



Manual de Entrenamiento

Volumen 8

**Arbol de Transmision,
Diferencial, Arbol de Propulsión y Ejes**



Etapa 2

INTRODUCCION

Este Manual de Adiestramiento ha sido preparado para ser utilizado por los técnicos de los Concesionarios y Distribuidores de Toyota en Ultramar. Este Manual de Adiestramiento volumen 8 "Arbol de Transmisión, Diferencial, Arbol de Propulsión y Ejes" Etapa 2, es el 8 volumen de una serie de 18 Manuales de Adiestramiento, los cuales constituyen el segundo nivel del Programa New TEAM* de Toyota, el cual todos los técnicos deben dominar. Este Manual debe ser utilizado por el Instructor acompañado de la guía de instrucción.

Los títulos de los Manuales de Adiestramiento del Nivel 2 del New TEAM son los siguientes:

VOL	MANUALES DE ADIESTRAMIENTO	VOL	MANUALES DE ADIESTRAMIENTO
1	Motor a Gasolina	10	Sistema de Suspensión
2	Sistema de Combustible	11	Sistema de Dirección
3	Sistema de Encendido	12	Alineamiento de Ruedas y Neumáticos
4	Sistema de Control de Emisiones	13	Sistema de Frenos
5	EFI (Inyección Electrónica de Combustible)	14	Fundamentos de Electricidad
6	Motor Diesel	15	Sistema de Arranque
7	Embrague, Transeje y Transmisión Manual	16	Sistema de Carga
8	Arbol de Transmisión, Diferencial, Arbol de Propulsión de Ejes	17	Electricidad de la Carrocería
9	Transeje y Transmisión Automática	18	Calefactor y Sistema de Acondicionamiento del Aire

No es suficiente sólo "conocer" ó "entender", es necesario dominar cada tarea que se realice. Por esta razón, la teoría y la práctica han sido combinadas en este Manual de Adiestramiento. La parte superior de cada página está señalada con un símbolo  para indicar que es una página de teoría ó un símbolo  para indicar que es una página de práctica.

Este Manual de Adiestramiento contiene sólo los puntos principales a ser aprendidos, en lo concerniente a los procedimientos de reparación total referirse a los respectivos Manuales de Reparación para Talleres.

Este Manual de Adiestramiento explica diversos mecanismos automotrices basados en el Toyota Corolla (Serie AE). Sin embargo, también se han presentado otros modelos para explicar mecanismos que no se encuentran en el Corolla. De esta manera, ha sido posible incluir explicaciones de los mecanismos más diversos.






Para todos aquellos mecanismos que no han sido incluidos en este Manual, referirse a los Manuales de Reparación del modelo pertinente y aplicar los conocimientos adquiridos a través del estudio del Manual de Adiestramiento para llevar a cabo el trabajo necesario.

Toda la información contenida en este manual, es la más reciente hasta la fecha de publicación. No obstante, nos reservamos el derecho de hacer cambios sin previo aviso.

TOYOTA MOTOR CORPORATION

*TEAM: TEAM significa "Educación Técnica para la Maestría Automotriz", el cual es un programa de adiestramiento dividido en tres niveles de acuerdo al nivel de conocimiento de los técnicos. Este programa hace posible que los técnicos, reciban de manera sistemática el adiestramiento apropiado a su nivel de conocimientos, el cual contribuirá a lograr la habilidad y eficiencia de técnicos experimentados en el menor tiempo posible.

INDICE DE MATERIAS

	Página		Página
ARBOL DE TRANSMISION		ARBOL DE IMPULSION	
DESCRIPCION	1	DESCRIPCION.....	45
CONSTRUCCION Y FUNCION.....	2	CONSTRUCCION.....	46
1. Arbol de Transmisión.....	2	1. Construcción de las Juntas de Velocidad Constante.....	46
2. Junta Universal.....	3	2. Principio de la Junta de Velocidad Constante.....	46
3. Rodamiento Central.....	7	3. Longitud del Arbol de Impulsión.....	47
LOCALIZACION DE AVERIAS.....	8	 REMOCION E INSTALACION DEL ARBOL DE IMPULSION.....	51
1. Ruido en el Arbol de Transmi sión.....	8	Remoción del Arbol de Impulsión.....	52
2. Vibración en el Arbol de Transmisión.....	8	Comprobación.....	54
 REEMPLAZO DEL RODAMIENTO DE LA CRUCETA Y RODAMIENTO DEL SOPORTE CENTRAL.....	9	Desensamble y Ensamble.....	54
Comprobación antes y durante el de desensamble.....	10	Remoción e instalación de la Junta de Tripode.....	54
Reemplazo del rodamiento de la cru ceta.....	11	Reensamble del Arbol de Impulsión.....	55
Reemplazo del rodamiento del soporte central.....	14	Instalación del Arbol de Impulsión.....	58
DIFERENCIAL		EJES Y SEMIEJES	
CONSTRUCCION Y FUNCION.....	17	DESCRIPCION.....	61
1. Engranaje Final (Vehículos FR)17		CONSTRUCCION.....	61
2. Engranaje Final (Vehículos FF)17		1. Tipos de ejes delanteros.....	61
3. Relación de Reducción Final...18		2. Tipos de Ejes Traseros.....	62
4. Construcción del Conjunto del Diferencial (Vehículos FR)....	19	 REMOCION E INSTALACION DEL CUBO DEL EJE DELANTERO.....	64
5. Construcción del Conjunto del Diferencial (Vehículos FF)....	21	Inspección del rodamiento del cubo del eje delantero.....	66
6. Regulación de Rodamientos y Engranajes necesarios para la Precarga del Piñón Impulsor...22		Remoción del cubo del eje delantero.....	66
7. Construcción y Función del Diferencial de Deslizamiento Limitado (LSD).....	25	Desensamble del cubo del eje delantero.....	67
LOCALIZACION DE AVERIAS.....	27	Reensamble del cubo del eje delantero.....	69
1. Ruido de Engranajes durante la marcha.....	27	Instalación del cubo del eje delantero.....	70
2. Ruido de Engranajes durante el Ralenti.....	27	 REMOCION E INSTALACION DEL CUBO DEL EJE TRASERO.....	72
3. Ruido de Rodamientos durante la marcha en Ralenti.....	27	Inspección del rodamiento del cubo del eje trasero.....	74
4. Ruido durante el Viraje.....	27	Remoción del cubo del eje trasero.....	75
 REPARACION GENERAL DEL PORTA DIFERENCIAL.....	28	Desensamble del cubo del eje trasero.....	76
Comprobación antes de desensamblar el porta diferencial.....	30	Reensamble del cubo del eje trasero.....	77
Desensamble del diferencial.....	32	Instalación del cubo del eje trasero.....	78
Inspección.....	34		
Ensamble del diferencial.....	35		

CUBO DE RUEDA LIBRE

DESCRIPCION.....81

FUNCION.....83

- 1. Cubo de rueda libre, bloqueado.....83
- 2. Cubo de rueda libre, libre..83

TRANSMISION DE FUERZA84

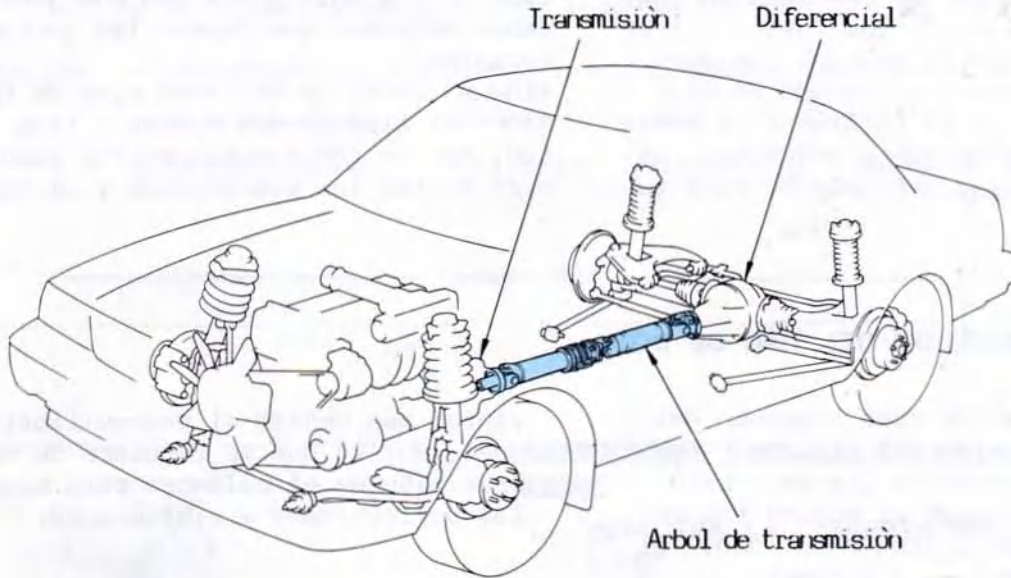
- 1. 2Tracción en 2 ruedas con el cubo de rueda libre acoplado.....84
- 2. 2Tracción en 2 ruedas con el cubo de rueda libre desacoplado.....84
- 3. 4Tracción en las 4 ruedas con el cubo de rueda libre acoplado.....85
- 4. 4Tracción en las 4 ruedas con el cubo de rueda libre desacoplado.....85

 REMOCION E INSTALACION DEL CUBO DE RUEDA LIBRE.....87



ARBOL DE TRANSMISION

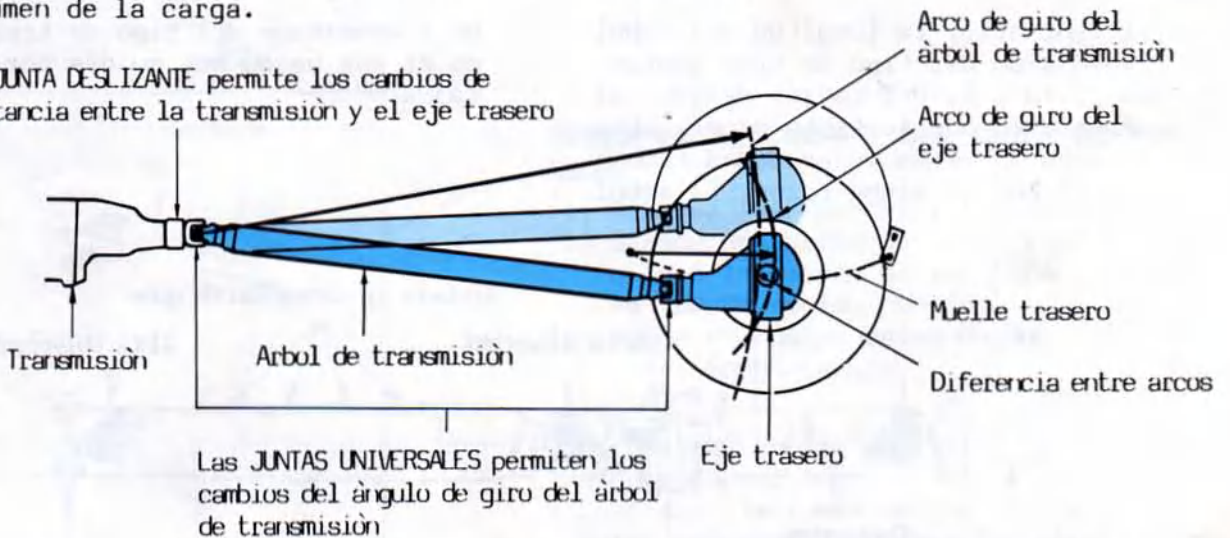
DESCRIPCION



El árbol de transmisión (en los vehículos FR y los vehículos 4WD) transmiten la fuerza desde la transmisión al diferencial. La transmisión es normalmente instalada sobre el chasis, el diferencial y el eje trasero están apoyados por la suspensión íntegramente con las ruedas traseras. Por lo tanto, la posición del diferencial con respecto a la transmisión cambia constantemente mientras el vehículo está en movimiento, de acuerdo con las condiciones de la carretera y el volumen de la carga.

Por esta razón, el eje de transmisión es es tá diseñado de tal manera que la fuerza se transmita suavemente desde la transmisión al diferencial sin ser afectado por tales cambios. Para hacer posible esto, se instala una junta universal en cada extremo del árbol de transmisión para ab sorber los cambios verticales en el ángulo de la suspensión. Además, se incorpora un acoplador de magnitud para absorber los cambios entre la transmisión y el diferencial.

La JUNTA DESLIZANTE permite los cambios de distancia entre la transmisión y el eje trasero



CONSTRUCCION Y FUNCION

1. ARBOL DE TRANSMISION

La ilustración de abajo muestra la configuración de un árbol de transmisión común usado en los vehículos Toyota. El árbol de transmisión es un tubo liviano hueco hecho de acero al carbón de gran resistencia contra la torsión y el doblado. Unos acoples de junta universal están soldados en los extremos de este tubo.

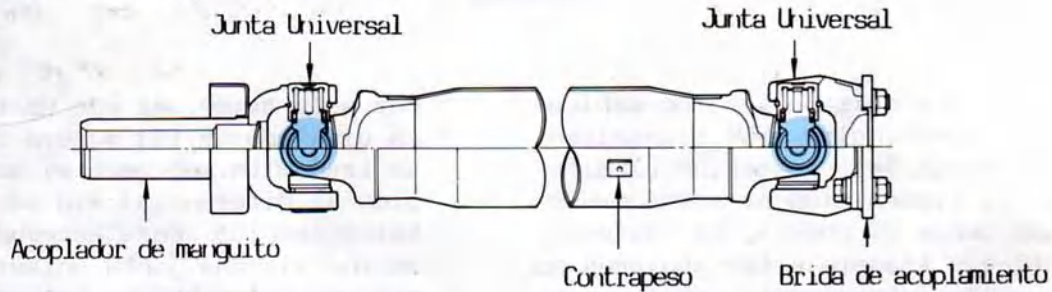
El árbol de transmisión es normalmente un tubo de una sola pieza con dos juntas en ambos extremos que forman las juntas universales.

Algunas veces se utilizan ejes de transmisión del tipo de dos piezas y tres juntas, con un rodamiento central diseñado para evitar las vibraciones y el ruido.

ARBOL DE TRANSMISION DEL TIPO DE DOS JUNTAS

La longitud total de cada segmento del árbol de transmisión del tipo de dos juntas es relativamente grande. Esto significa que, cuando el eje de transmisión está girando a gran velocidad, el eje tiende a doblarse ligeramente y a

vibrar más debido al desequilibrio residual, por lo que se requiere de más alta precisión en el balanceo para minimizar las deflecciones y vibraciones.

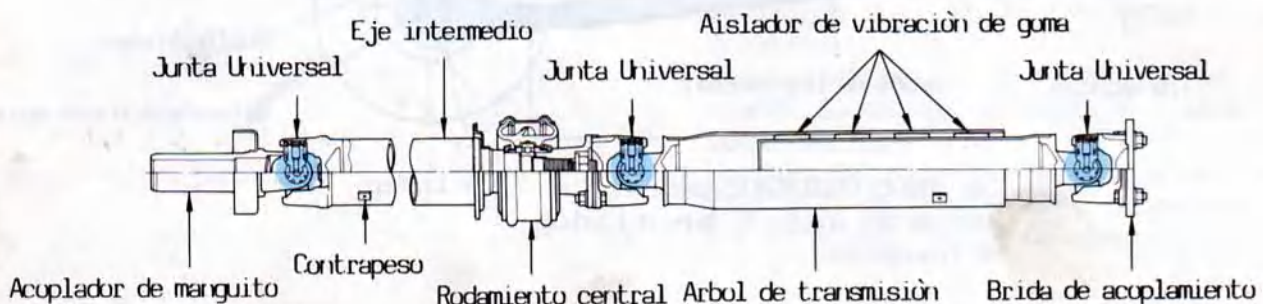


OHP 1

ARBOL DE TRANSMISION DEL TIPO DE TRES JUNTAS

Por el contrario, la longitud del árbol de transmisión del tipo de tres juntas es más corto y la desviación debido al desbalanceo es por lo tanto menor. Las vibraciones en altas velocidades también se reducen por la misma razón. El árbol

de transmisión del tipo de tres juntas es el más usado hoy en día por esas ventajas.



OHP 1

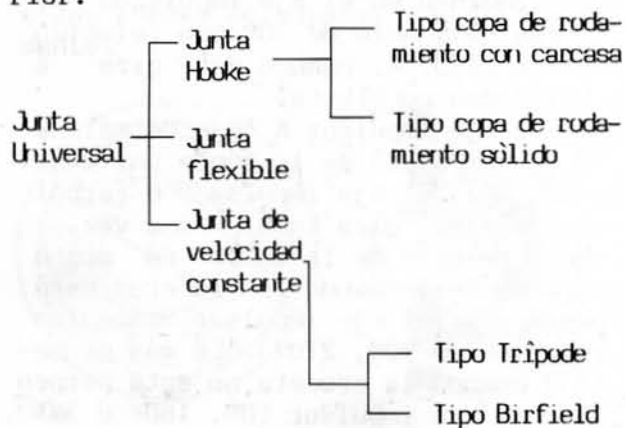


2. JUNTA UNIVERSAL

El propósito de la junta universal es el de absorber los cambios angulares producidos por los cambios de posición relativa del diferencial con respecto a la transmisión y de esta manera transmitir suavemente la fuerza de la transmisión al diferencial. Por esta razón debe satisfacer los siguientes requerimientos:

- . Debe transmitir la fuerza sin cambiar la velocidad angular aún cuando el ángulo del árbol de transmisión relativo a la transmisión y al diferencial es mayor.
- . Debe transmitir uniformemente la fuerza y sin ruido.
- . Debe ser de construcción simple y estar libre de averías.

