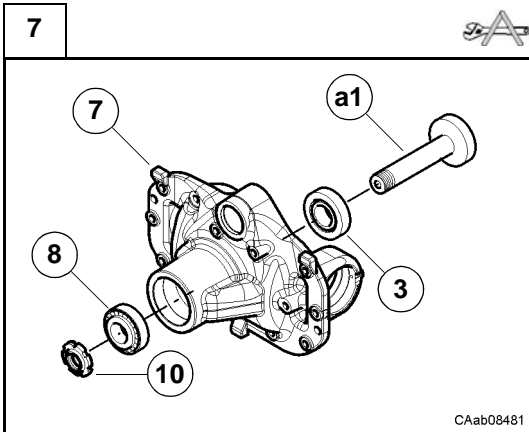
$$S = X - V \text{ mm}$$



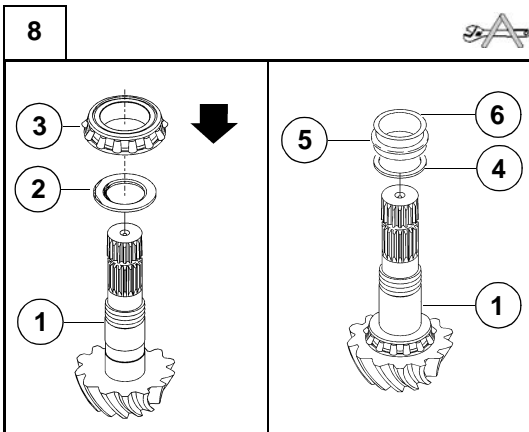
Elija un suplemento de espesor (**S**) entre los disponibles y móntelo en el vástago bajo la cabeza del piñón.

**Nota:** preste atención al sentido de montaje.

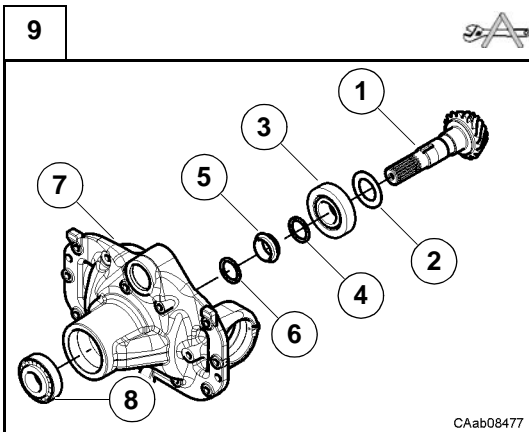
GAMA DE SUPLEMENTOS										
Esp. mm	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
Cant.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



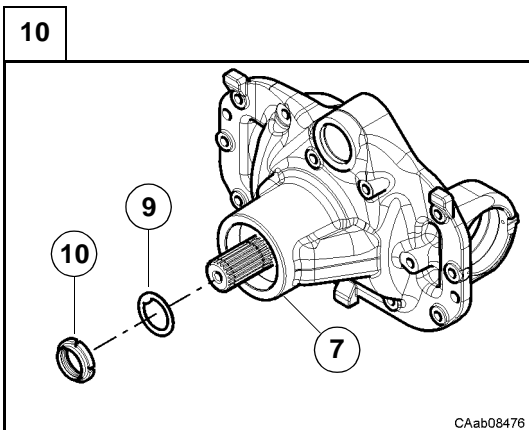
Quite las herramientas especiales CA715512 y CA119182 de los alojamientos de la caja del diferencial (7).  
Desmonte la tuerca (10), el falso piñón CA119202 (a1) y los conos de los rodamientos (3) y (8).



Monte el suplemento (2) adecuado con el chaflán hacia el engranaje y encaje el rodamiento (3) en el árbol del piñón (1) con una prensa y el botador CA715004. Asegúrese de que quede bien asentado.  
Coloque los suplementos (4) y (6) y un nuevo distanciador elástico (5).  
**Nota:** utilice siempre un distanciador elástico (5) nuevo.

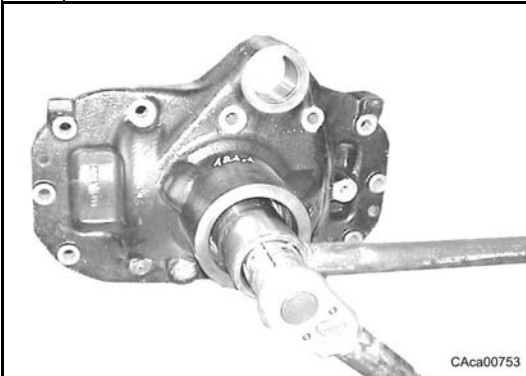


Coloque el grupo piñón cónico (1) preensamblado en el soporte del diferencial (7) y el cono del rodamiento (8) en el vástago del piñón, como en la figura.  
Para encajar el rodamiento (8), utilice el botador CA715004 y un martillo.



Coloque el retén de la tuerca (9) y enrosque una nueva tuerca de apriete (10) en el vástago del piñón.

11



CAca00753

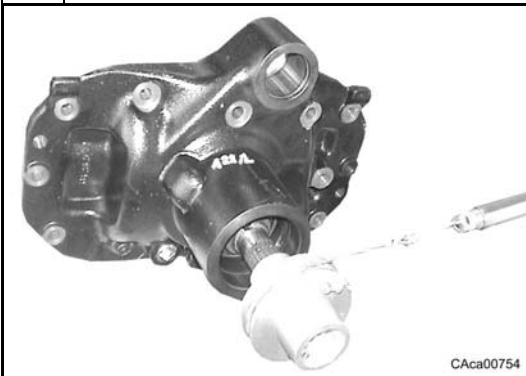
Enrosque la tuerca (10) con las llaves para tuerca CA119099 y para retén del piñón CA715022.

**Atención:** el par de apriete está dado por la medida de la precarga en los rodamientos (3) y (8); apriete la tuerca (10) progresivamente.

**Nota:** si el apriete es excesivo, cambie el distanciador elástico (5) y repita la operación.

Durante el control de la precarga, se aconseja golpear suavemente con un martillo blando los extremos del piñón (1) para favorecer el asentamiento de los rodamientos (3) y (8).

12



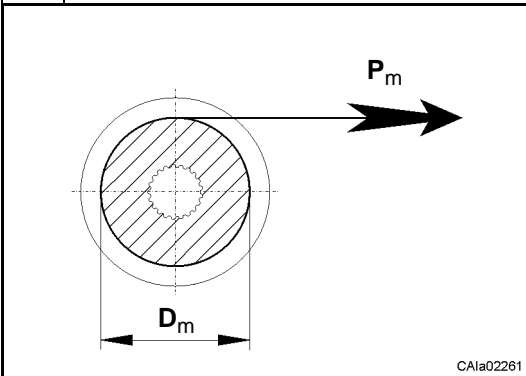
CAca00754

Para medir la precarga  $P_m$  de los rodamientos cónicos (3) y (8), utilice un dinamómetro con una cuerda enrollada en la herramienta CA715706, montada en el vástago del piñón (1).