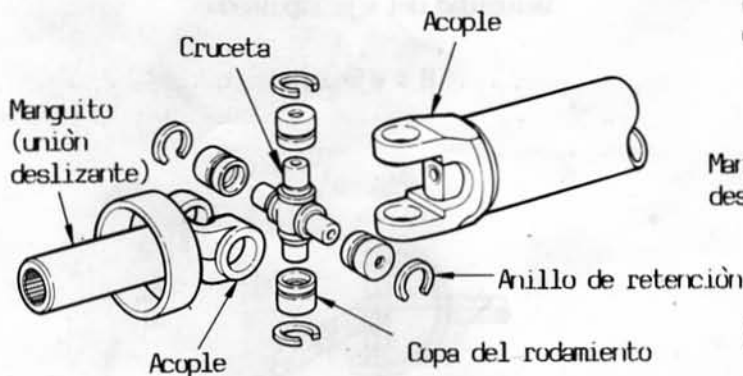
Se usan diferentes tipos de juntas universales, como se muestran en la parte inferior:



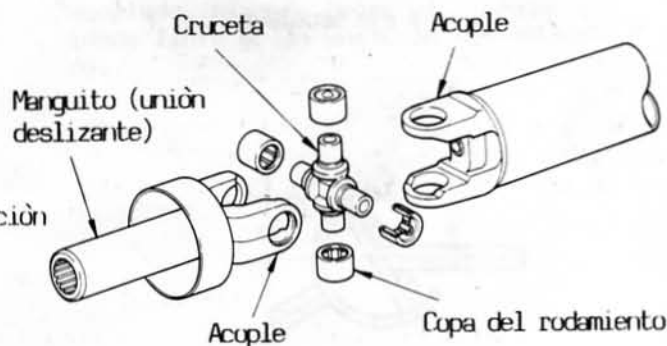
JUNTA HOOKE

Las juntas Hooke son generalmente usadas debido a su construcción simple y precisión funcional. Uno de los dos acopladores está soldado al árbol de transmisión y el otro acoplador forma parte integral de una brida de acoplamiento o del manguito (junta deslizante) y se instala una cruceta (pasador del rodamiento en cruz) está instalado entre ellos mediante los rodamientos. La cruceta está forjada con un acero de tipo especial, y tienen cuatro muñones de superficie endurecidos para ofrecer mayor resistencia contra el desgaste.

Los rodamientos de rodillos de agujas están instalados en cada copa del rodamiento, los cuales están instalados a presión en el orificio de montaje del acoplador a fin de minimizar la resistencia de operación entre el muñón y el acoplador. A fin de prevenir que la copa del rodamiento se salga cuando el árbol de transmisión está girando a gran velocidad, se usa un anillo de retención o una placa de cierre para fijar la copa del rodamiento sólido. En el tipo de copa de rodamiento con carcasa, la copa del rodamiento es estampada en relieve. Por lo tanto, el tipo copa de rodamiento con carcasa no puede ser desensamblado.



TIPO COPA DE RODAMIENTO SOLIDO (Puede ser desensamblado)

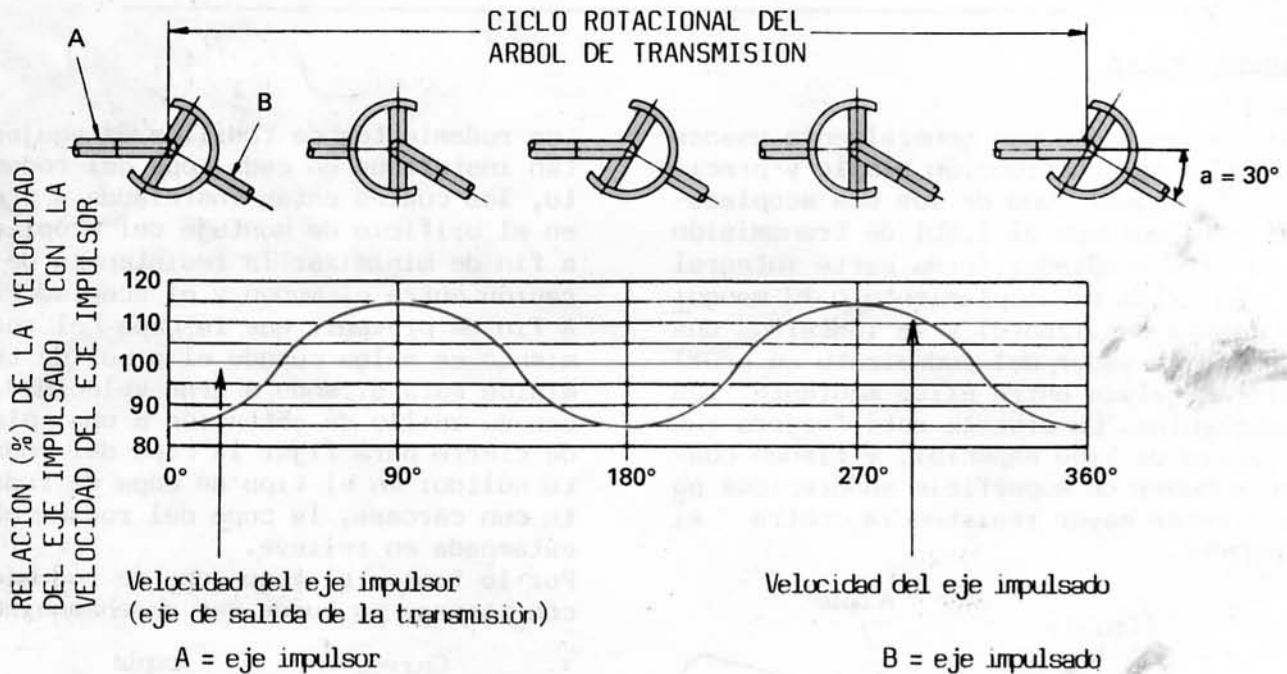


TIPO COPA DE RODAMIENTO CON CARCASA (No puede ser desensamblado)

Cambio de la Velocidad Angular en las Juntas Hooke

La figura de abajo muestra los cambios de la velocidad en el eje impulsado B, que forma un ángulo de 30° con relación al eje impulsor A, cuando éste gira a una velocidad constante. Cuando el eje impulsor A (eje de salida de la transmisión) de la junta universal gira una vez, el eje impulsado B (árbol de transmisión) gira también una vez. El radio de giro de la unión es mucho más grande (r_2) cuando la cruzeta está perpendicular al eje impulsor (ángulos de rotación de 90° , 270°). Es más pequeño (r_1) cuando la cruzeta no está perpendicular al eje impulsor (0° , 180° ó 360°).

Puesto que la velocidad periférica del acoplador de la junta del eje impulsado cambia en cada rotación de 90° , se genera un cambio en la velocidad angular con relación al eje impulsor. Este cambio en la velocidad angular se hace mayor cuando el ángulo (a) entre el eje impulsor A y el eje impulsor B es mayor. Como consecuencia el ángulo entre los dos ejes tiene que minimizarse a fin de reducir el cambio de la velocidad angular.

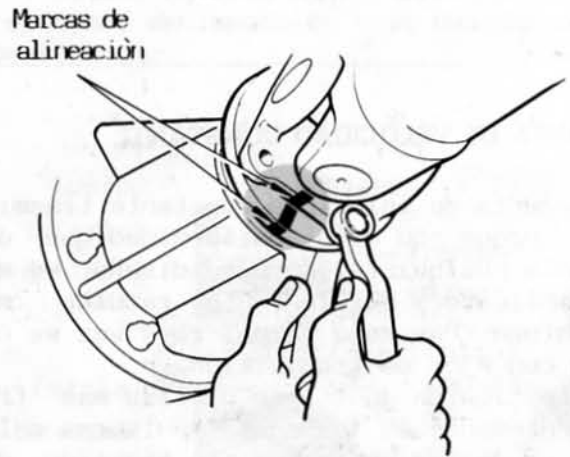
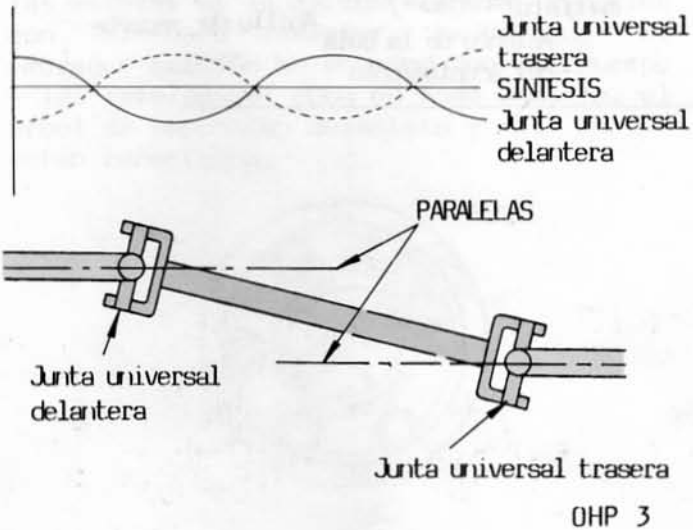




Las variaciones en la velocidad angular son eliminadas mediante las uniones universales, situadas en el extremo impulsor (lado de transmisión) y el extremo impulsado (lado del diferencial) de la unión universal. Además, los ejes impulsor e impulsado están ubicados en paralelo entre sí para evitar las variaciones de la velocidad de rotación y del torque.

IMPORTANTE!

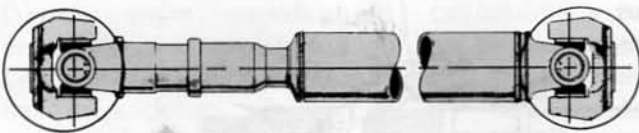
Antes de sacar el árbol de transmisión, se debe hacer una marca de alineación en cada brida de acople para mayor precisión durante la instalación después del servicio. Si las piezas se instalan sin referencia a las marcas de alineación, podría generarse un desequilibrio cuando se conduce el vehículo, pudiendo resultar en vibraciones y ruido.



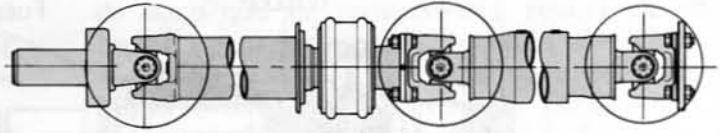
Por lo tanto, es importante re-instalar las juntas universales correctamente cuando se tiene que realizar el servicio técnico al eje de transmisión.

Tipo de 2 juntas

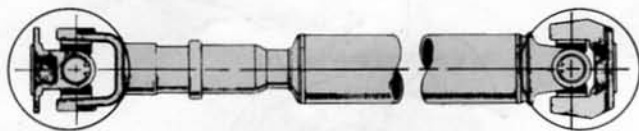
Tipo de 3 juntas



CORRECTO

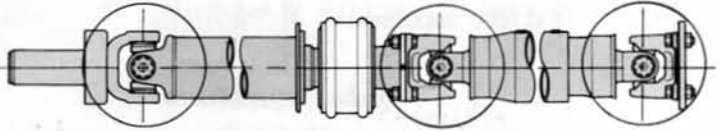


CORRECTO



INCORRECTO

OHP 4



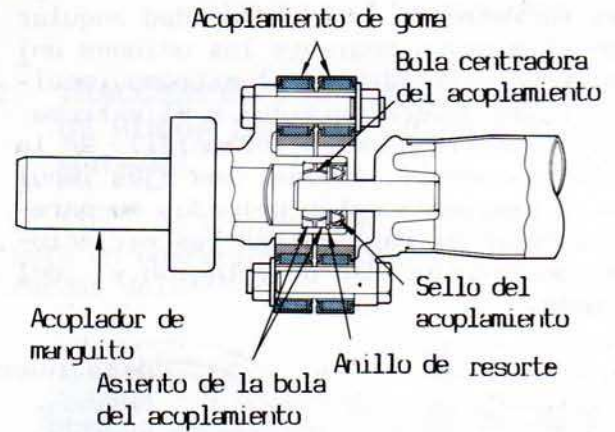
INCORRECTO

OHP 4



JUNTA FLEXIBLE

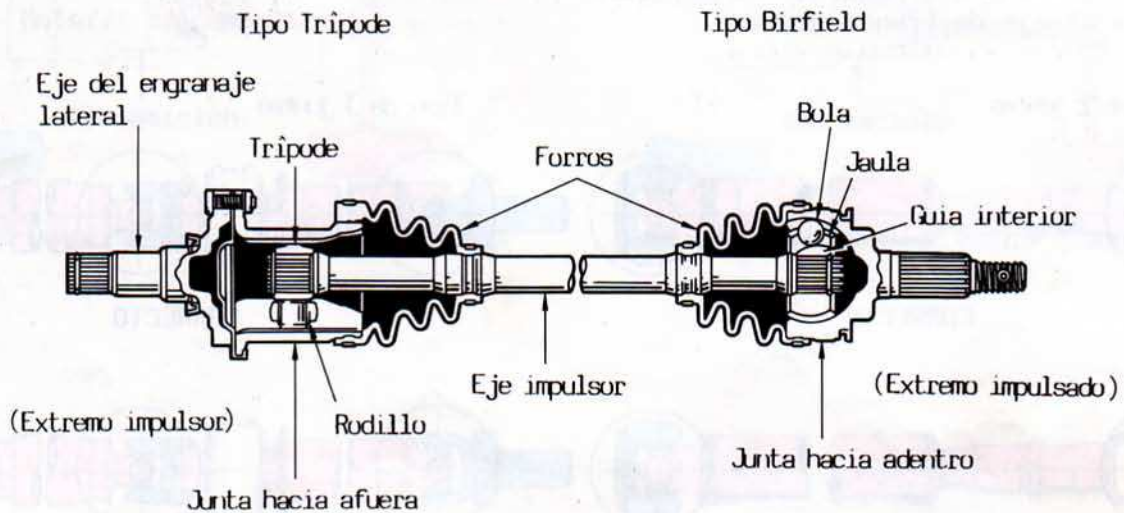
La unión flexible consta de un acoplamiento del jebe duro que está intercalado entre dos acopladores en forma de trípode. Puesto que la unión flexible no tiene piezas que produzcan fricción, gira silenciosamente sin necesidad de lubricación.



JUNTA DE VELOCIDAD CONSTANTE

La junta de velocidad constante transmite el torque con mayor uniformidad que una junta cualquiera, pero su diseño es más complicado y por lo tanto resulta más costosa. Por esta razón, rara vez es usada con ejes de transmisión.

Este tipo de juntas se utiliza más frecuentemente en los ejes impulsores delanteros de los vehículos con tracción delantera, o en los ejes impulsores posteriores de los vehículos con sistemas de suspensión posterior independiente.

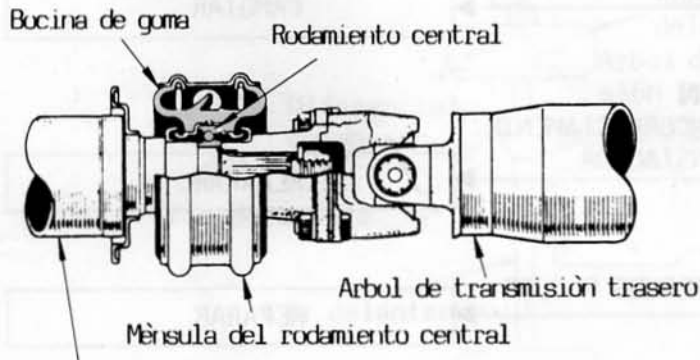




3. RODAMIENTO CENTRAL

El rodamiento central sostiene las dos partes del árbol de transmisión en la parte intermedia y está instalado a través de la brida en las estrías situadas en el extremo del árbol de transmisión delantero (denominado un eje intermedio). El rodamiento central en sí, como se ilustra a continuación, consta de la bocina de goma que cubre el rodamiento que a su vez sostiene el eje de transmisión, y está adaptado al cuerpo a través de una ménsula.

Debido a que el árbol de transmisión está separado en dos secciones, las vibraciones del eje de transmisión las absorbe la bocina de goma para evitar que las vibraciones lleguen a la carrocería del vehículo. Como resultado, las vibraciones y/o ruido del eje de transmisión en altas velocidades son reducidas al mínimo absoluto.

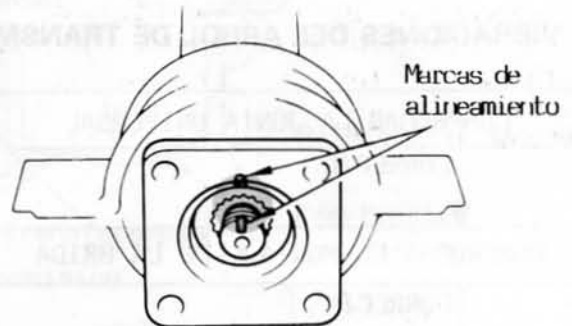
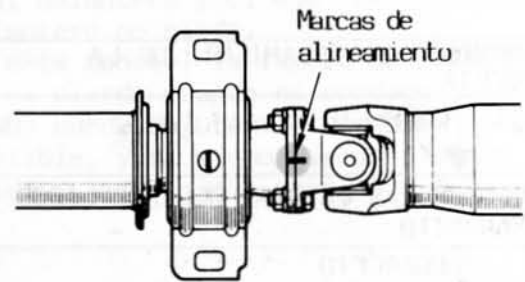


Arbol de transmisión delantero (eje intermedio)

OHP 5

¡IMPORTANTE!

Antes de desensamblar el rodamiento central, deben hacerse marcas de alineación en el acoplador de brida y eje intermedio para mayor precisión en el momento del ensamble del acoplador de brida después de haberse hecho el servicio. Si se montan las piezas sin referirse a las marcas de alineación puede ocasionarse ruido y/o vibraciones al circular el vehículo.



OHP 5

LOCALIZACION DE AVERIAS

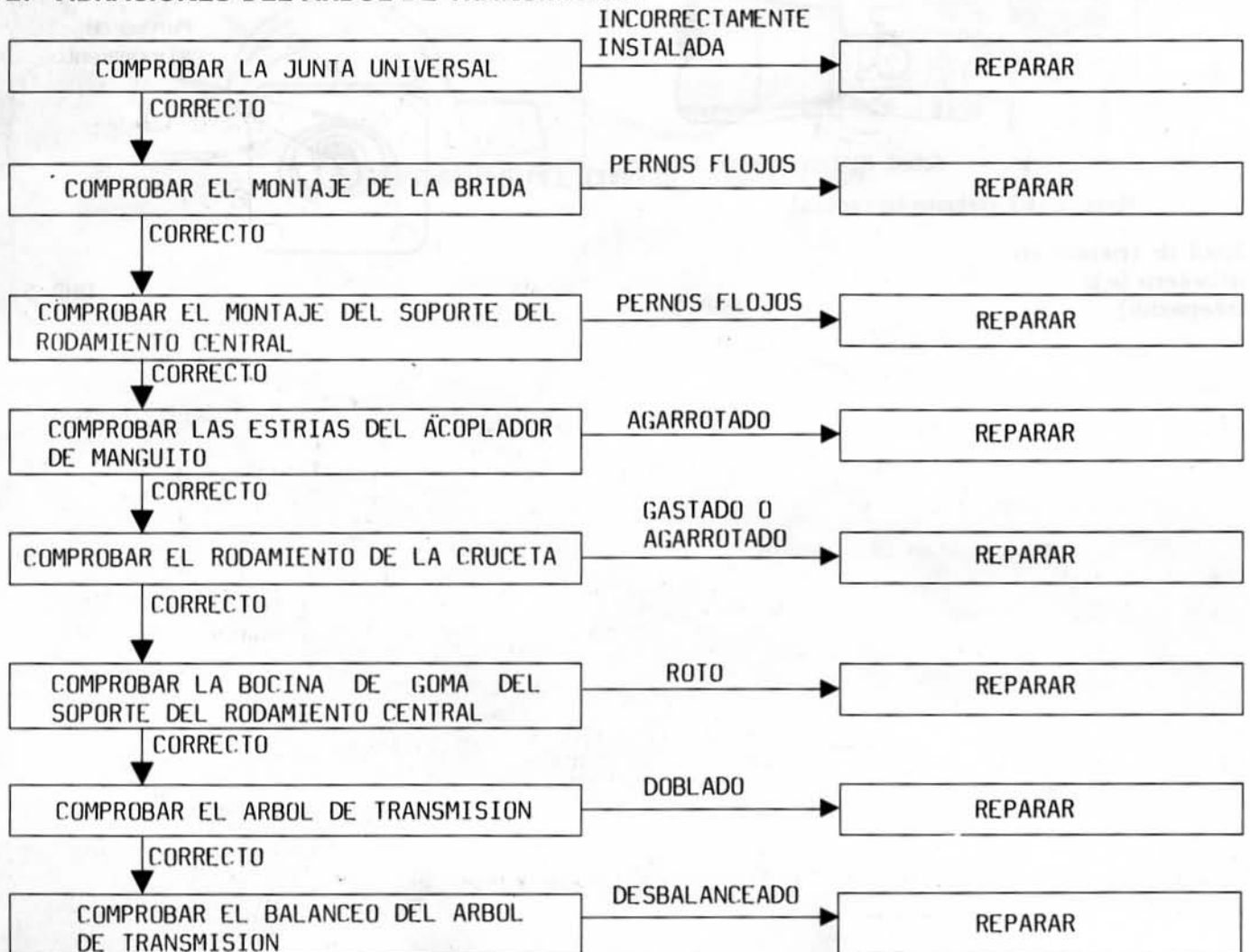
A fin de localizar la causa de un problema, deben comprobarse primero los síntomas del problema. Si los síntomas no se clarifican con precisión, se requerirá mucho más tiempo para solucionar el problema.