Para efectuar la regulación, apriete gradualmente la tuerca (10) con cuidado de no pasarse.

**Atención:** todas las precargas se deben medir sin las juntas anulares.

13

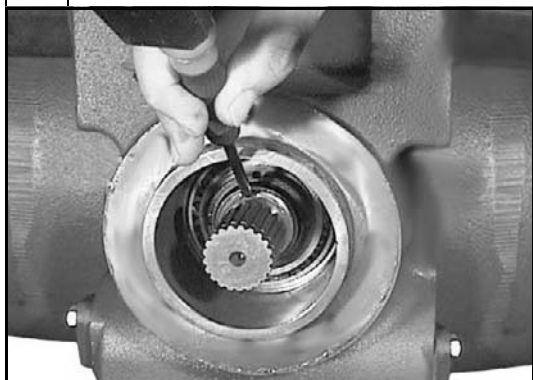


CAIa02261

La precarga efectiva  $P_m$  se mide en la herramienta CA715706 (diámetro calibrado  $D_m = 104,4$  mm).

El valor medido debe estar dentro del siguiente campo:

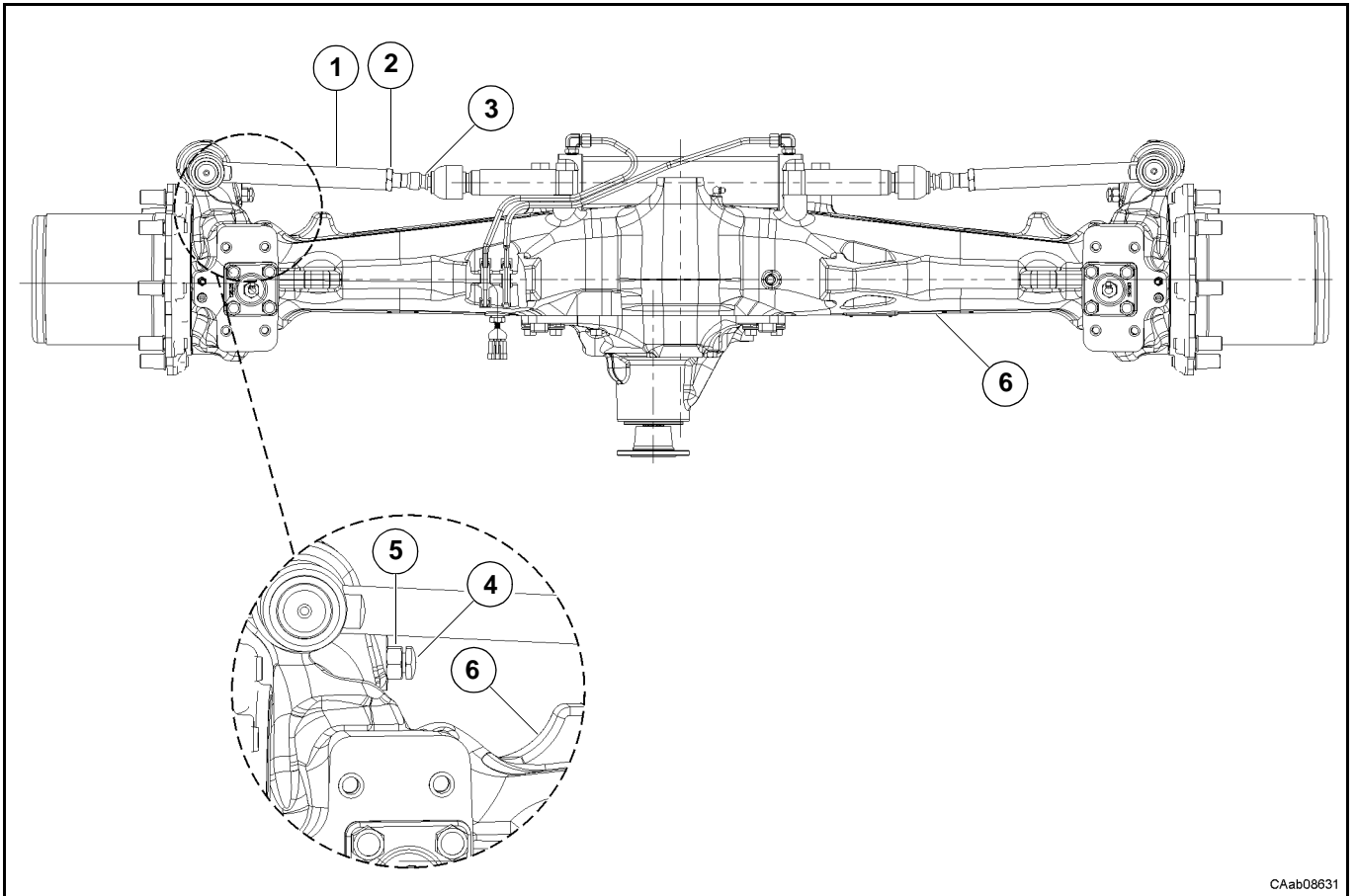
$$P_m = 31 \div 45 \text{ N}$$

**14**

Una vez obtenida la precarga indicada, remate la tuerca (10) con un martillo y un punzón.



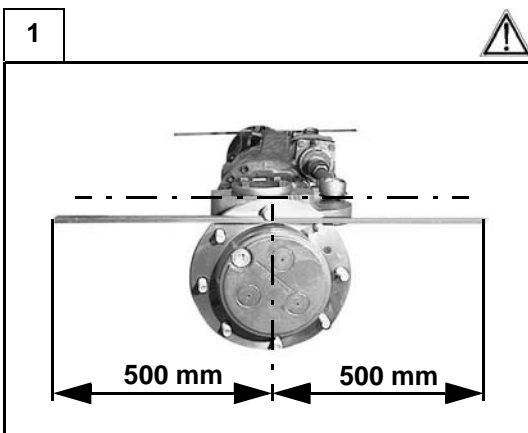
## D.12 Convergencia y ángulo de giro



CAab08631

### D.12.1 Control de la convergencia

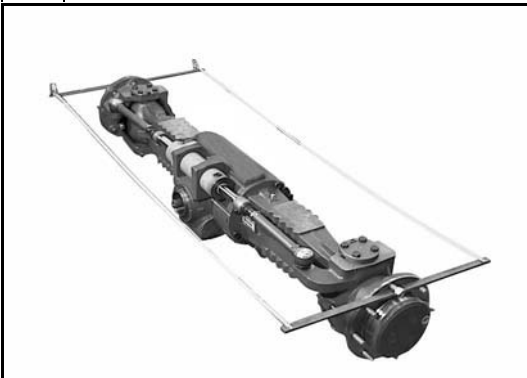
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Monte dos barras rectas iguales, de 1 m de largo, a los lados de la rueda. Bloquéelas con dos tuercas a los espárragos del cubo de la rueda.

**Atención:** las dos barras se deben fijar por su parte media, de modo tal que queden perfectamente perpendiculares a la superficie de apoyo y paralelas al eje del piñón. Alinee las dos barras lo mejor posible.

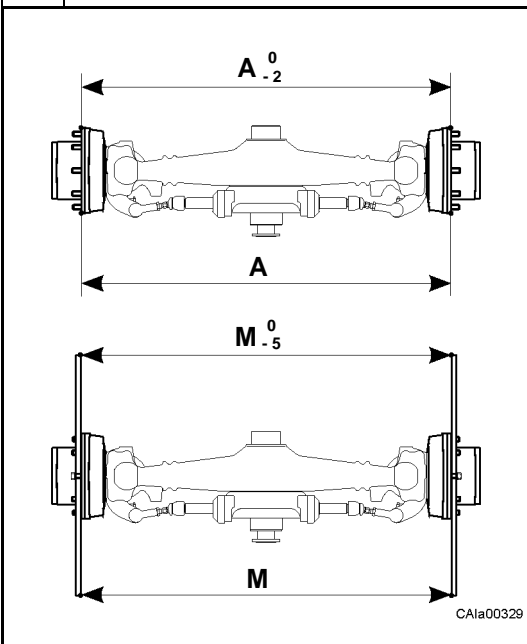
2



Mida con una cinta métrica la distancia **M** en milímetros desde los extremos de las barras.

**Nota:** use el valor mínimo, haciendo oscilar el punto de medición.

3



Compruebe que la diferencia de las medidas entre los extremos de los diámetros de los cubos de las ruedas esté dentro del campo indicado.

**Consulte:** “Convergencia” en la sección C.4.

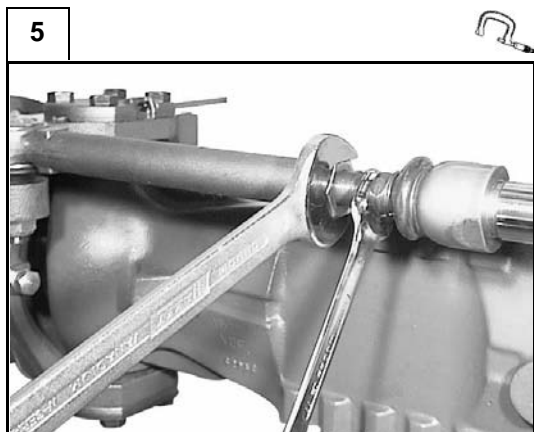
La convergencia nominal (**A**) se mide en fábrica con dispositivos específicos y tiene una tolerancia de 0/-2. La convergencia (**M**) determinada en fábrica se mide generalmente con una barra de 1 m de largo y debe tener una tolerancia de 0/-5. Si la barra mide más de 1 m, la tolerancia se ha de recalcular en proporción. Por ejemplo, para una barra de 1,5 m la tolerancia es de 0/-7,5 y para una barra de 2 m es de 0/-10.

$$\text{converg. nominal (sección C.4)} = A \cdot \frac{0}{-2} \rightarrow \text{converg. medida} = M \cdot \frac{0}{-5}$$

4



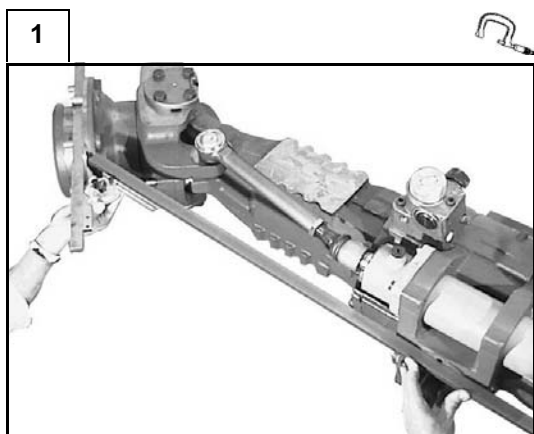
Si la convergencia no es exacta, gire con dos llaves las barras de dirección (1) enroscando y desenroscando los dos tirantes de articulación (3) en la misma medida hasta obtener un valor adecuado.



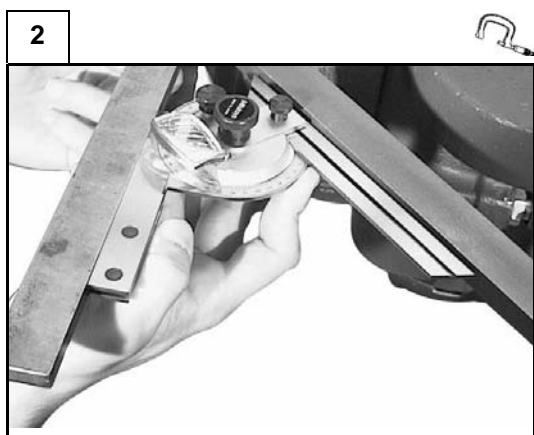
Una vez terminada la regulación, enrosque las tuercas de bloqueo (2) de las barras de dirección (1) con el par de apriete indicado (Sección C.8).

### D.12.2 Regulación del ángulo de giro

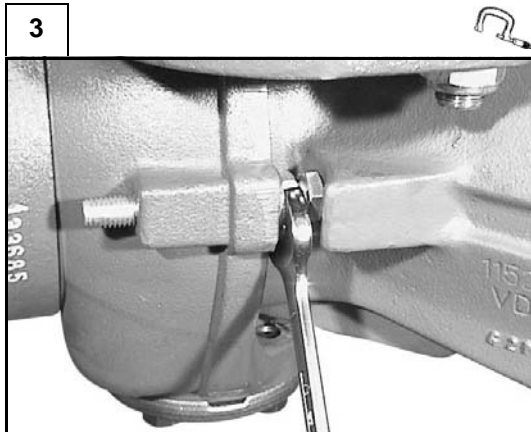
En algunas figuras el eje puede no ser idéntico al que se está revisando, pero el procedimiento descrito es igualmente correcto.