La regla es por lo tanto: primero identificar el problema y luego buscar la causa. Además, es importante inspeccionar las piezas relacionadas en un orden correcto a fin de poder identificar la causa en forma rápida y precisa.

1. RUIDO DEL ARBOL DE TRANSMISION



2. VIBRACIONES DEL ARBOL DE TRANSMISION



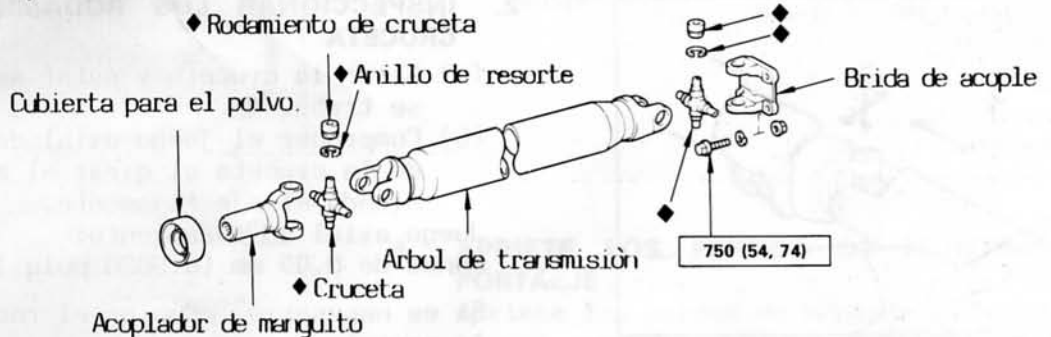


CAMBIO DEL RODAMIENTO DE LA CRUCETA Y RODAMIENTO DEL SOPORTE CENTRAL (Hilux)

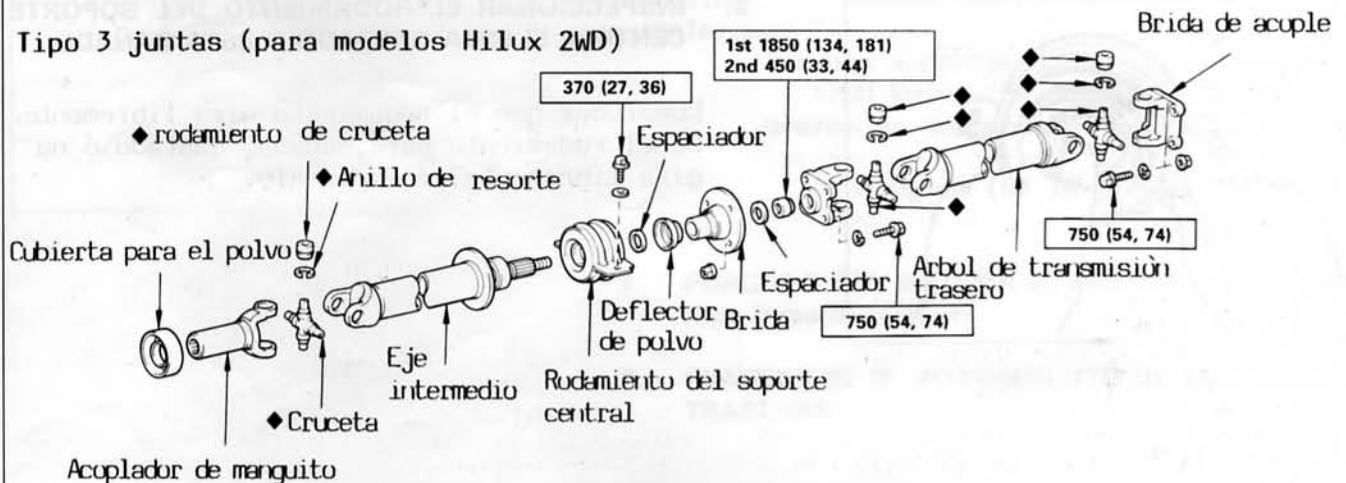
- OBJETIVOS :**
1. Aprender la construcción y operación de la junta universal y del rodamiento del soporte central usados en el árbol de transmisión para removerlo y cambiarlo.
 2. Mejorar el entendimiento de cómo tratar con problemas de vibración y de ruido.
- PREPARACION :**
- . Manual de Reparaciones (para el modelo usado en el adiestramiento)
 - . SST's 09325-20010 Tapón de aceite de la transmisión
 - 09330-00021 Herramienta para sostener la brida de acoplamiento
 - 09332-25010 Extractor y reinstalador del rodamiento de la junta universal
 - 09557-22022 Extractor y reinstalador de la brida de acoplamiento
 - . Calibradores Torquímetro 175 - 1,850 kg-cm (13 - 134 lb-pie, 13 - 181 N-m)
 - Indicador de esfera con base magnética
 - Block en V
 - . Grasa Grasa MP

COMPONENTES

Tipo 2 juntas (para modelos Hilux 2WD)



Tipo 3 juntas (para modelos Hilux 2WD)



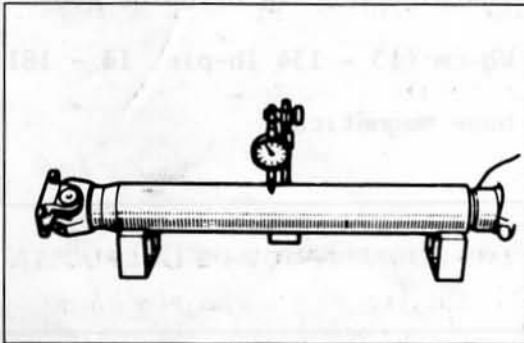
kg-cm (lb-pie, N-m) : Torque especificado

◆ : Pieza no reusable



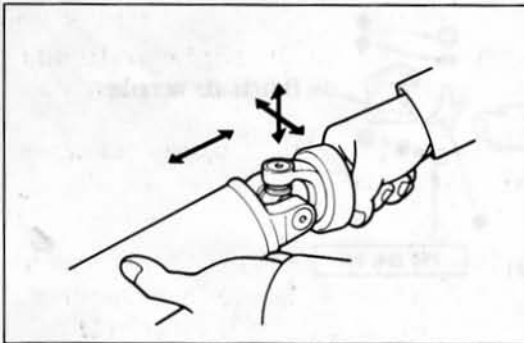
COMPROBACION ANTES Y DURANTE EL DESENSAMBLE

La siguiente sección explica las comprobaciones que deben realizarse antes y durante el desensamble del árbol de transmisión. Dado que estas comprobaciones tienen un rodamiento directo sobre las vibraciones y ruido del árbol de transmisión, es importante realizar cuidadosamente estas comprobaciones.



1. INSPECCIONAR LOS ARBOLES DE TRANSMISION E INTERMEDIO SI ESTAN DAÑADOS O DESCENTRADOS

Si el descentrado del eje es mayor que el máximo, cambiar el eje.
Descentrado máximo: 0.8 mm (0.031 pulg.)

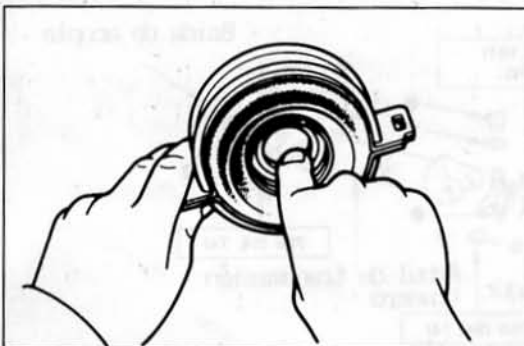


2. INSPECCIONAR LOS RODAMIENTOS DE LA CRUCETA

- Girar la cruceta y estar seguro que no se trabe.
- Comprobar el juego axial del rodamiento de la cruceta al girar el acople sosteniendo el eje fijamente.

Juego axial del rodamiento:
Menos de 0.05 mm (0.0020 pulg.)

Si es necesario, cambiar el rodamiento de la cruceta.



3. INSPECCIONAR EL RODAMIENTO DEL SOPORTE CENTRAL SI ESTA GASTADO O ESTA DAÑADO

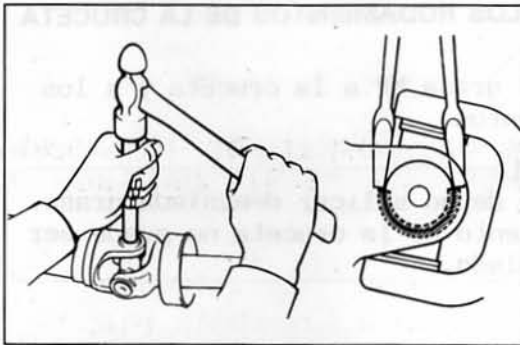
Comprobar que el rodamiento gira libremente. Si el rodamiento está dañado, gastado o no gira libremente, reemplácelo.



REEMPLAZO DEL RODAMIENTO DE LA CRUCETA

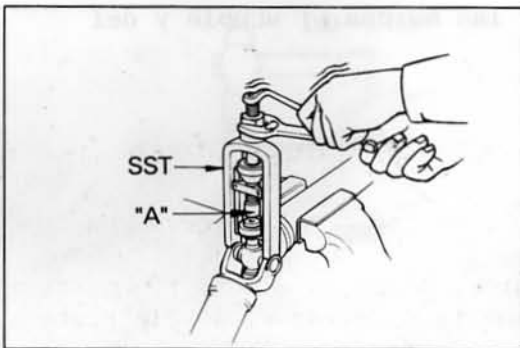
1. COLOCAR MARCAS SOBRE EL EJE Y EL ACOPLE

Asegúrese de hacer marcas sobre la brida de acople y el árbol de transmisión antes de desensamblar y alinear las marcas cuando las piezas son reensambladas.



2. REMOCION DEL LOS ANILLOS DE RESORTE

- (a) Golpear ligeramente las pistas exteriores del rodamiento.
- (b) Usando dos destornilladores, remueva los cuatro anillos de resorte de las ranuras.
Usar destornilladores del mismo tamaño.

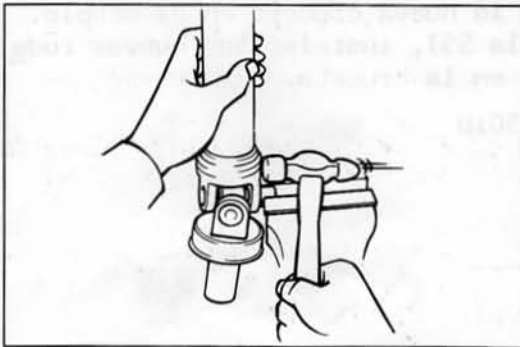


3. REMUEVA LOS RODAMIENTOS DE LA CRUCETA

- (a) Usando la SST, sacar el rodamiento del árbol de transmisión.
SST 09332-25010

¡IMPORTANTE!

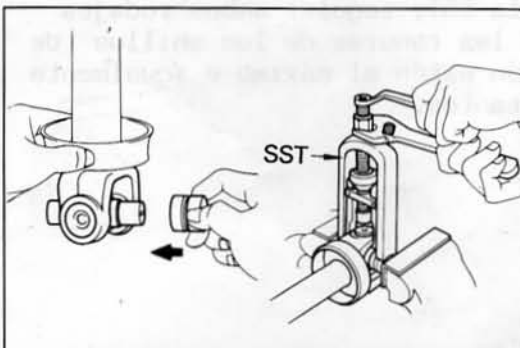
- Aumentar poco a poco en la parte indicada por "A" tal que no haga contacto con el rodamiento.
- Evitar la deformación del acople, no apretar demasiado la SST.



- (b) Prensar la guía exterior del rodamiento en un tornillo de banco y golpear el árbol de transmisión con un martillo.

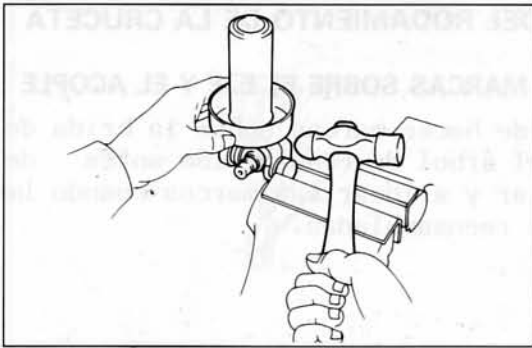
Sacar el rodamiento del lado opuesto usando el mismo procedimiento.

NOTA: Cuando se saca el rodamiento con un martillo, tenga cuidado de no deformar el agujero del rodamiento de acople.



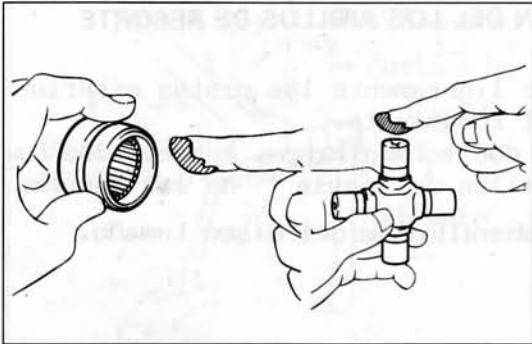
- (c) Instalar las dos guías exteriores que se sacaron en la cruceta.

- (d) Usando la SST, sacar el rodamiento del acople
SST 09332-25010



- (e) Prensar la guía exterior del rodamiento en un tornillo de banco y golpear el acople con un martillo.

Remueva el rodamiento del lado opuesto usando el mismo procedimiento.

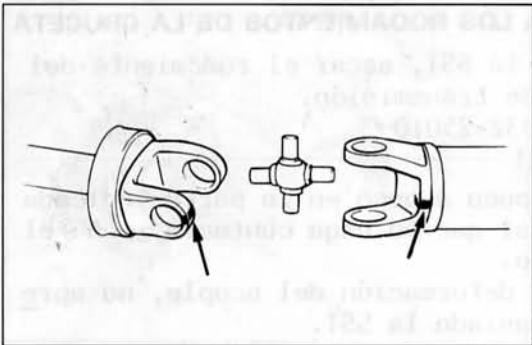


4. INSTALAR LOS RODAMIENTOS DE LA CRUCETA

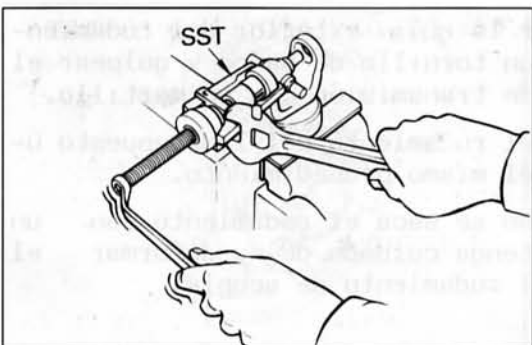
- (a) Aplicar grasa MP a la cruceta y a los rodamientos.

¡IMPORTANTE!

- Asegúrese de no aplicar demasiada grasa.
- El rodamiento de la cruceta no puede ser desensamblado.

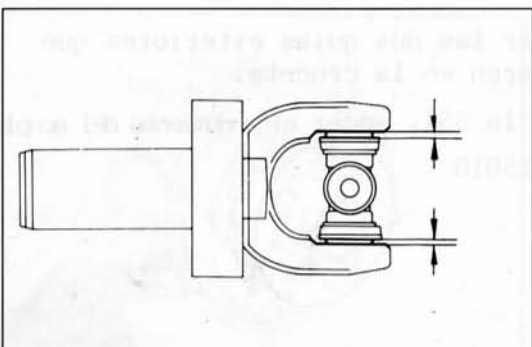


- (b) Alinear las marcas del acople y del árbol.



- (c) Colocar la nueva cruceta en el acople.
(d) Usando la SST, instalar los nuevos rodamientos en la cruceta.

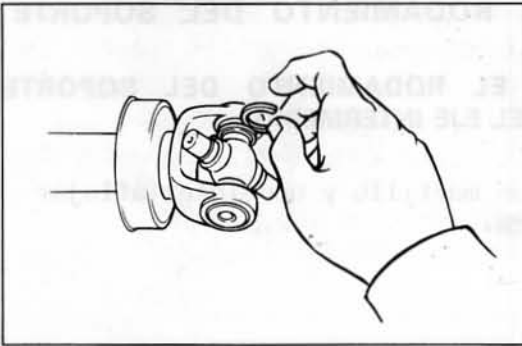
SST 09332-25010



- (e) Usando la SST, regular ambos rodajes tal que las ranuras de los anillos de retención estén al máximo e igualmente equidistantes.



5. INSTALAR LOS ANILLOS DE RESORTE



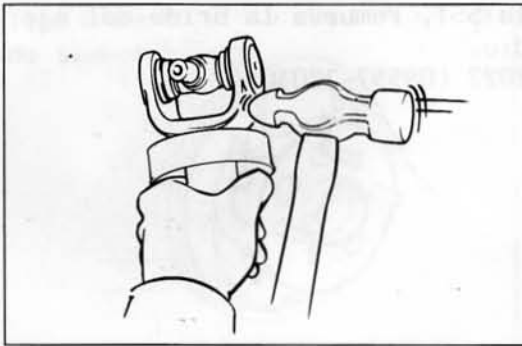
- (a) Instale los dos anillos de resorte de igual espesor los cuales tendrán un juego axial permisible de 0 - 0.05 mm (0 - 0.0020 pulg.).