Utilice las mismas barras montadas para regular la convergencia y una barra larga, apoyada perfectamente en la parte mecanizada del cuerpo central (lado piñón), de modo que en el viraje máximo las dos barras formen un ángulo agudo.



Ajuste un goniómetro con el ángulo indicado (Sección C.4) y apóyelo en la barra larga. Oriente un lado de la rueda hasta formar con las dos barras el ángulo indicado en el goniómetro.



Regule el tope mecánico de giro, enroscando o desenroscando los tornillos (4). Una vez efectuado el reglaje, bloquee los tornillos con las contratuercas (5) con el par de apriete indicado (Sección C.8). Haga un viraje total hacia el lado opuesto y repita las operaciones.

## D.13 Pruebas después del montaje

### D.13.1 Revisión final

#### Paso 1

Con el motor apagado, eleve el eje de la rueda motriz hasta que los neumáticos se separen del suelo.

#### Paso 2

Engrane la marcha para que el piñón quede bloqueado.

#### Paso 3

Con ayuda de otra persona situada en el lado opuesto, comience la prueba de montaje girando todo lo posible las dos ruedas en el sentido de marcha adelante. (Las dos ruedas se deben bloquear casi enseguida).

#### Paso 4

Con el piñón aún bloqueado, libere la rueda derecha y gire la rueda izquierda en el sentido de marcha adelante. Si el montaje es correcto, la rueda izquierda girará libremente sin demasiado esfuerzo, y la rueda derecha girará en el sentido opuesto.

Repita las operaciones en el sentido contrario (marcha atrás).

SI UNA DE LAS RUEDAS NO GIRA LIBREMENTE EN AMBAS DIRECCIONES, vuelva a controlar el montaje paso a paso.

Controle también que los frenos estén bien regulados y funcionen correctamente.



**E** DIAGNÓSTICO DE  
INCONVENIENTES

PROBLEMA	CAUSAS POSIBLES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- Vibración de las ruedas; resistencia del neumático delantero; rotura de semieje/s	•	•	•		•						•
- Dificultad para girar; el vehículo tiende a marchar recto cuando está en una curva.	•	•	•	•							•
- El diferencial no actúa; bloqueo en curva.	•			•	•						•
- Ruido excesivo de la transmisión.	•	•	•	•	•		•		•		•
- Desgaste desigual del neumático.	•	•	•	•	•	•	•				•
- Ruido de rozamiento.	•			•	•			•	•	•	•
- En marcha adelante se sienten vibraciones y ruido intermitente.	•	•	•		•						•

### 1 Instalación incorrecta / eje defectuoso

Corregir la instalación del eje o, si el diferencial no supera una de las fases de prueba, repararlo o sustituirlo.

### 2 Sobrecarga o distribución incorrecta del peso

Quitar el peso en exceso y redistribuir la carga, respetando las instrucciones relativas al vehículo.

### **3 Neumáticos con radios de rotación diferentes**

El neumático de menor radio hace que la rueda se deslice parcialmente. De este modo, el neumático con mayor radio debe soportar todo el esfuerzo. Sustituir el neumático o regular la presión de ambos hasta igualar los radios de rotación.

### **4 Semieje roto**

Se aconseja no utilizar el vehículo con un solo semieje.

No obstante, es posible desplazarlo unos pocos metros, vacío y con el diferencial bloqueado.

### **5 Semieje doblado**

Cambiar los semiejes.

### **6 Diferencial bloqueado**

Funcionamiento anómalo del diferencial y/o rotura del dispositivo de mando del bloqueo. Controle la instalación; si es necesario desmonte y revise los componentes.

Los vehículos con radio de giro amplio pueden marchar a tirones, girar con dificultad y consumir el neumático en las curvas cerradas.

Reducir el ángulo de giro al mínimo y desacelerar cuando el motor comience a tironear.

### **7 Rueda desalineada**

Controlar la integridad de la estructura y los rodamientos del lado de la rueda.

### **8 Partes del eje consumidas o defectuosas**

Revisar corona dentada, engranaje del piñón, rodamientos, juntas, etc. Sustituir lo que sea necesario.

### **9 Cuerpos extraños en la caja del eje o montaje incorrecto de alguna de sus partes**

Controlar si hay cuerpos extraños. Controlar el montaje de las partes del eje.

### **10 Regulación incorrecta del par cónico: partes de la transmisión consumidas**

(engranajes, juntas, etc.). Sustituir o regular según necesidad.

### **11 Uso incorrecto del producto**

Releer las instrucciones del fabricante del vehículo.



## E.1 Control y examen de los fallos

Este capítulo contiene un detalle de los problemas que pueden presentar comúnmente los ejes. También se indican los procedimientos de reparación.

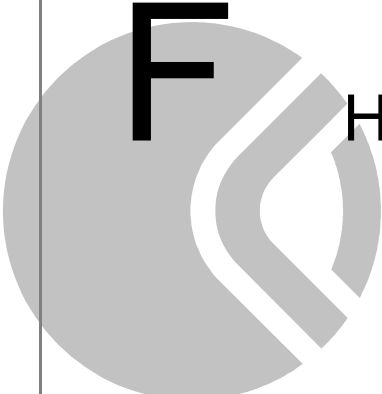
PROBLEMA	Causa	Acción aconsejada
Diente de la corona roto en la parte exterior	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga del engranaje superior a la prevista</li> <li>2. Regulación incorrecta del engranaje (demasiado juego)</li> <li>3. Tuerca del piñón floja</li> </ol>	Sustituir el par cónico. Realizar atentamente las operaciones indicadas para regular el juego de la corona dentada y del piñón, y para verificar la marca del diente.
Diente de la corona roto en la parte interior	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salto de la carga</li> <li>2. Regulación incorrecta del engranaje (juego insuficiente)</li> <li>3. Tuerca del piñón floja</li> </ol>	Sustituir el par cónico. Realizar atentamente las operaciones indicadas para regular el juego de la corona dentada y del piñón, y para verificar la marca del diente.
Dientes del piñón y de la corona dentada consumidos o rayados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubricación insuficiente</li> <li>2. Lubricante sucio</li> <li>3. Lubricante incorrecto o aditivos degradados</li> <li>4. Rodamientos del piñón consumidos que provocan un juego axial del piñón y un contacto incorrecto entre piñón y corona.</li> </ol>	Sustituir el par cónico. Sustituir los rodamientos del piñón con cuidado de ubicar bien la corona y el piñón, y de precargar correctamente los rodamientos. Utilizar el lubricante correcto hasta el nivel indicado y cambiarlo con la frecuencia recomendada.
Dientes de la corona y del piñón sobrecalentados. Observar si los dientes del engranaje han perdido el color.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamiento prolongado a temperatura excesiva.</li> <li>2. Lubricante incorrecto</li> <li>3. Bajo nivel de aceite</li> <li>4. Lubricante sucio.</li> </ol>	Sustituir el par cónico. Utilizar el lubricante correcto hasta el nivel indicado y cambiarlo con la frecuencia recomendada.
Dientes del piñón de mando picados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso demasiado intenso</li> <li>2. Lubricación insuficiente</li> </ol>	Sustituir el par cónico. Utilizar el lubricante correcto hasta el nivel indicado y cambiarlo con la frecuencia recomendada.
Cuerpo de la viga del eje doblado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vehículo sobrecargado</li> <li>2. Vehículo accidentado</li> <li>3. Salto de la carga</li> </ol>	Sustituir el cuerpo de la viga del eje
Rodamientos consumidos o picados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubricación insuficiente</li> <li>2. Lubricante sucio</li> <li>3. Uso demasiado intenso</li> <li>4. Consumo normal</li> <li>5. Tuerca del piñón floja</li> </ol>	Sustituir los rodamientos. Utilizar el lubricante correcto hasta el nivel indicado y cambiarlo con la frecuencia recomendada.
Las juntas pierden aceite.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamiento prolongado con temperatura excesiva del aceite.</li> <li>2. Junta del aceite mal montada</li> <li>3. Borde de la junta cortado o mellado</li> <li>4. Lubricante sucio</li> </ol>	Sustituir la junta y la superficie de acoplamiento si está dañada. Utilizar el lubricante correcto hasta el nivel indicado y cambiarlo con la frecuencia recomendada.
Desgaste excesivo de la ranura de la brida de entrada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso intenso</li> <li>2. Tuerca del piñón floja</li> <li>3. Juego axial del piñón</li> </ol>	Sustituir la brida Controlar que el estriado del piñón no esté demasiado consumido. Sustituir el par cónico si es necesario.
Rotura por fatiga de los dientes del piñón. Observar si el perfil de fractura en onda está bien definido (línea de detención).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso intenso</li> <li>2. Sobrecarga continua</li> </ol>	Sustituir el par cónico.

<b>PROBLEMA</b>	<b>Causa</b>	<b>Acción aconsejada</b>
Rotura de los dientes de piñón y corona	Carga de rotura de los componentes del diferencial	Controlar o sustituir otros componentes del diferencial.
Estriado del engranaje planetario consumido (juego excesivo)	Uso intenso	Sustituir el grupo de engranajes del diferencial. Cambiar el semieje si es necesario.
Superficies de la arandela de ajuste consumidas o rayadas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubricación insuficiente</li> <li>2. Lubricación incorrecta</li> <li>3. Lubricante sucio</li> </ol>	<p>Sustituir todas las arandelas rayadas y las que tengan un espesor 0,1 mm inferior al de las arandelas nuevas.</p> <p>Utilizar el lubricante correcto hasta el nivel indicado y cambiarlo con la frecuencia recomendada.</p>
Diámetro interior del rodamiento de rodillos cónicos del piñón consumido	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso intenso</li> <li>2. Juego axial excesivo del piñón</li> <li>3. Lubricación inadecuada</li> <li>4. Lubricante sucio</li> </ol>	<p>Sustituir el rodamiento</p> <p>Controlar el juego axial del piñón</p> <p>Utilizar el lubricante correcto hasta el nivel indicado y cambiarlo con la frecuencia recomendada.</p>
Semieje retorcido o roto	Uso intenso del vehículo, sobrecarga	Cambiar el semieje.
Semieje partido junto a la brida de la rueda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soporte de la rueda flojo</li> <li>2. Cuerpo de la viga doblado</li> </ol>	<p>Cambiar el semieje.</p> <p>Controlar la distorsión del cuerpo de la viga. Controlar que el soporte de la rueda no esté consumido o mal regulado.</p>

## E.2 Diagnóstico de problemas del eje

PROBLEMA	Causa	Acción aconsejada
Ruido durante la marcha	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juego excesivo entre corona dentada y piñón</li> <li>2. Piñón y corona dentada consumidos</li> <li>3. Rodamientos del piñón consumidos</li> <li>4. Rodamientos del piñón flojos</li> <li>5. Juego axial excesivo del piñón</li> <li>6. Rodamientos del diferencial consumidos</li> <li>7. Rodamientos del diferencial flojos</li> <li>8. Corona dentada demasiado descentrada</li> <li>9. Bajo nivel de lubricante</li> <li>10. Lubricante de bajo grado o inadecuado</li> <li>11. Semieje doblado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajustar</li> <li>2. Sustituir</li> <li>3. Sustituir</li> <li>4. Ajustar</li> <li>5. Ajustar</li> <li>6. Sustituir</li> <li>7. Ajustar</li> <li>8. Sustituir</li> <li>9. Rellenar</li> <li>10. Sustituir</li> <li>11. Sustituir</li> </ol>
Ruido durante la marcha en punto muerto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los ruidos del eje con el vehículo en movimiento se producen generalmente durante la marcha en punto muerto, aunque no son muy fuertes.</li> <li>2. Juego incorrecto entre piñón y corona (el ruido que se oye al desacelerar desaparece cuando aumenta la velocidad).</li> <li>3. Desgaste del estriado del piñón o de la brida de entrada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajustar o sustituir (ver más arriba)</li> <li>2. Ajustar</li> <li>3. Sustituir</li> </ol>
Ruido intermitente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corona dentada averiada</li> <li>2. Pernos de la caja del diferencial flojos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustituir el par cónico.</li> <li>2. Apretar con el par indicado.</li> </ol>
Ruido constante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dientes de la corona o del piñón averiados</li> <li>2. Rodamientos desgastados</li> <li>3. Estriado del piñón consumido</li> <li>4. Semieje doblado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustituir el par cónico.</li> <li>2. Sustituir</li> <li>3. Sustituir</li> <li>4. Sustituir</li> </ol>
Ruido en las curvas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Engranajes planetarios del diferencial consumidos</li> <li>2. Caja del diferencial o pernos del diferencial consumidos</li> <li>3. Arandelas de ajuste del diferencial consumidas</li> <li>4. Estriado del semieje consumido</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustituir</li> <li>2. Sustituir</li> <li>3. Sustituir</li> <li>4. Sustituir</li> </ol>