NOTAS:

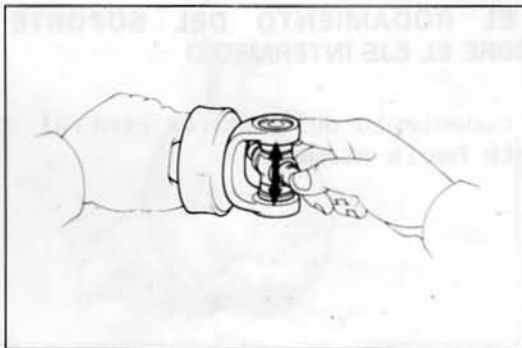
- No volver a usar los anillos de resorte
- Seleccionar los anillos del mismo espesor. Si los anillos del mismo espesor no encajan, entonces usar anillos lo más cerca posible en espesor.

Espesores de Anillos de resorte

COLOR	MARCA	ESPESOR mm (pulg.)
-	-	2.375 - 2.425 (0.0935 - 0.0955)
Marrón	-	2.425 - 2.475 (0.0955 - 0.0974)
Azul	-	2.475 - 2.525 (0.0974 - 0.0994)



- (b) Con un martillo golpear el acople hasta que no halla luz entre la guía exterior del rodamiento y el anillo de resorte.

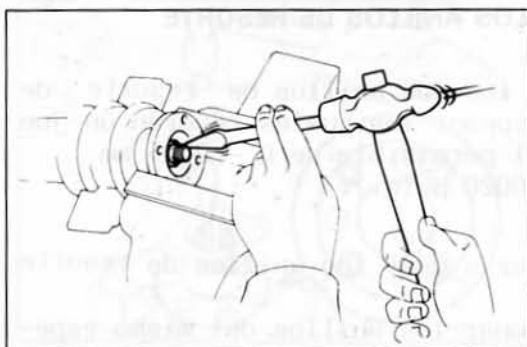


6. COMPROBAR EL RODAMIENTO DE LA CRUCETA

- (a) Comprobar que el rodamiento de la cruzeta se mueve suavemente.
 (b) Comprobar el juego axial del rodamiento de la cruzeta.

Juego axial del rodamiento:
 Menor de 0.05 mm (0.0020 pulg.)

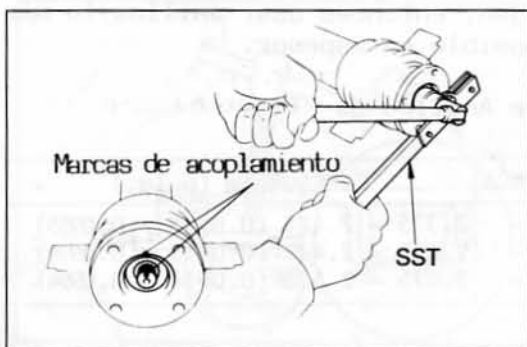
NOTA: Al instalar el nuevo rodamiento de la cruzeta sobre el árbol usar el procedimiento descrito anteriormente.



CAMBIO DEL RODAMIENTO DEL SOPORTE CENTRAL

1. REMOVER EL RODAMIENTO DEL SOPORTE CENTRAL DEL EJE INTERMEDIO

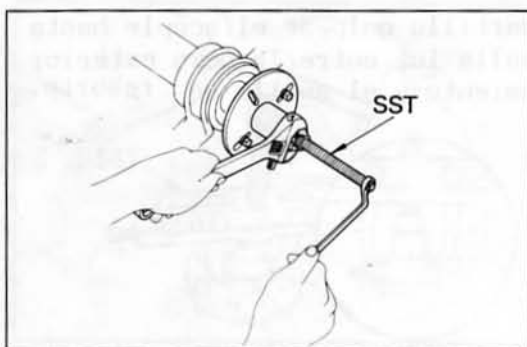
(a) Usando un martillo y un cincel aflojar la tuerca.



(b) Usando la SST sujete la brida para sacar la tuerca.

SST 09330-00021

(c) Colocar marcas de acoplamiento sobre la brida y el eje.

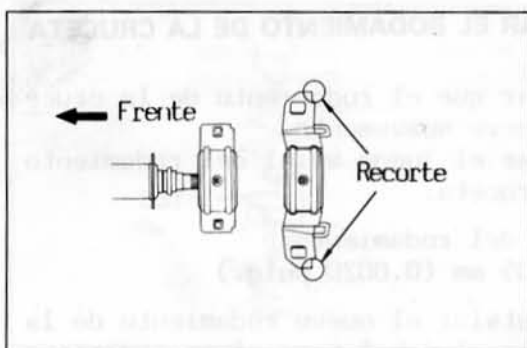


(d) Usando la SST, remueva la brida del eje intermedio.

SST 09557-22022 (09557-22030)

2. INSTALAR EL RODAMIENTO DEL SOPORTE CENTRAL SOBRE EL EJE INTERMEDIO

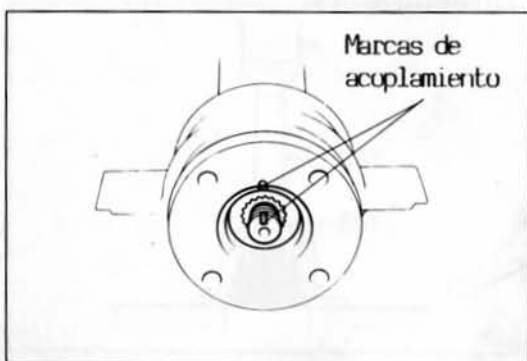
Instalar el rodamiento del soporte central con el recorte hacia atrás.



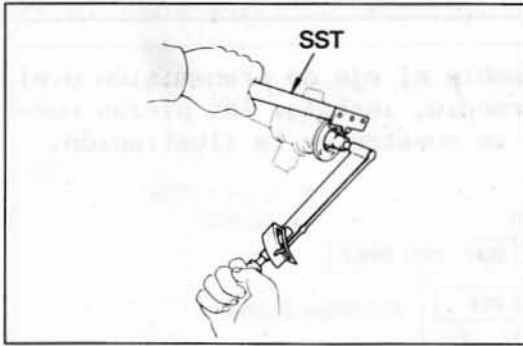
3. INSTALAR LA BRIDA SOBRE EL EJE INTERMEDIO

(a) Cubrir las estrías del eje intermedio con grasa MP.

(b) Colocar la brida sobre el eje y alinear las marcas.



Si cambia la brida central o el eje intermedio, reensamblarlos tal que el acople delantero del eje intermedio y el acople posterior del eje de transmisión estén colocados en la misma dirección.



- (c) Usando la SST sujetar la brida empujando el rodamiento en posición para colocar una tuerca nueva.

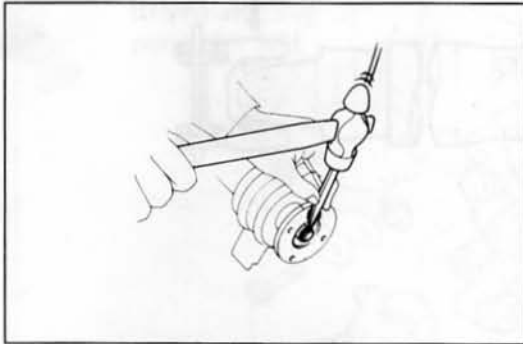
SST 09330-00021

Torque: 1,850 kg-cm (134 lb-pie, 181 N-m)

- (d) Aflojar la tuerca.

- (e) Ajustar la tuerca otra vez.

Torque: 450 kg-cm (33 lb-pie, 44 N-m)



IMPORTANTE!

Evitar el exceso de torque, no apriete la tuerca cuando las roscas del eje de transmisión tengan aceite ó grasa.

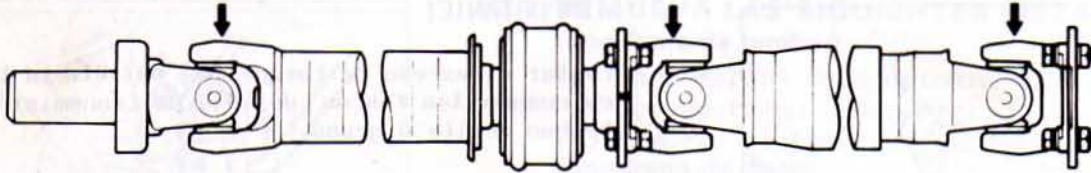
- (f) Usando un martillo y un punzón, asegurar la tuerca.



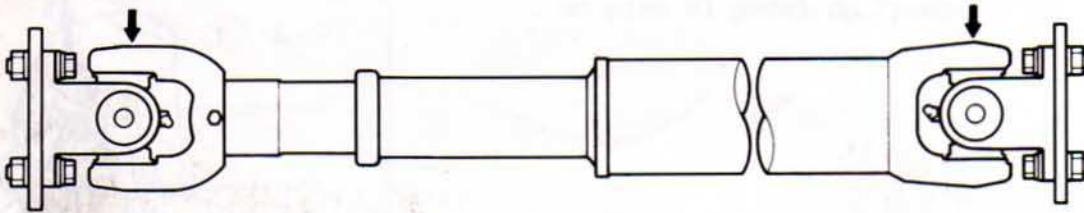
REFERENCIA

Cuando cambie el eje de transmisión ó el eje intermedio, instalar las piezas nuevas como se muestra en la ilustración.

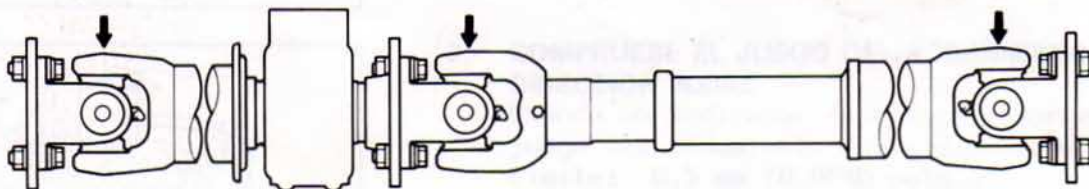
2WD - Tipo de 3 juntas



4WD - Tipo de 2 juntas (trasero)



4WD - Tipo de 3 juntas (trasero)





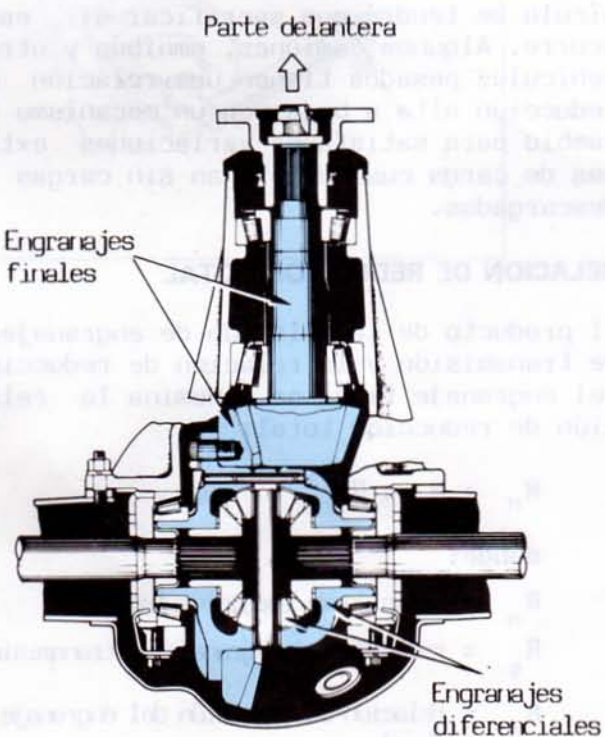
DIFERENCIAL

CONSTRUCCION Y FUNCION

1. ENGRANAJE FINAL (Vehiculos FR)

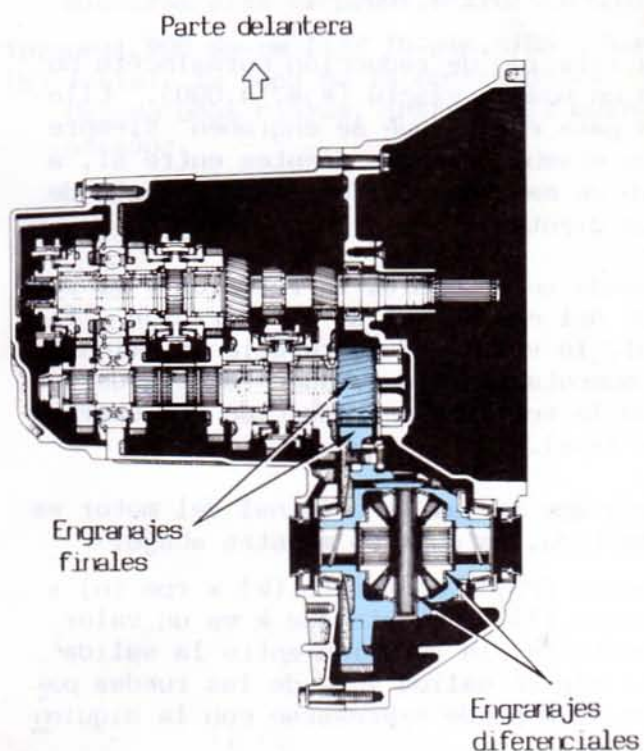
Los engranajes finales además de reducir la rotación del motor después que es reducida por la transmisión y transmitido al diferencial por el árbol de transmisión. Sin embargo, al mismo tiempo, también aumenta el torque antes de transmitir la rotación a las ruedas.

También cambia la dirección de la fuerza de transmisión a un ángulo recto o lo más cercano a este. Además el engranaje del diferencial crea una diferencia en las velocidades de rotación en las dos ruedas de transmisión cuando el vehículo da una curva de modo que ambas ruedas darán la curva suavemente sin que ninguna vaya a patinar.



2. ENGRANAJE FINAL (Vehiculos FF)

En los vehículos con motores montados transversalmente, la fuerza del motor no es transmitida por el árbol de transmisión sino por la transmisión. En el caso de un motor montado longitudinalmente es necesario cambiar la dirección de rotación del motor a una dirección perpendicular mediante el diferencial, debido al uso del eje de transmisión. Sin embargo, con un motor montado transversalmente no es necesario cambiar la dirección de rotación, dado que la fuerza es transmitida directamente de la transmisión al diferencial y luego a los ejes y ruedas de impulsión.



3. RELACION DE REDUCCION FINAL

La relación de reducción (de la transmisión) es la relación del (a) torque después de sufrir el cambio por la transmisión y de haberse luego transmitido al árbol de transmisión (vehículos FR) o al piñón impulsor del eje de salida (vehículos FF) a la velocidad original (b) y torque del motor. En contraste, la reducción mediante el engranaje final (del diferencial) es denominada la relación de reducción final.

La relación de reducción final se expresa como:

- (a) número de dientes de la corona
- (b) número de dientes del piñón impulsor

Si la corona tiene 43 dientes y el piñón impulsor tiene 10, por ejemplo, la relación de reducción de este engranaje final es de $43/10 = 4.300$.

La relación de reducción normalmente no es un número exacto (ejm. 4.000). Ello es para evitar que se engranen siempre los mismos pares de dientes entre sí, a fin de mantener uniforme el desgaste de los dientes.

Cuando se transmite la rotación y el torque del eje de salida al engranaje final, la velocidad de rotación disminuye y aumenta el torque, aumenta de acuerdo con la relación de reducción del engranaje final.

Dado que la salida original del motor es limitada, es como se muestra abajo:

Fuerza (PS) = constante (k) x rpm (n) x torque (T), y puesto que k es un valor constante, la relación entre la salida del eje de salida y la de las ruedas posteriores puede expresarse con la siguiente ecuación:

$$\text{rpm eje de salida} \times T = \text{rpm ruedas traseras} \times T$$

(es decir, las rpm del piñón impulsor $\times T =$ las rpm de la corona $\times T$).

Esto indica que el torque aumenta y las rpm disminuyen con una relación de reducción mayor. Es decir, el vehículo podría ser conducido a velocidades más altas cuanto menor sea la relación de reducción, aunque disminuye la potencia de marcha.

La relación de reducción final es determinada por la salida del motor, peso del vehículo, rendimiento de aceleración, capacidad de subida, etc. del vehículo.

Normalmente, la relación de reducción está entre 3 y 5 para carros de pasajeros diseñados para correr a altas velocidades y de 5 a 8 para camiones, diseñados para transporte de grandes cargas.

El rendimiento de aceleración y la capacidad de subida pueden aumentarse incrementando la relación de reducción, aunque el rendimiento de altas velocidades del vehículo se tendrá que sacrificar si esto ocurre. Algunos camiones, omnibús y otros vehículos pesados tienen una relación de reducción alta a baja con un mecanismo de cambio para satisfacer variaciones extremas de carga cuando marchan sin cargas y descargados.

RELACION DE REDUCCION TOTAL

El producto de la relación de engranajes de transmisión y la relación de reducción del engranaje final se denomina la relación de reducción total:

$$R_{rt} = R_g \times R_{rf}$$

donde:

R_{rt} = relación de reducción total

R_g = relación del engranaje de transmisión

R_{rf} = relación de reducción del engranaje final
(relación de reducción final)



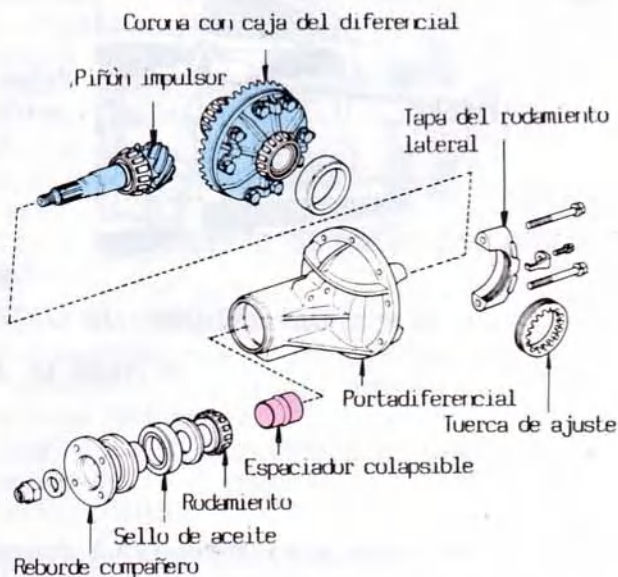
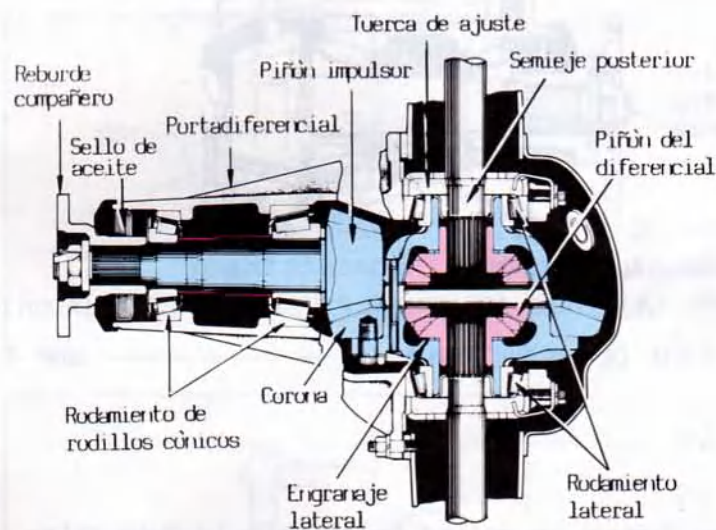
4. CONSTRUCCION DEL CONJUNTO DEL DIFERENCIAL (Vehiculos FR)

El engranaje final y el engranaje del diferencial es un producto que actualmente se ensambla como una sola unidad, como se muestra, y se instalan directamente en el portadiferencial que además está acoplado a la envoltura del eje posterior.

La junta universal del eje de transmisión está fijada a la brida de acoplamiento y hace girar el piñón impulsor a través de la brida de acoplamiento. El piñón impulsor está acoplado al portadiferencial mediante dos rodamientos de rodillos cónicos, ofreciendo suficiente precarga en los rodamientos (véase la nota de referencia en la siguiente página).

La corona y la caja del diferencial están íntegramente acoplados al portadiferencial a través de dos rodamientos laterales. Hay una tuerca de ajuste en el exterior de cada rodaje para ajustar el contragolpe entre el piñón impulsor y la corona.

El engranaje lateral y el semieje posterior están acoplados entre sí a través de estrías. Hay un sello de aceite cerca de esa brida de acoplamiento para evitar fugas de aceite.



OHP 6

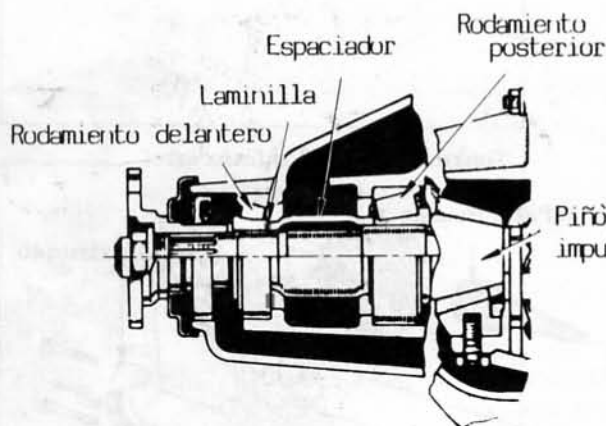
Si el piñón impulsor fuera instalado sin ninguna precarga en los rodamientos delantero y posterior, y se aplicara una carga al piñón se ocasionaría un juego en el extremo del rodamiento opuesto desde el cual fué aplicada la carga.

Este juego ocurriría frecuentemente en un rodamiento nuevo debido al desgaste inicial de la pieza y el engranaje giraría en forma inestable, si este no es evitado por la aplicación de la precarga a los rodamientos del piñón impulsor.

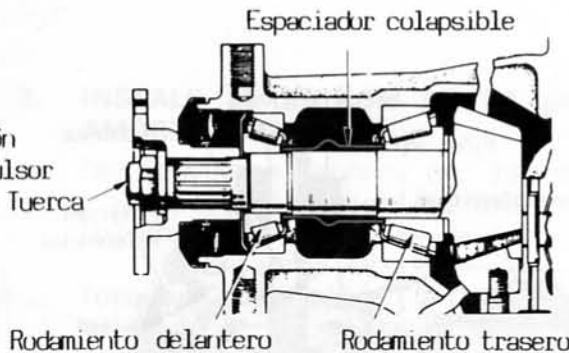
Cuando se aplica la precarga la resistencia al giro de los rodamientos aumenta.

La precarga de los rodamientos del piñón impulsor se ajusta normalmente cambiando la distancia de las guías interiores delantera y posterior mientras que las guías exteriores están fijas al portadiferencial, como se muestra abajo. Esto también puede lograrse cambiando el espesor total de las arandelas utilizadas o aplicando presión al espaciador (apretando la tuerca) a fin de alterar su longitud.

Generalmente, el método más usado es el de los espaciadores colapsibles y regular la precarga cambiando la longitud de los espaciadores. (En los diferenciales de más de 9.5 pulg. de diámetro usados en vehículos Toyota, usan el tipo de espaciadores colapsibles).



(AJUSTADO MEDIANTE LAMINILLAS)



(AJUSTADO APLICANDO PRESION AL ESPACIADOR)

METODOS DE AJUSTE DE LA PRECARGA

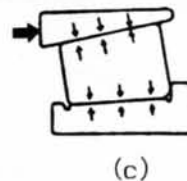
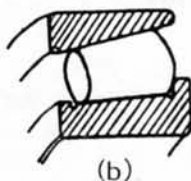
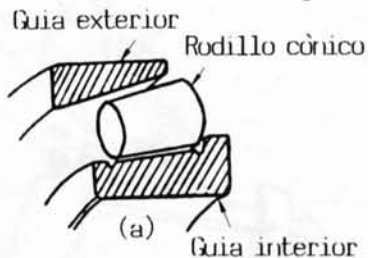
OHP 7

REFERENCIA

. Precarga

El piñón impulsor y la corona del engranaje final están sostenidos por rodamientos de rodillos cónicos, como se ilustra en (a) de abajo. Este rodamiento tiene guías exteriores separables. El dibujo (b) muestra un rodamiento de rodillos cónicos con una guía exterior y una guía interior que se ponen en contacto con el rodamiento de rodillos sin nada de juego libre.

Cuando se aplica la carga a la guía exterior, la guía se empuja incluso con más fuerza contra el rodamiento de rodillos como se muestra en el dibujo (c) de abajo, y se aplica la carga al rodamiento. Esta carga se denomina precarga.





5. CONSTRUCCION DEL CONJUNTO DEL DIFERENCIAL (Vehiculos FF)

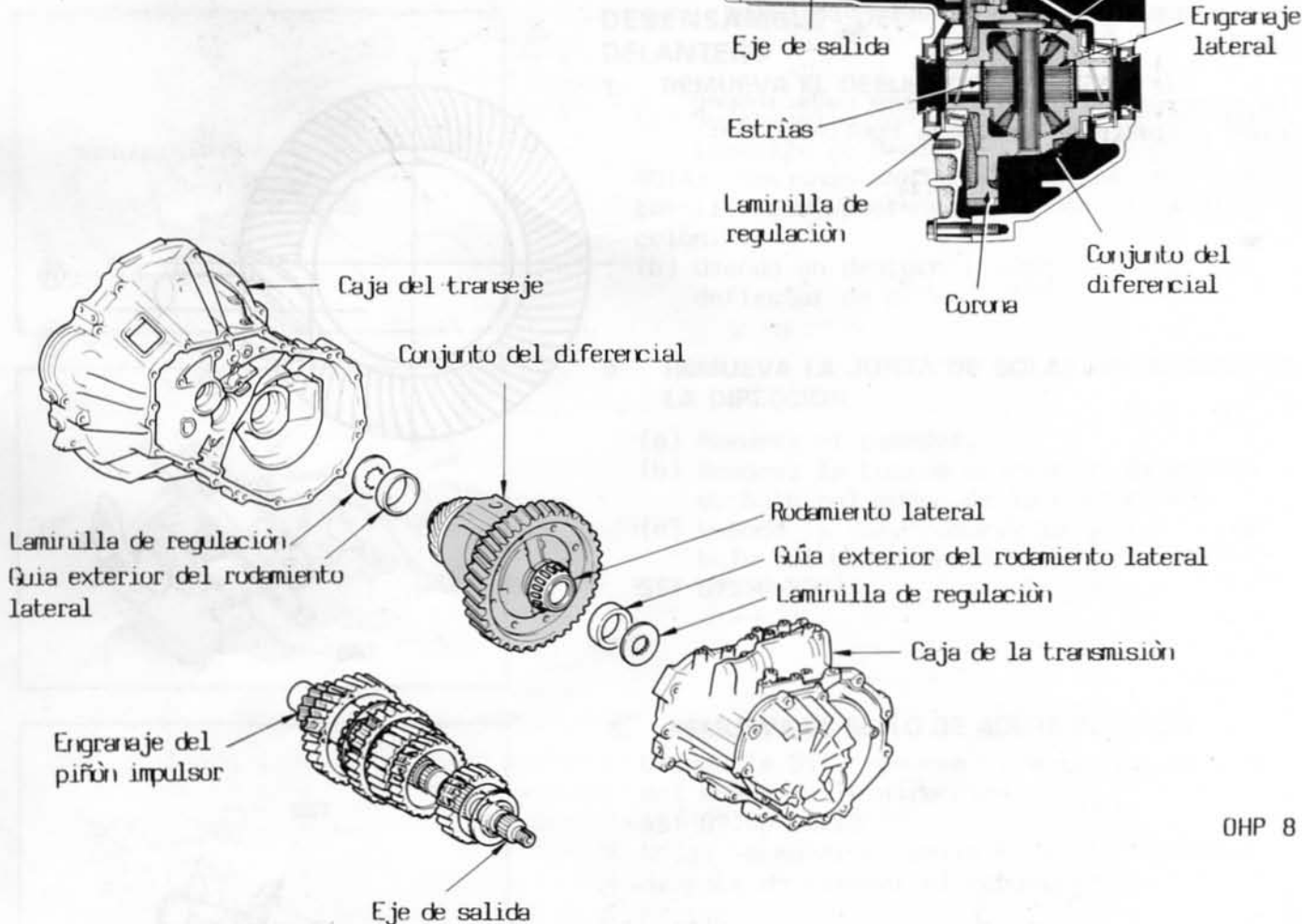
El diferencial usado en vehículos FF con motores montados transversalmente es integrado con la transmisión.

El conjunto del diferencial es montado entre la caja de la transmisión y la caja del transeje.

Un engranaje helicoidal es usado para la corona. Este engranaje es integrado con la caja del diferencial y está montado sobre el transeje a través de dos rodamientos laterales.

Una laminilla de regulación es colocada en el lado izquierdo del rodamiento lateral izquierdo y otra en el lado derecho del rodamiento lateral derecho. La precarga en los rodamientos es regulada combinando el espesor de las laminillas. El eje impulsor engrana con las estriás interiores del engranaje lateral.

Hay generalmente dos engranajes de piñón, pero en los diferenciales para motores de alta potencia usan mayormente cuatro piñones de engranaje.



6. REGULACION DE RODAMIENTOS Y ENGRANAJES NECESARIOS PARA LA PRECARGA DEL PIÑÓN IMPULSOR (Sólo Vehículos FR)

Dado que los engranajes finales y los engranajes diferenciales transmiten grandes torques y a menudo estos originan problemas de ruido. Por lo tanto, es esencial que se mantenga un engrane adecuado en todo momento a fin de asegurar el funcionamiento correcto.

Esto se hace realizando la inspección y los ajustes siguientes:

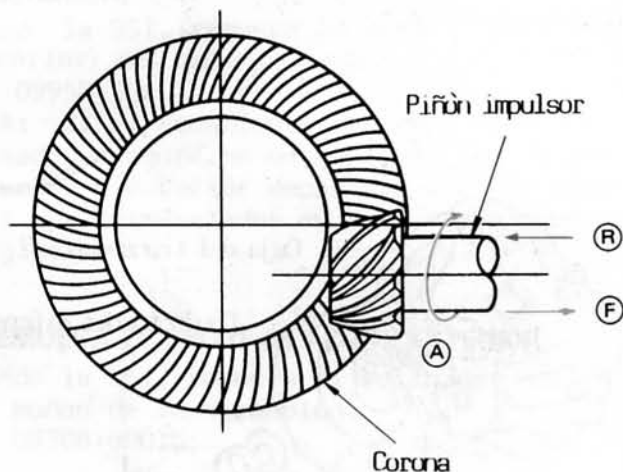
- Ajuste de la precarga del rodamiento del piñón impulsor (sólo vehículos FR)
- Ajuste de la precarga del rodamiento lateral
- Ajuste del contragolpe de la corona con el piñón impulsor (sólo vehículos FR)
- Ajuste del contragolpe del engranaje de piñón del diferencial con el engranaje lateral
- Ajuste e inspección del contacto de los dientes de la corona (sólo vehículos FR)

La necesidad y el método para cada inspección y ajuste se resume a continuación:

Cuando gira el piñón impulsor como en la ilustración (A) de modo que se desplaza a lo largo de la corona (el cual es un engranaje hipoidal o cónico espiral), el piñón en sí recibe un empuje en la dirección de (F) mediante la fuerza de torsión de los dientes.

Sin embargo, cuando se hace girar la corona por la inercia del vehículo como en el caso de marcha por inercia, y como resultado gira el piñón impulsor, el piñón es empujado en la dirección de (R).

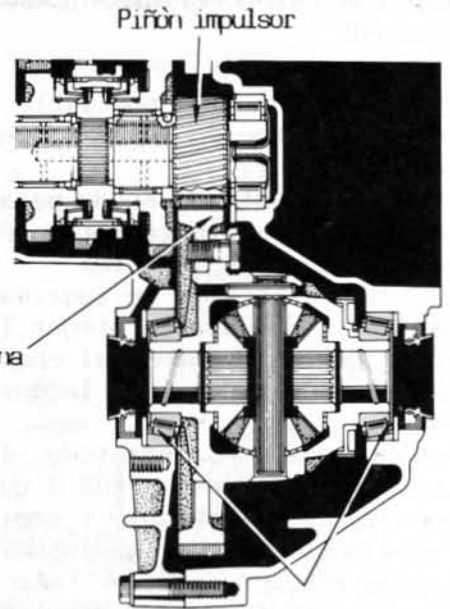
Esto significa que la dirección del empuje que actúa en el piñón de mando se altera dependiendo de si el vehículo marcha impulsado por el motor o si marcha por inercia propia. Por ello, se instalan dos rodamientos de rodillos cónicos en direcciones opuestas entre sí y se aplica la precarga a los rodamientos.





NECESIDAD DE LA PRECARGA DEL RODAMIENTO LATERAL

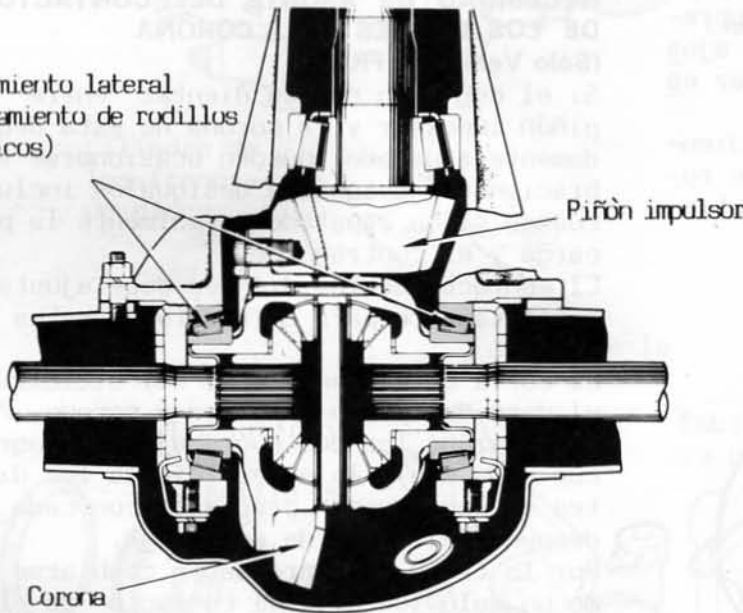
Los rodamientos de rodillos cónicos están también instalados en los extremos de la caja del diferencial de los vehículos FR, como se muestra en la ilustración. Estos rodamientos de rodillos reciben la carga de empuje de la corona. Tal como en un vehículo FR, los rodamientos de rodillos cónicos son instalados en los extremos de la caja del diferencial en los vehículos FF, como se muestra en la ilustración. No muchos de estos son usados tanto como en vehículos FR, pero también reciben la carga de empuje de la corona. Una precarga es aplicada a estos rodamientos de rodillos cónicos también por la misma razón que una precarga es aplicada al rodamiento del piñón impulsor.



Rodamiento lateral (rodamiento de rodillos cónicos)

VEHICULOS FF

Rodamiento lateral (rodamiento de rodillos cónicos)



VEHICULOS FR



NECESIDAD DEL CONTRAGOLPE ENTRE LA CORONA Y EL PIÑÓN IMPULSOR (Sólo Vehículos FR)

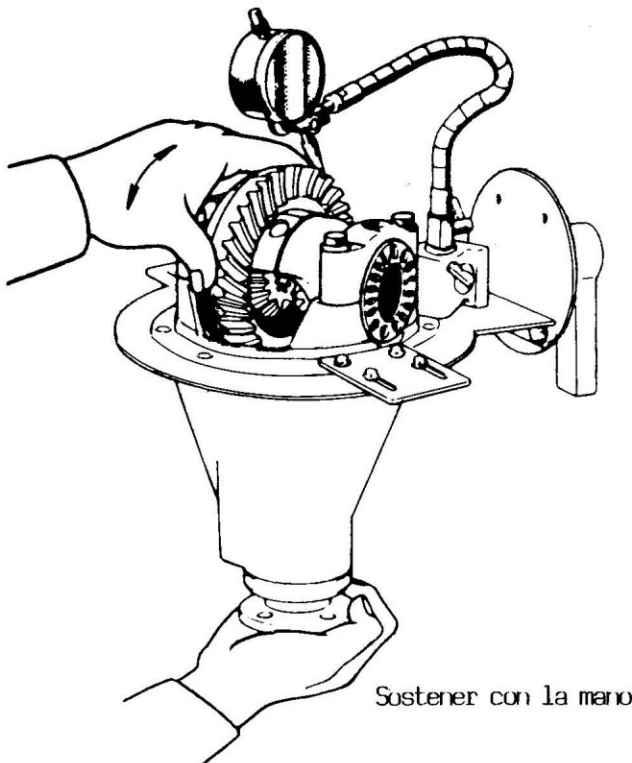
El contragolpe es el juego libre en la dirección de rotación entre la corona y el piñón impulsor.

El contragolpe está diseñado para ofrecer inicialmente holgura entre los dientes y hacer posible la formación de una capa delgada de aceite de lubricación con más facilidad para proteger las superficies de los dientes del engranaje contra daños causados para la corona o el piñón.

Si el contragolpe es demasiado, la corona y el piñón quedan sujetos a golpes cuando arranca el vehículo y empieza a moverse o entre marcha impulsada por el motor y marcha por inercia. Esto causa chirrido y ruptura de los dientes.