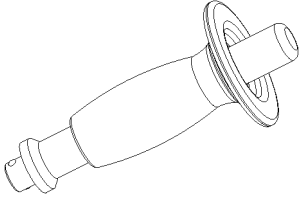
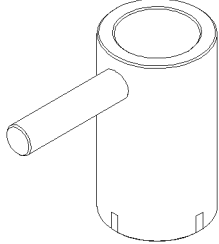
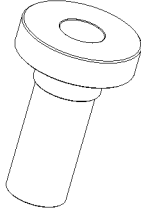
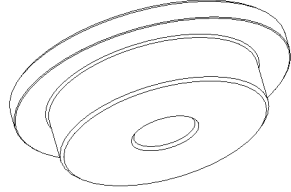
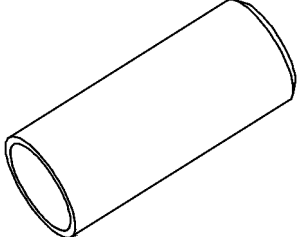
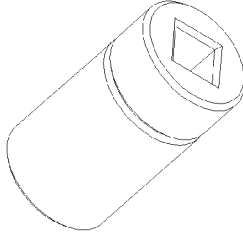
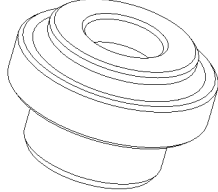
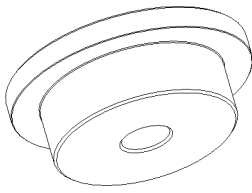
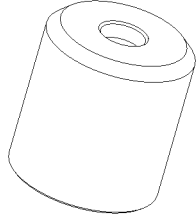


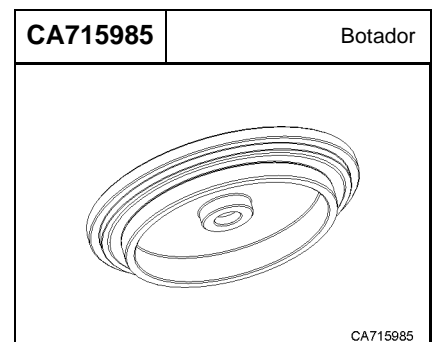
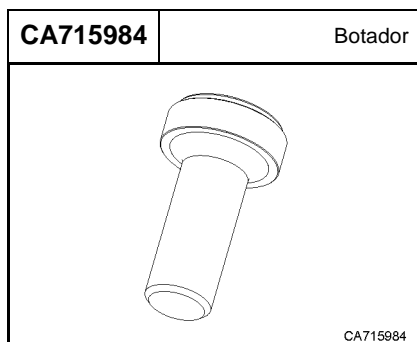
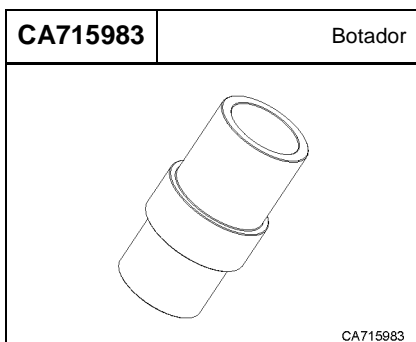
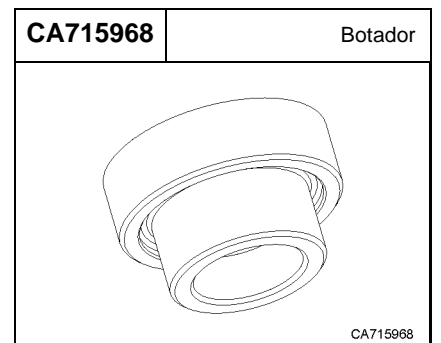
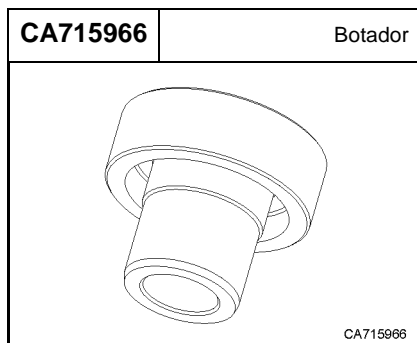
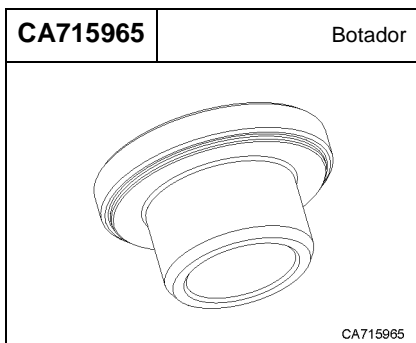
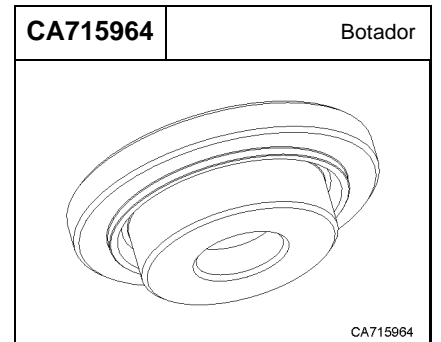
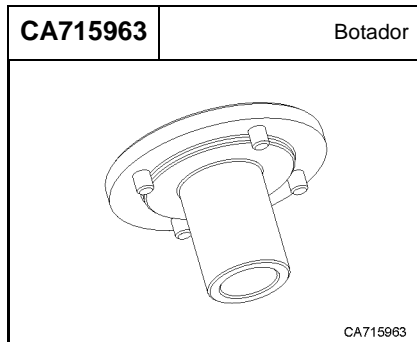
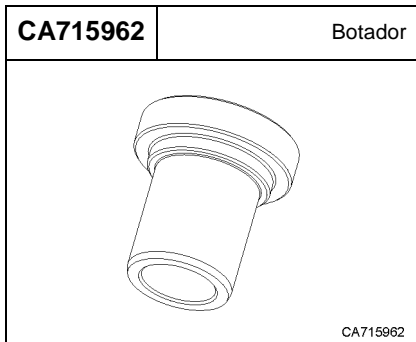
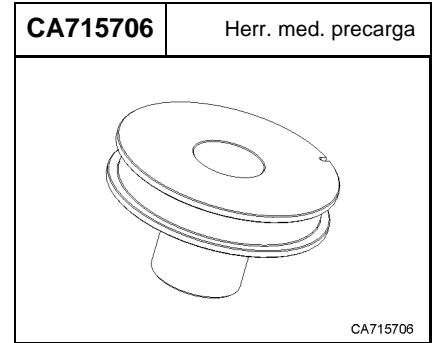
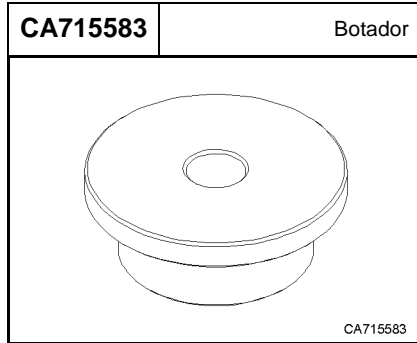
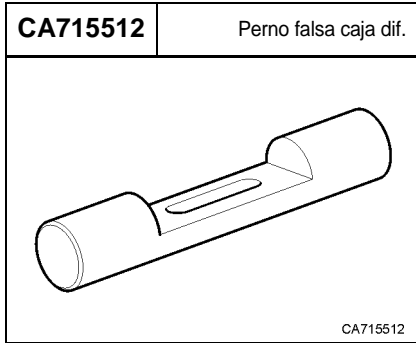
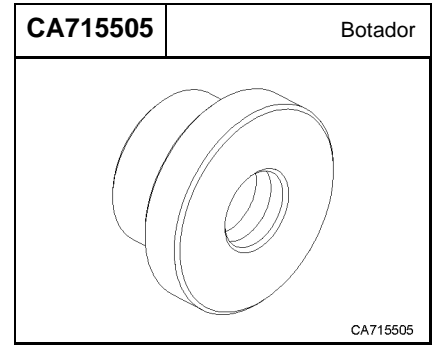
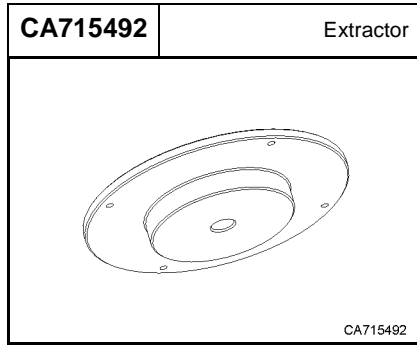
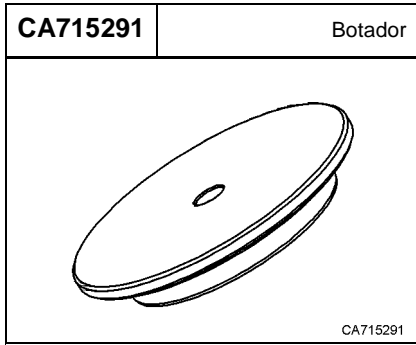