Si el contragolpe es insuficiente, por otro lado, ocasiona vibraciones o sobrecalentamiento. El contragolpe debe ajustarse a un valor estándar para evitar estos problemas.

El contragolpe puede comprobarse midiendo el juego libre en la dirección de rotación de la corona, mientras se sostiene el piñón en la mano.



MEDICION DEL CONTRAGOLPE

NECESIDAD DEL CONTRAGOLPE ENTRE EL PIÑÓN DEL DIFERENCIAL Y EL ENGRANAJE LATERAL

El contragolpe entre el piñón del diferencial y el engranaje lateral se requiere por las mismas razones que el contragolpe entre la corona y el piñón impulsor. Sin embargo, a diferencia de la corona, el piñón del diferencial gira muy lentamente. Puesto que el piñón y el engranaje lateral giran como una sola unidad en la mayor parte de los casos, raramente se ocasiona ruido anormal en la rotación del piñón en sí. Sin embargo, un pequeño contragolpe (0.05 a 0.20 mm) es aún necesario. El contragolpe entre el piñón del diferencial y el engranaje lateral puede ajustarse cambiando el espesor total de las arandelas de empuje situadas detrás de los engranajes laterales y de los piñones.

NECESIDAD DE AJUSTE DEL CONTACTO DE LOS DIENTES DE LA CORONA (Sólo Vehículos FR)

Si el contacto de los dientes entre el piñón impulsor y la corona no está debidamente ajustado, pueden ocasionarse vibraciones o desgastes desiguales incluso cuando se ha ajustado normalmente la precarga y el contragolpe.

El contacto de los dientes debe ajustarse correctamente para evitar todos estos problemas.

El corte de engranajes es muy difícil en el caso del piñón impulsor y corona. Por esta razón, los dos engranajes se engranan con cada uno y la superficie de los dientes se acoplan con precisión con cada uno después del corte de engranaje.

Por lo tanto, siempre deben cambiarse como un solo juego, y el contacto de los dientes debe ajustarse correctamente de acuerdo con los manuales de reparaciones correspondientes mientras se realiza el ensamble (ver pág. 40).

El ajuste del contacto de los dientes no se requiere en los vehículos con motor delantero y tracción en las ruedas delanteras (tipo motor transversal), sin embargo, se utilizan engranajes helicoidales como engranajes finales.



7. CONSTRUCCION Y FUNCION DEL DIFERENCIAL DE DESLIZAMIENTO LIMITADO (LSD)

DESCRIPCION

Si un vehículo con un diferencial común es conducido sobre una pista de barro o de hielo, o da una vuelta sobre dicha carretera, la fuerza de transmisión se perderá cuando una llanta se deslice. Además, si una de las llantas se desliza dentro de una zanja o se atasca en el barro, dicha llanta empezará a dar vueltas a alta velocidad, pero la otra llanta se parará o casi dejará de girar y el vehículo no logrará salir de dicha zanja o del barro.

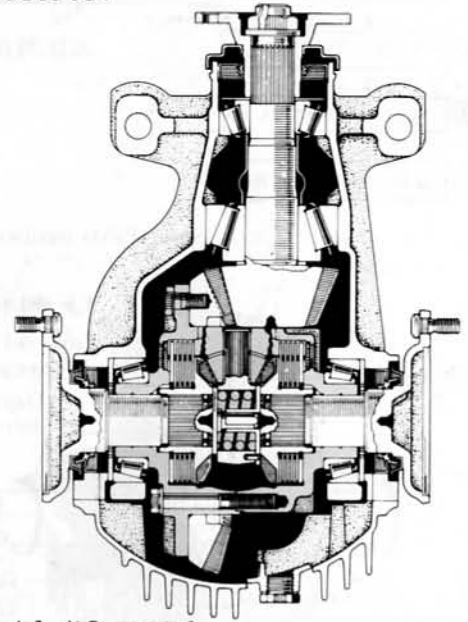
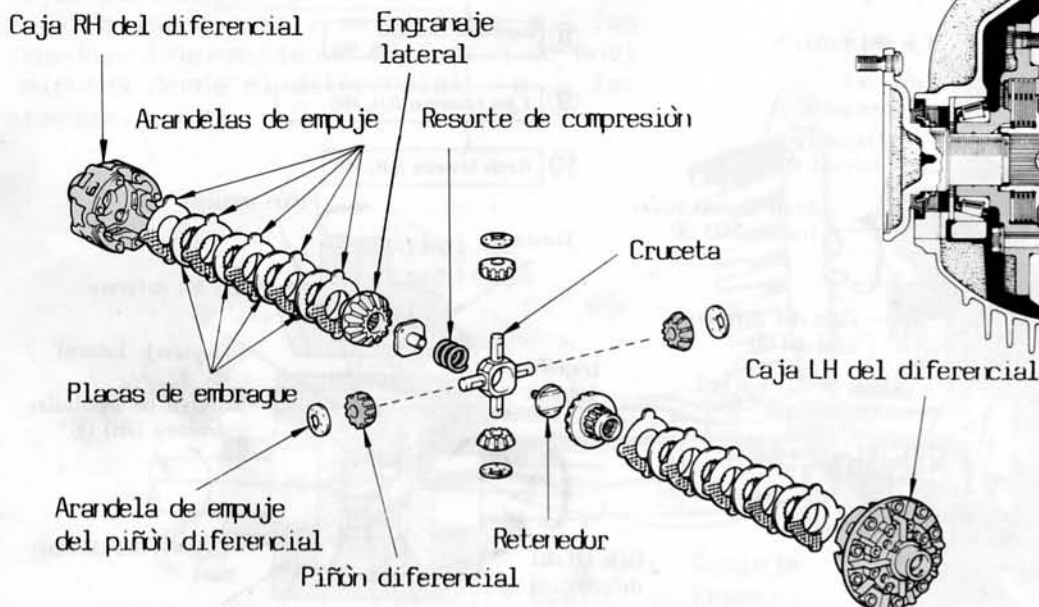
Si una de las llantas del vehículo se desliza sobre una pista con poco coeficiente de fricción; por ejemplo, una carretera, una pista con zonas de barro, arena, hielo, etc. - o si una llanta se mete a una zanja o a un hueco y no pueden salir, o si una llanta "flota" (suspendida en el aire) el torque transmitido disminuirá y se aguantará el funcionamiento del manejo. El diferencial de deslizamiento limitado está diseñado para poder aliviar estos problemas agregando una función de deslizamiento limitado a una función ya existente de un diferencial común.

CONSTRUCCION

Las arandelas de empuje y las placas de embrague son colocadas en secuencia alterna entre los engranajes laterales y la caja del diferencial.

Las cuatro salientes de las arandelas de empuje se colocan dentro de las ranuras de la caja del diferencial, y las placas de embrague son encajadas con los engranajes laterales.

Un resorte de compensación de forma de barril es colocado entre los engranajes laterales derecho e izquierdo para mantener las arandelas de empuje presionadas entre las arandelas de embrague a través de los retenedores y los engranajes laterales. Esto quiere decir, que los engranajes laterales son presionados contra la caja del diferencial (a través de las arandelas de empuje y las arandelas del embrague) por el resorte.



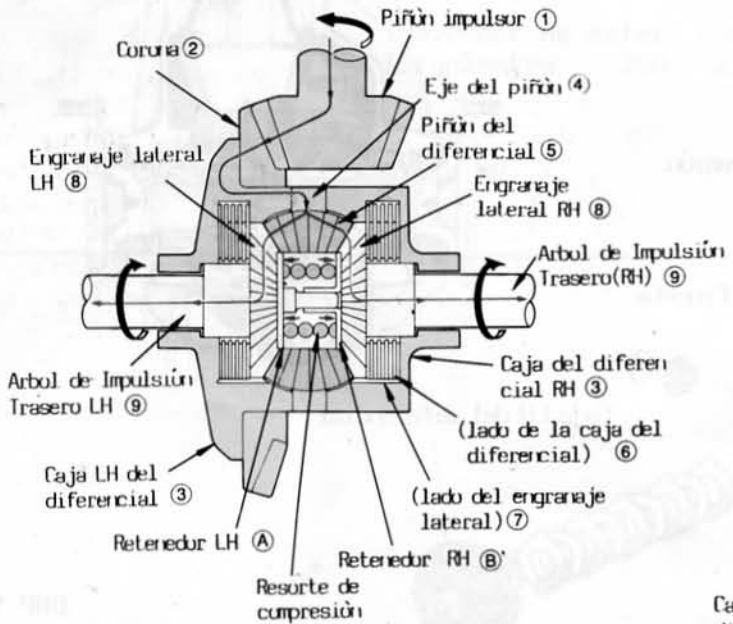
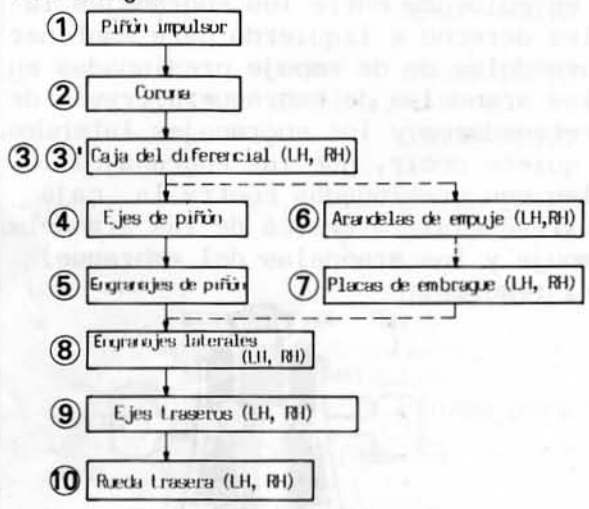


FUNCION

1. Conducción en Línea Recta

Dado que las ruedas derecha e izquierda giran a la misma velocidad, la caja del diferencial, los engranajes laterales, los engranajes de piñón, la arandela de empuje, las placas retenedoras del embrague y el resorte de compresión todos giran juntos como una unidad, como un diferencial común.

El flujo de fuerza en este caso se muestra abajo:

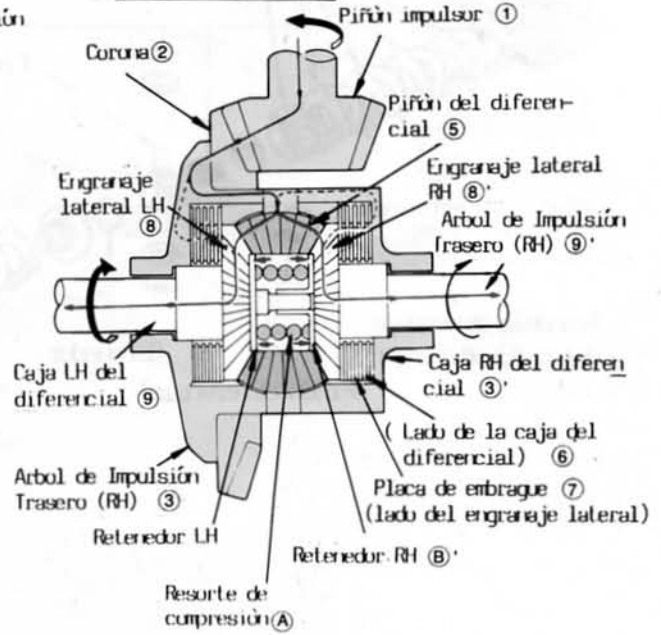
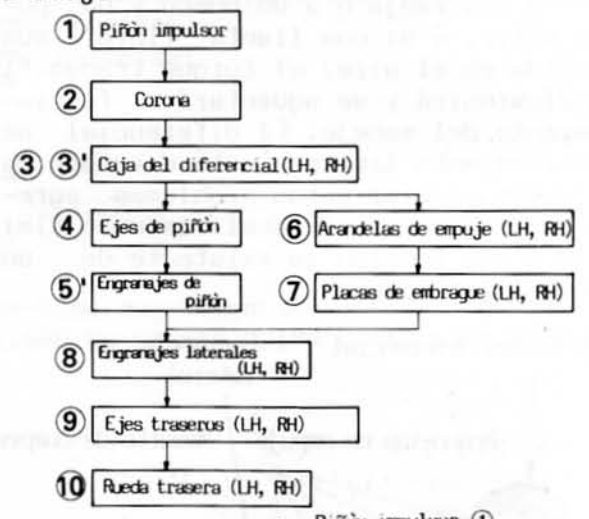


2. En una Curva

Si se produce una gran diferencia entre las ruedas derecha e izquierda cuando giran (como por ejemplo cuando el vehículo está dando una curva) se produce la respectiva diferencia entre los engranajes laterales 8, 8' que giran. Esta diferencia resultaría en el deslizamiento

entre las arandelas de empuje 6 y las placas del embrague 7. Sin embargo, dado que son empujadas juntas por los resortes de compresión A, se crea el torque de fricción (*) entre las arandelas de empuje 6 y las placas de embrague 7, (ello es, entre sus superficies, las cuales están en contacto directo con cada una). Así mismo, cuando el vehículo gira a la izquierda o a la derecha, ocurre un pequeño deslizamiento entre las arandelas de empuje 6 y las placas del embrague 7. Esto trata de mantener la diferencia en las velocidades de rotación y los engranajes laterales tan pequeña como sea posible.

El flujo de la fuerza en este caso se muestra abajo:



* Torque de fricción: Es el torque transmitido por la fricción entre dos piezas



LOCALIZACION DE AVERIAS

Los problemas de diferencial casi siempre están relacionados con el ruido, y pueden mayormente primero ser identificados por el oído.

Sin embargo, el sonido del diferencial es a menudo confundido con sonidos del motor, gases de escape, vibración del silenciador, de las ruedas, de los rodamientos de las ruedas, de la carrocería, etc. Por lo tanto es importante diagnosticar el diferencial primero teniendo en cuenta todas las causas de

estos sonidos antes de concluir en la verdadera causa del ruido del diferencial. Los ruidos del diferencial podrían ser agrupados dentro de los cuatro siguientes tipos con algunas de sus posibles causas:

1. RUIDO DE ENGRANAJES DURANTE LA CONDUCCION

(Ruido que aumenta con la velocidad del vehículo)

- . Falta de aceite de engranajes
- . Mal contacto de los dientes entre la corona y el piñón impulsor
- . Engranaje dañado

2. RUIDO DE ENGRANAJES DURANTE EL RALENTI

- . La precarga es inadecuada del rodamiento del piñón impulsor
- . Engranaje dañado

3. RUIDO DE RODAMIENTOS DURANTE LA CONDUCCION O RALENTI

- . El rodamiento del piñón impulsor está desgastado o dañado
- . La precarga es inadecuada en el rodamiento del piñón impulsor

4. RUIDO DURANTE EL VIRAJE

- . El rodamiento del eje posterior está flojo
- . Desgaste, daños, etc. en el engranaje lateral, piñón del diferencial o del eje del piñón.

Si cualquiera de estos cuatro tipos de ruidos son escuchados, el diferencial deberá ser inspeccionado y regulado correctamente de acuerdo al respectivo manual de reparaciones.

Antes de desensamblar el diferencial, de cualquier manera, la precarga total, el contacto de los dientes y el contragolpe de la corona con el piñón impulsor deberán ser inspeccionados para ver que estén dentro de los rangos estándares. Esta inspección es necesaria para hacer más fácil la localización de averías.

REPARACION GENERAL DEL PORTADIFERENCIAL (Tipo Convencional en Hilux/Hiace)

OBJETIVO : Maestría en los siguientes puntos básicos conectados al diferencial posterior de Hilux:

- . Regulación de la precarga del piñón impulsor
- . Regulación de la precarga en el rodamiento lateral (diferencias entre los modelos de cuatro articulaciones (eje rígido) y los modelos IRS)
- . Regulación del contragolpe de la corona y el piñón impulsor
- . Regulación del contacto de los dientes entre la corona y el piñón impulsor

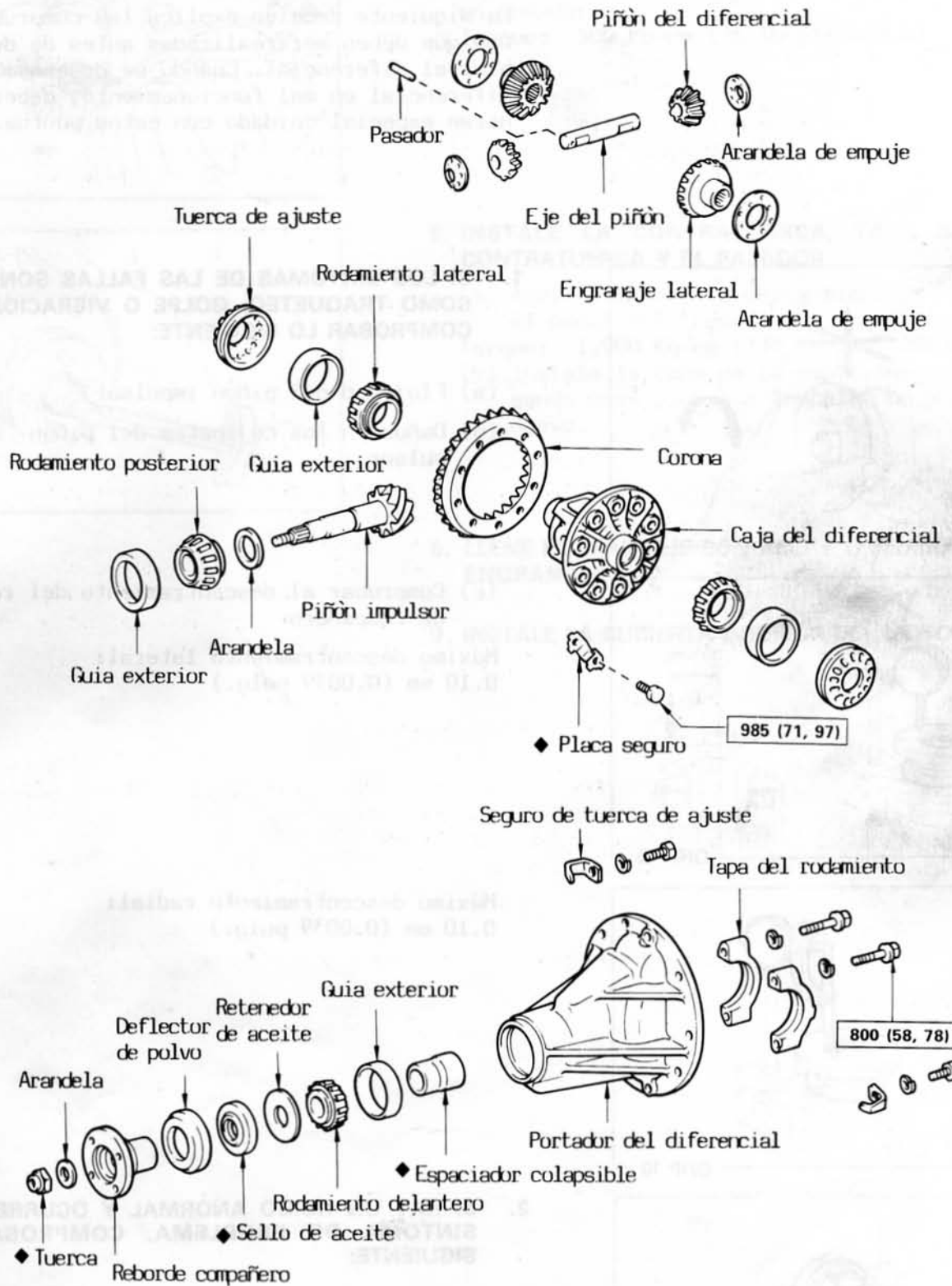
PREPARACION : . Regulación de la posición del piñón impulsor para el modelo usado en el adiestramiento.