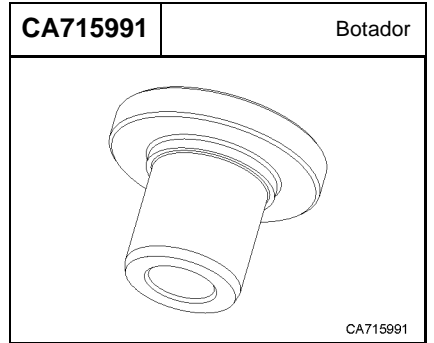
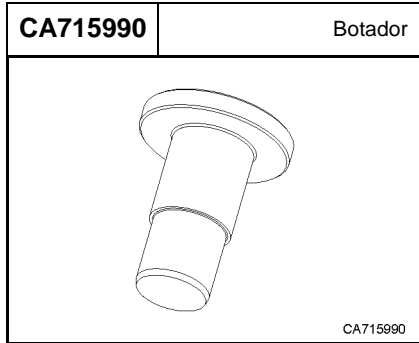
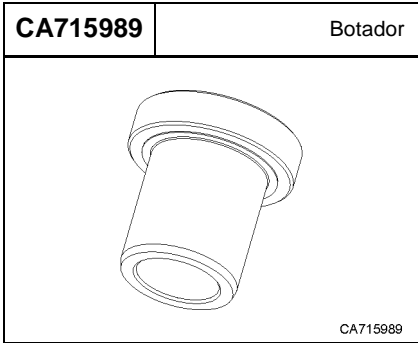
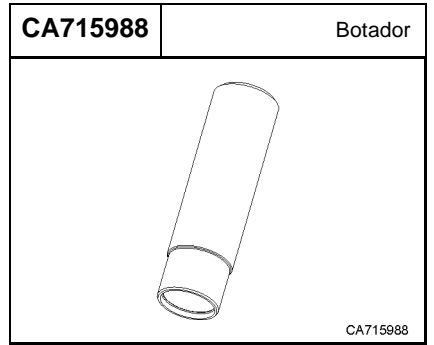
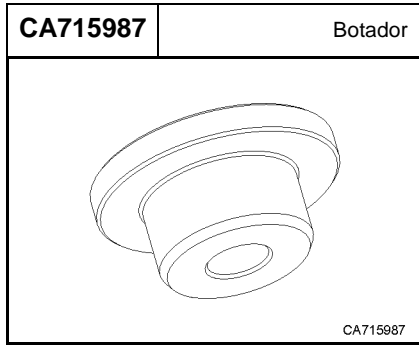
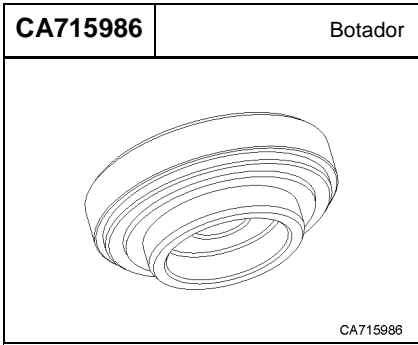
# HERRAMIENTAS ESPECIALES

## F.1 Herramientas especiales

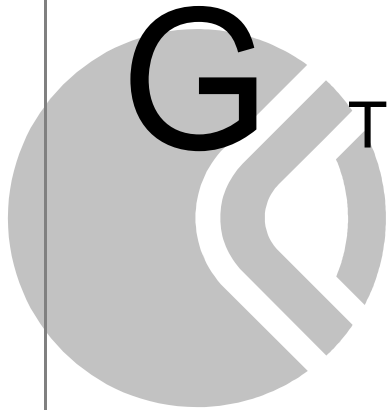
Las guías y los botadores para el montaje de juntas de estanqueidad, rodamientos y bujes se utilizan con el mango intercambiable CA119033. Se recomienda usarlos con una empuñadura de seguridad, del tipo normal disponible en el comercio, para protegerse las manos.