SSTs	09308-10010	Extractor del sello de aceite
	09330-00021	Herramienta de sujeción del reborde compañero
	09504-00011	Llave de la tuerca de ajuste del cojinete lateral del diferencial
	09506-30012	Reinstalador del cono del cojinete del piñón impulsor del diferencial
	09550-10012	Juego de reinstaladores "B"
	09554-30011	Reinstalador del sello de aceite del diferencial
	09556-30010	Extractor del cojinete delantero del piñón impulsor
	09557-22022	Extractor y reinstalador del reborde compañero
	09608-35014	Juego de herramientas del cojinete del piñón impulsor y cubo del eje
	09950-00020	Reinstalador de cojinetes
	09950-20017	Extractor universal

- . Calibradores
 - Torquímetro 800 - 2000 kg-cm (58 - 145 lb-pie, 78 - 196 N-m)
 - Indicador de Esfera con Base Magnética
 - Torquímetro pequeño (09025-00010)
 - Calentador (tipo baño de aceite)
 - Oxido de plomo
- . Lubricantes
 - Aceite para engranaje hipoidal API GL-5



COMPONENTES



kg-cm (lb-pie, N-m) ◆ Parte no reusable

COMPROBACIONES ANTES DE DESENSAMBLAR EL PORTADIFERENCIAL

La siguiente sección explica las comprobaciones que deben ser realizadas antes de desensamblar el diferencial. Cuando se desensambla un diferencial en mal funcionamiento, deberá tenerse especial cuidado con estos puntos.

1. SI LOS SINTOMAS DE LAS FALLAS SON TALES COMO TRAQUETE, GOLPE O VIBRACION, ETC. COMPROBAR LO SIGUIENTE:

- (a) Flojedad del piñón impulsor
- (b) Daños en los cojinetes del piñón impulsor

- (c) Comprobar el descentramiento del rebor de compañero

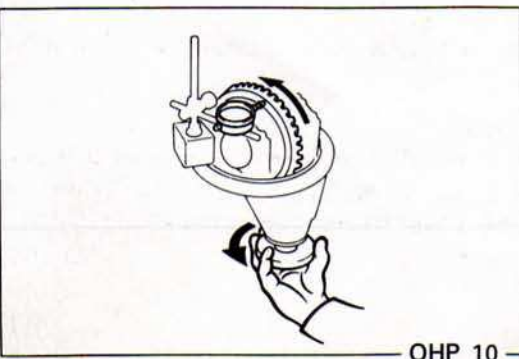
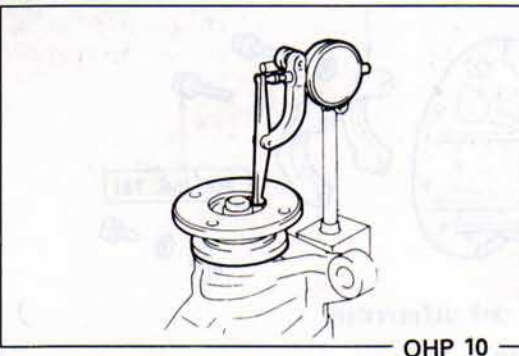
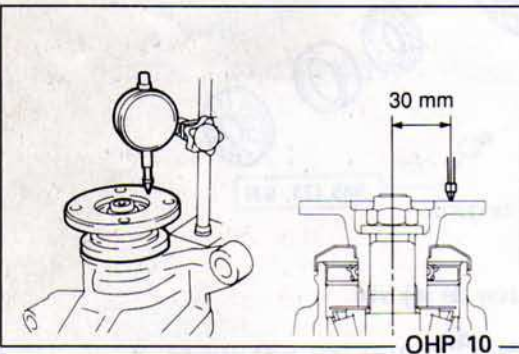
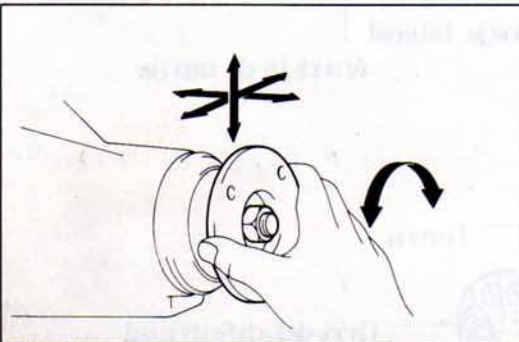
Máximo descentramiento lateral:
0.10 mm (0.0039 pulg.)

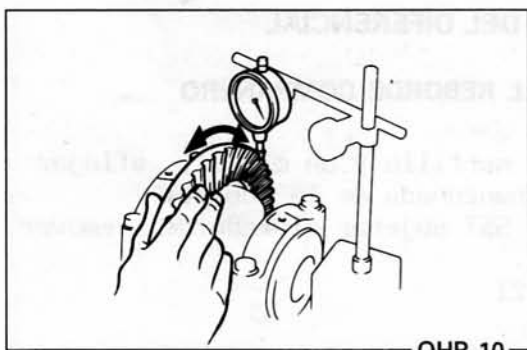
Máximo descentramiento radial:
0.10 mm (0.0039 pulg.)

2. SI HAY UN RUIDO ANORMAL Y OCURRE OTRO SINTOMA DE PROBLEMA, COMPROBAR LO SIGUIENTE:

- (a) Descentramiento de la corona
 - . Si el descentramiento es mayor que el máximo, instalar una nueva corona.

Máximo descentramiento:
0.10 mm (0.0039 pulg.)



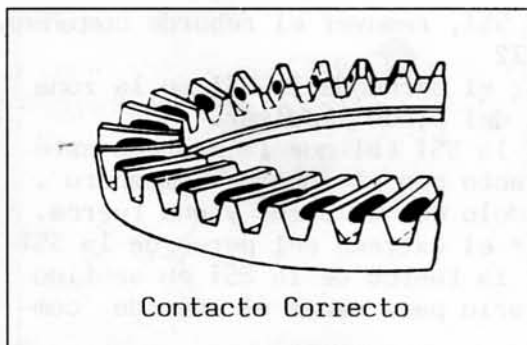


OHP 10

(b) Contragolpe de la corona

- Si el contragolpe no está dentro del valor especificado, regular la precarga del rodamiento lateral ò repare si es necesario. (Ver el paso 9 de la página 3).

Contragolpe: 0.13 - 0.18 mm
(0.0051 - 0.0071 pulg.)

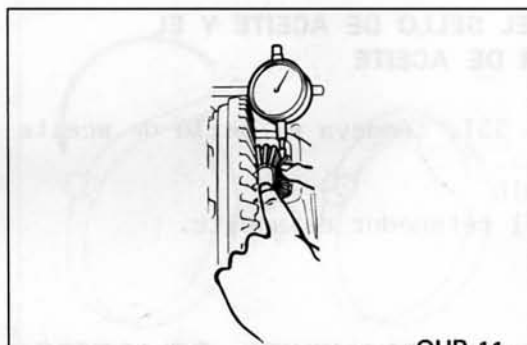


Contacto Correcto

(c) Inspeccionar el contacto de los dientes entre la corona y el piñón de impulsión (ver paso 10 de la página 41).

- Note la posición de contacto de los dientes

(d) Comprobar la flojedad de los rodamientos laterales y si hay ruido anormal.



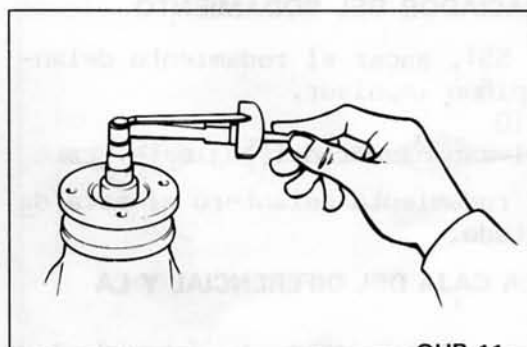
OHP 11

(e) Comprobar el contragolpe del engranaje lateral

- Mida el contragolpe del engranaje lateral mientras sujeta el engranaje de piñón contra la caja.

Contragolpe estándar: 0.05 - 0.20 mm
(0.0020 - 0.0079 pulg.)

Si el contragolpe no está dentro de las especificaciones instalar las arandelas de empuje adecuadas (Ver página 34)



OHP 11

(f) Medir la precarga del piñón impulsor

- Usando un torquímetro, medir la precarga del contragolpe entre el piñón impulsor y la corona.

Precarga (inicial).
9 - 13 kg-cm (7.8 - 11.3 lb-pulg., 0.9 - 1.3 N-m)

(g) Comprobar la precarga total

- Usando un torquímetro, medir la precarga total.

Precarga total (inicial)=
precarga del piñón impulsor + 4 a 6 kg-cm
(3.5 - 5.2 lb-pulg., 0.4 - 0.6 N-m) de la
precarga del rodamiento lateral.

DESENSAMBLE DEL DIFERENCIAL

1. REMUEVA EL REBORDE COMPAÑERO

- Usando un martillo y un cincel, aflojar la parte punzonada de la tuerca.
- Usando la SST sujetar el reborde, remover la tuerca.

SST 09330-00021

- Usando la SST, remover el reborde compañero. SST 09557-22022

- Enroscar el perno de la SST en la zona roscada del piñón impulsor.
- Colocar la SST tal que la pestaña esté en contacto con el reborde compañero, ajustándolo con un perno y una tuerca.
- Sostener el extremo del perno de la SST y girar la tuerca de la SST en sentido antihorario para sacar el reborde compañero.

2. REMUEVA EL SELLO DE ACEITE Y EL RETENEDOR DE ACEITE

- Usando la SST, remueva el sello de aceite de la caja.

SST 09308-10010

- Remover el retenedor de aceite.

3. REMUEVA EL RODAMIENTO DELANTERO Y EL ESPACIADOR DEL RODAMIENTO

- Usando la SST, sacar el rodamiento delantero del piñón impulsor.

SST 09556-30010

- Remueva el espaciador del cojinete.

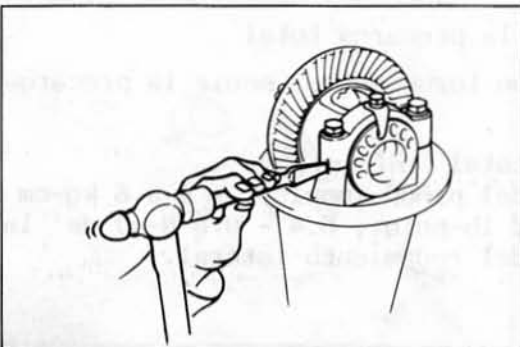
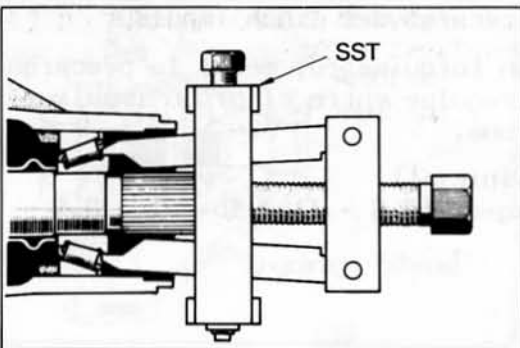
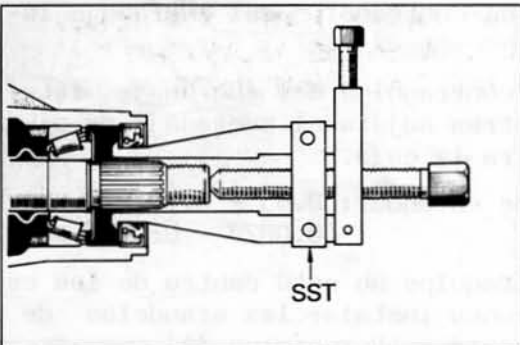
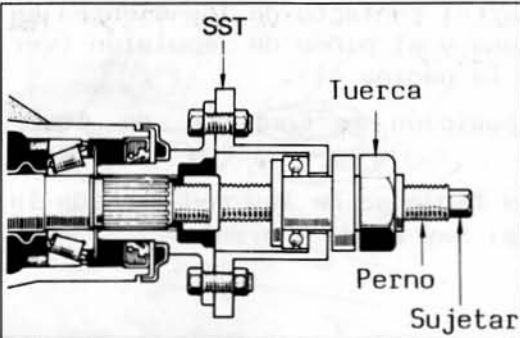
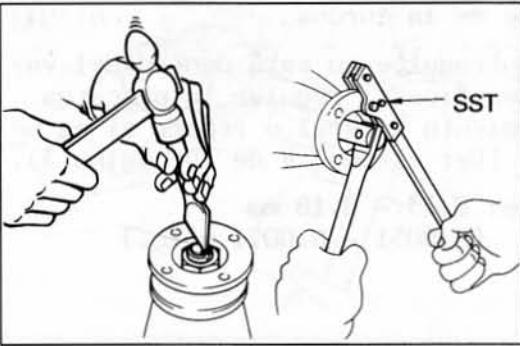
Reemplazar el rodamiento delantero si está dañado o desgastado.

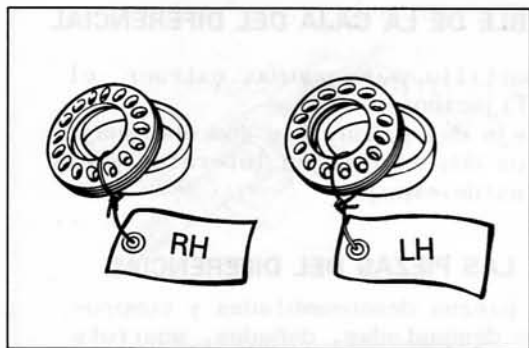
4. REMUEVA LA CAJA DEL DIFERENCIAL Y LA CORONA

- Hacer marcas de acoplamiento sobre la tapa del rodamiento y el portadiferencial.
- Remover las dos tuercas de ajuste.
- Remover las dos tapas del rodamiento y las dos tuercas de ajuste.
- Remover las dos guías exteriores del rodamiento.
- Remover la caja del diferencial del portadiferencial.

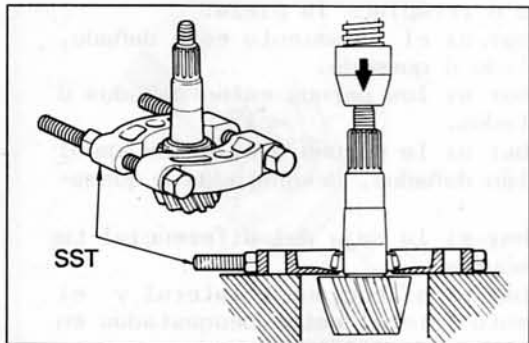
¡ IMPORTANTE !

Las tapas del rodamiento y el portador del diferencial son ensamblados como una sola unidad, y las tapas derecha e izquierda, las guías, etc., no deben ser intercambiadas.



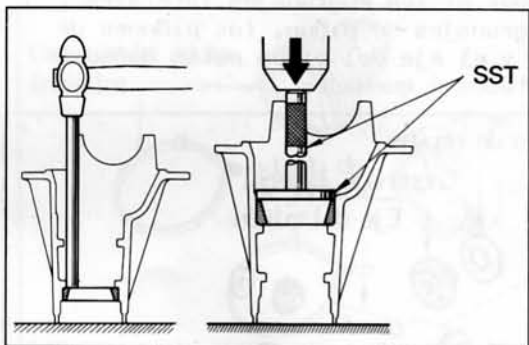


Para volver a ensamblar la caja, colocar etiquetas a las piezas desensambladas (las guías exteriores del rodamiento lateral y las tuercas de ajuste) para identificar sus posiciones.



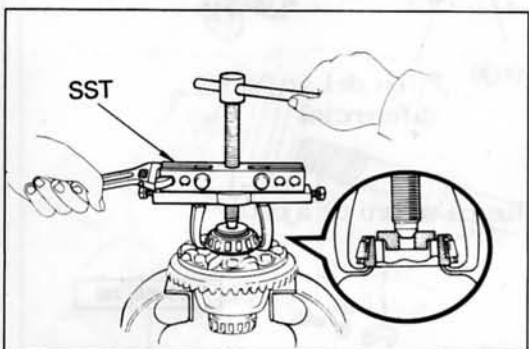
5. REMUEVA EL RODAMIENTO POSTERIOR DEL PIÑÓN IMPULSOR

(a) Usando una prensa y la SST, sacar el rodamiento posterior del piñón impulsor SST 09950-00020



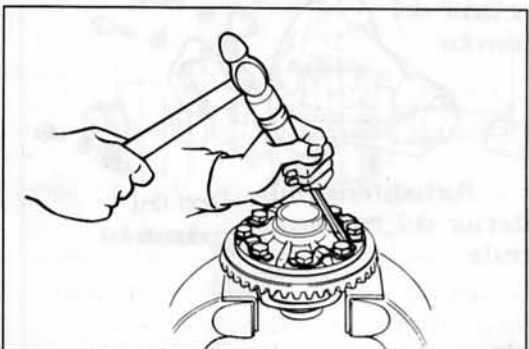
6. REEMPLAZAR LAS GUIAS EXTERIORES DE LOS RODAMIENTOS DELANTERO Y POSTERIOR DEL PIÑÓN IMPULSOR

(a) Usando un martillo y una barra de bronce, sacar la guía exterior.
 (b) Usando una prensa y la SST, colocar una nueva guía exterior.
 SST 09608-35014



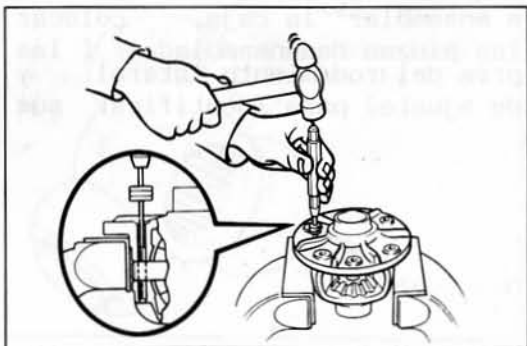
7. REMUEVA LOS RODAMIENTOS LATERALES DE LA CAJA DEL DIFERENCIAL

Usando la SST, extraer el rodamiento lateral de la caja del diferencial.
 SST 09950-20017
 Fijar las garras de la SST a las muescas de la caja del diferencial.