CA119033	Mango	CA119099	Llave	CA119148	Botador
 <p>CA119033</p>		 <p>CA119099</p>		 <p>CA119148</p>	
CA119182	Disco falsa caja dif.	CA119202	Falso piñón	CA119225	Botador
 <p>CA119182</p>		 <p>CA119202</p>		 <p>CA119225</p>	
CA715004	Botador	CA715022	Llave	CA715034	Botador
 <p>CA715004</p>		 <p>CA715022</p>		 <p>CA715034</p>	
CA715035	Botador	CA715064	Botador	CA715093	Botador
 <p>CA715035</p>		 <p>CA715064</p>		 <p>CA715093</p>	









# TIEMPOS DE REPARACIÓN

## G.1 Tabla de tiempos de reparación

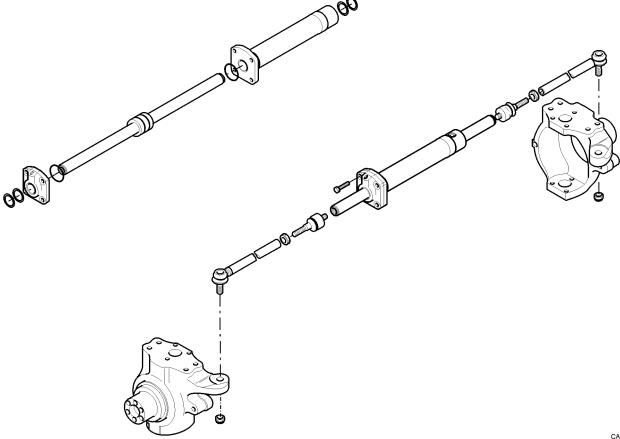
Los tiempos indicados son valores medios de operaciones realizadas por personal especializado y en talleres dotados del equipamiento necesario.

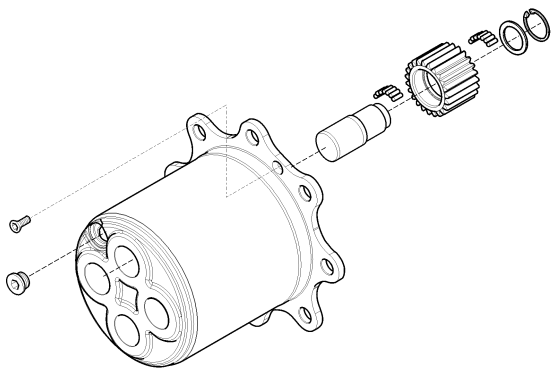
Los tiempos de reparación y sustitución están expresados en minutos.

En todos los casos se considera el eje extraído del vehículo. Para conocer los tiempos de extracción del eje, consulte el manual del fabricante del vehículo.

Grupo brida			
	Cód.	Operación	Min.
		Sustit. junta piñón/brida entrada	30

Grupo sensor			
	Cód.	Operación	Min.
		Revisión sensor	20
		Sustitución sensor	30

<b>Grupo cilindro de giro (G3)</b>			
	<b>Cód.</b>	<b>Operación</b>	<b>Min.</b>
	C1	Sustitución cilindro de giro	60
	C2	Sustitución barra de dirección (x 1)	30
	C3	Sustit. rótula barra dirección (x 1)	15
	C4	Sustitución tirante barra dirección (x 1)	30
	C5	Sustitución carcasa rótula (x 1)	15
	C6	Sustitución carcasa tirante (x 1)	15
	C8	Revisión cilindro de giro	120

<b>Grupo reductor epicicloidal (G1)</b>			
	<b>Cód.</b>	<b>Operación</b>	<b>Min.</b>
	A1	Sustitución portasatélites	20
	A2	Revisión portasatélites (3 sat.)	35
		Revisión portasatélites (4 sat.)	45

<b>Grupo cubo de rueda (G1)</b>			
	<b>Cód.</b>	<b>Operación</b>	<b>Min.</b>
	A3	Sustitución mangueta corona de serie	30
	A4	Sust./rev. cubo p. corona, discos, autoajuste	75
	A5	Sustitución sello+rodamiento cubo rueda	75
	A6	Sustitución espárrago (x 1)	5
	A7	Revisión carcasa	90
	A8	Sustitución carcasa	70
	A9	Sustitución doble junta	30
	A10	Revisión doble junta	60
	A11	Sustitución pivote (x 1)	30
	A12	Revisión rodamiento pivote (x 1)	45
	A14	Sustitución corona epicicloidal (x 1)	30

<b>Grupo viga (G4)</b>			
	<b>Cód.</b>	<b>Operación</b>	<b>Min.</b>
	D1	Sustitución viga	180
	D2	Sustitución rótula (x 1)	45
	D3	Sustitución sello doble junta	45
	D4	Sustitución buje doble junta	60
	D5	Sustitución buje pivote	30

<b>Grupo soporte diferencial (G2)</b>			
	Cód.	Operación	Min.
	B1	Sustitución diferencial	150
	B4	Sustitución rodamientos caja diferencial	120
	-	Sustitución/revisión juntas	120

<b>Grupo diferencial (G2)</b>			
	Cód.	Operación	Min.
	B1	Sustitución diferencial	150
	B5	Sustitución/revisión par cónico, satélites, planetarios, pernos	240
		Sustit. discos limited slip	150
	B4	Sustit. rodamientos caja diferencial	120

<b>Grupo piñón</b>			
	Cód.	Operación	Min.
	B3	Rodamientos piñón	180

<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>3</b>
Uso del manual .....	4
Propiedad de la información .....	5
Convenciones y definiciones .....	6
Indicaciones generales .....	8
Indicaciones generales para las operaciones de reparación .....	9
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD</b> .....	<b>11</b>
Indicaciones generales sobre la seguridad .....	12
Símbolos de seguridad .....	13
Precauciones generales .....	14
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	<b>16</b>
Uso previsto .....	17
Identificación del producto .....	17
Descripción general .....	18
Características técnicas .....	19
Cambio de aceite y controles .....	27
Engrase durante el montaje .....	31
Adhesivos y selladores .....	32
Pares de apriete .....	34
<b>OPERACIONES DE DESMONTAJE Y MONTAJE</b> .....	<b>36</b>
Grupo brida .....	37
Grupo sensor .....	40
Grupo cilindro de giro .....	49
Grupo reductor epicicloidal .....	55
Grupo freno .....	59
Grupo cubo de rueda .....	65
Grupo viga .....	75
Grupo soporte diferencial .....	80
Grupo diferencial (ML) .....	91
Grupo diferencial (LS) .....	101
Grupo piñón .....	105
Convergencia y ángulo de giro .....	112
Pruebas después del montaje .....	116
<b>DIAGNÓSTICO DE INCONVENIENTES</b> .....	<b>117</b>
Control y examen de los fallos .....	120
Diagnóstico de problemas del eje .....	122
<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES</b> .....	<b>124</b>
Herramientas especiales .....	125
<b>TIEMPOS DE REPARACIÓN</b> .....	<b>128</b>
Tabla de tiempos de reparación .....	129