8. REMUEVA LA CORONA

(a) Remueva los pernos de la corona y las placas de seguro.
 (b) Alinear las marcas de la corona con la caja del diferencial.
 (c) Usando un martillo de plástico o de cobre, golpear suavemente la corona para separarla de la caja del diferencial.



9. DESENSAMBLE DE LA CAJA DEL DIFERENCIAL

Usando un martillo y un punzón, extraer el pasador de fijación.

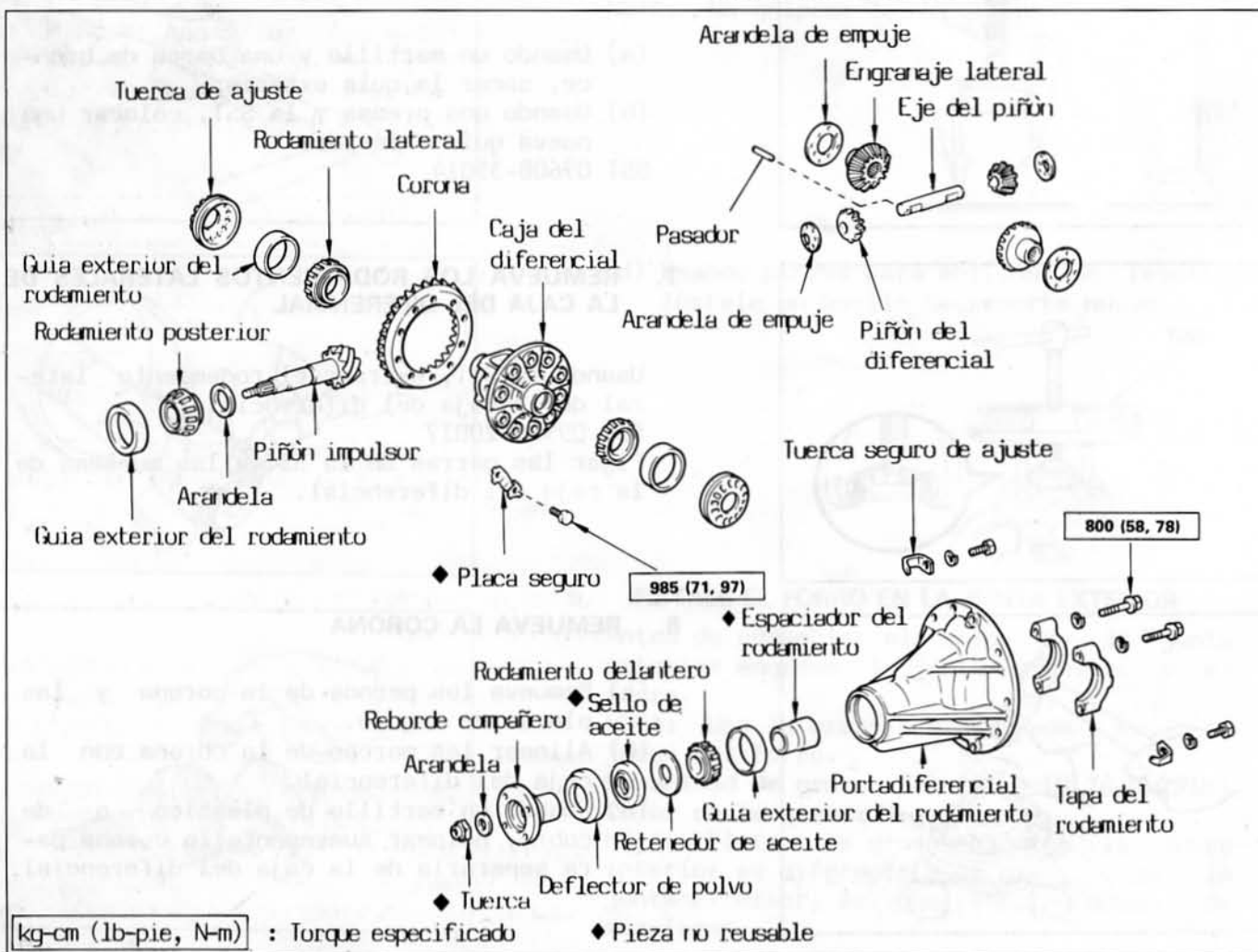
Remueva el eje del piñón, los dos engranajes de piñón, los dos engranajes laterales y las dos arandelas de empuje.

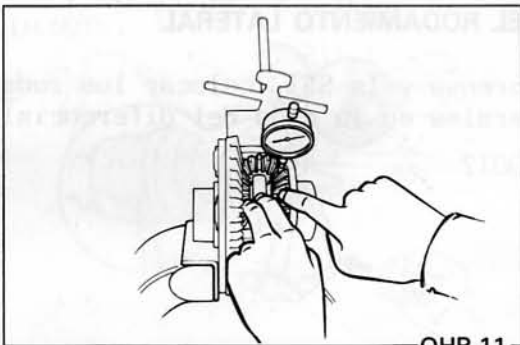
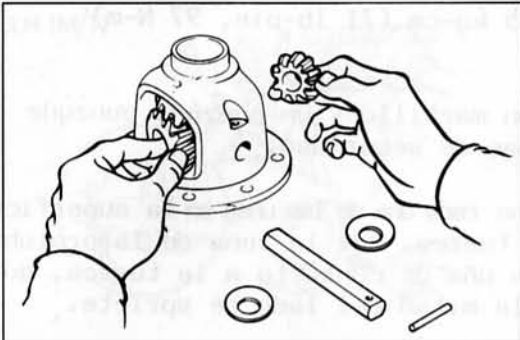
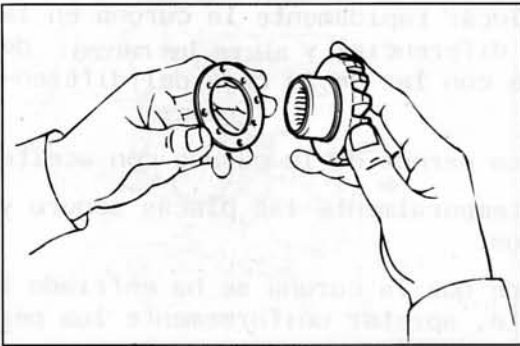
INSPECCION

INSPECCION DE LAS PIEZAS DEL DIFERENCIAL

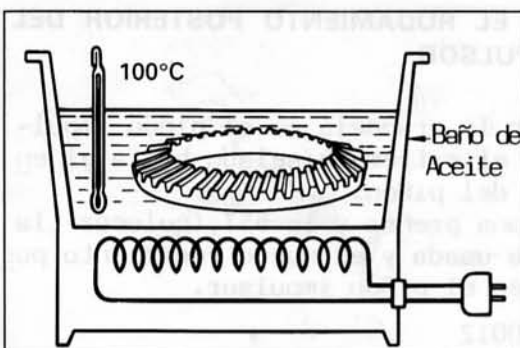
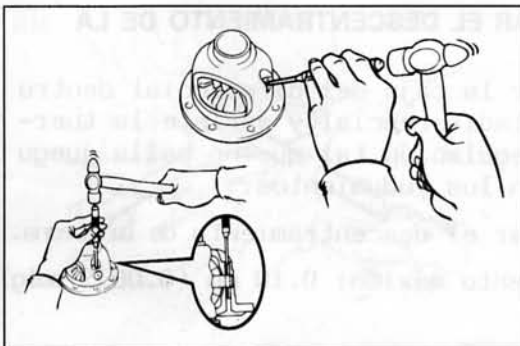
Limpia las piezas desensambladas y comprobar si están desgastadas, dañadas, agarradas, etc. Si se descubre un defecto, repare lo necesario o reemplace la pieza.

- Comprobar si el rodamiento está dañado, desgastado o quemado.
- Comprobar si los pernos están dañados o desgastados.
- Comprobar si la corona o el piñón impulsor están dañados, desgastados o quemados.
- Comprobar si la caja del diferencial tiene rajaduras.
- Comprobar si el engranaje lateral y el rodamiento lateral están desgastados en las zonas donde están ajustados.
- Comprobar si los engranajes laterales, los engranajes de piñón, los piñones de empuje y el eje del piñón están dañados, desgastados o quemados.





OHP 11



ENSAMBLE DEL DIFERENCIAL

1. ENSAMBLE DE CAJA DEL DIFERENCIAL

Aplicar suficiente aceite de engranaje hipoidal a cada parte deslizante y rotativa.

(a) Instalar las arandelas de empuje adecuadas en los engranajes laterales.

(b) Instale los engranajes laterales (con las arandelas de empuje), los engranajes de piñón, las arandelas de empuje del piñón y el eje del piñón en la caja del diferencial.
Alinear el agujero del eje del piñón en el agujero de la caja del diferencial.

(c) Comprobar el contragolpe del engranaje lateral.
Medir el contragolpe del engranaje lateral mientras sostiene el engranaje de piñón con la caja.

Contragolpe estándar: 0.05 - 0.20 mm
(0.0020 - 0.0079 pulg.)

Si el contragolpe está fuera del estándar, seleccionar las arandelas de empuje de la misma medida para los lados derecho e izquierdo para regular hasta que el contragolpe esté dentro del estándar.

ESPESOR DE ARANDELAS DE EMPUJE mm (pulg.)	
1.6	(0.063)
1.7	(0.067)
1.8	(0.071)

(d) Instalar el pasador de fijación.
 . Usando un martillo y un punzón, colocar el pasador de fijación a través de la caja y el agujero del eje del piñón.
 . Remachar el agujero del pasador (en la caja del diferencial) ligeramente.

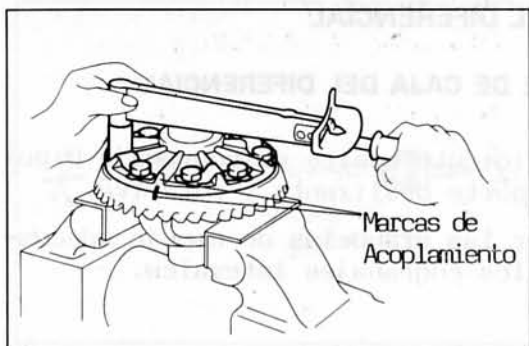
2. INSTALACION DE LA CORONA EN LA CAJA DEL DIFERENCIAL

(a) Limpiar la superficie de la caja del diferencial donde está en contacto con la corona.

(b) Calentar la corona a 100°C (212°F) en un baño de aceite.

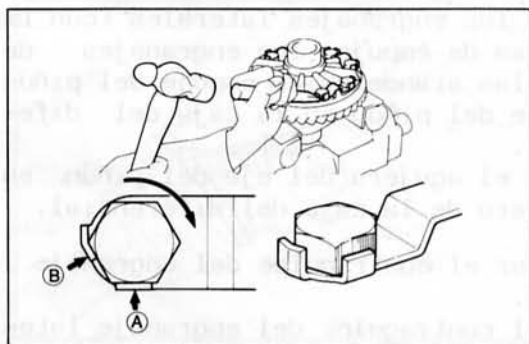
IMPORTANTE!
No calentar la corona más de 110°C (230°F)

(c) Limpiar las superficies de contacto de la corona con solvente.



- (d) Luego colocar rápidamente la corona en la caja del diferencial y alinee las marcas de la corona con las de la caja del diferencial.
- (e) Cubrir los pernos de la corona con aceite.
- (f) Instale temporalmente las placas seguro y los pernos.
- (g) Después de que la corona se ha enfriado lo suficiente, apretar uniformemente los pernos poco a poco.

Torque: 985 kg-cm (71 lb-pie, 97 N-m)

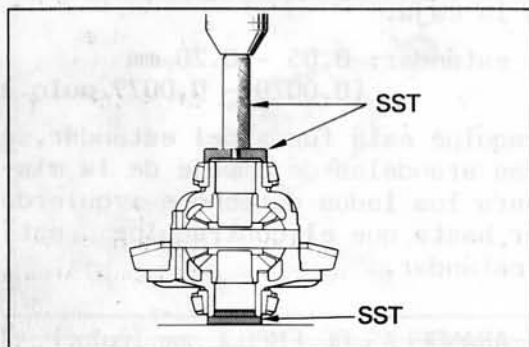


- (h) Usando un martillo y un punzón, punzone las placas de seguridad.

NOTA: Punzone cada una de las uñas en la superficie plana de la tuerca. Por la zona de la protuberancia de la uña de contacto a la tuerca, sólo punzone la mitad del lado de apriete.

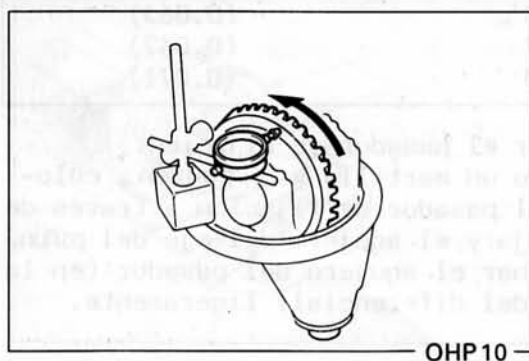
3. INSTALAR EL RODAMIENTO LATERAL

Usando una prensa y la SST, colocar los rodamientos laterales en la caja del diferencial.
SST 09550-10012



4. COMPROBAR EL DESCENTRAMIENTO DE LA CORONA

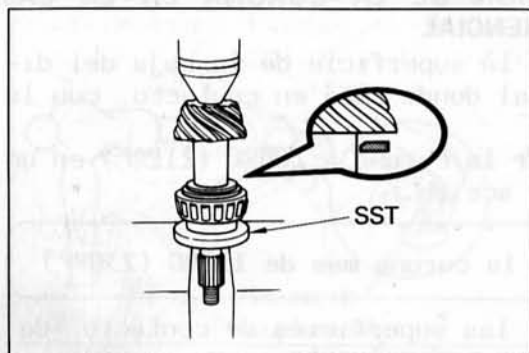
- (a) Instalar la caja del diferencial dentro del portadiferencial y apriete la tuerca de regulación tal que no halla juego libre en los rodamientos.
- (b) Comprobar el descentramiento de la corona.
Descentramiento máximo: 0.10 mm (0.0039 pulg)

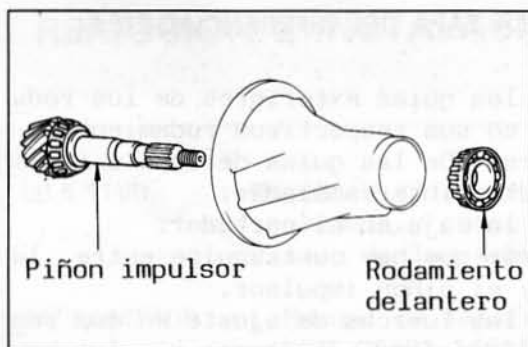


5. INSTALAR EL RODAMIENTO POSTERIOR DEL PIÑÓN IMPULSOR

- (a) Instalar la arandela en el piñón impulsor con el extremo biselado hacia el engraje del piñón.
- (b) Usando una prensa y la SST, colocar la arandela usada y el nuevo rodamiento posterior en el piñón impulsor.

SST 09506-30012

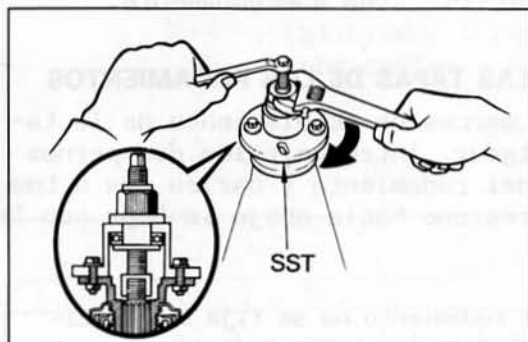




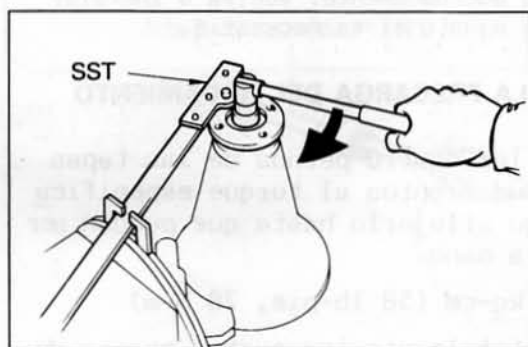
6. REGULAR PROVISIONALMENTE LA PRECARGA DEL PIÑÓN IMPULSOR

- (a) Instale las partes siguientes:
- Piñón impulsor
 - Rodamiento delantero

NOTA: Ensamblar el espaciador, el retenedor y el sello de aceite después ajustar el contacto del engranaje de acuerdo al patron



- (b) Instale el reborde compañero con la SST 09557-22022 (09557-22050)

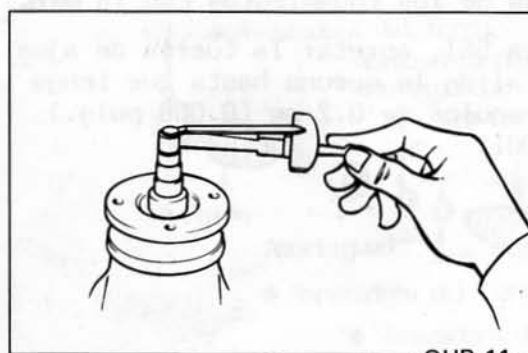


- (c) Regular la precarga del piñón impulsor apretando la tuerca del reborde compañero. Usando la SST para sujetar el reborde y apriete la tuerca.

SST 09330-00021

¡IMPORTANTE!

Como no hay espaciador, apriete un poco cada vez teniendo cuidado de no apretar demasiado.



- (d) Usando un torquímetro, mida la precarga.

Precarga (inicial):

Rodamiento nuevo

19-26 Kg-cm

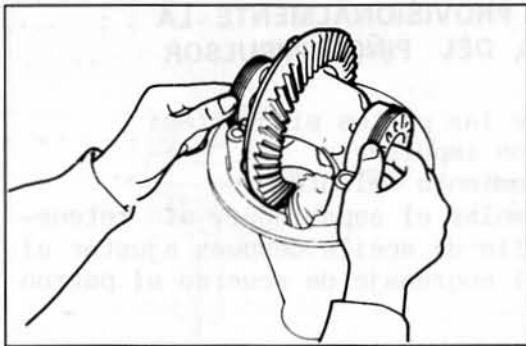
(16.5-22.6 lb-pulg, 1.9-2.5 N.m)

Rodamiento usado

9-13 Kg-cm

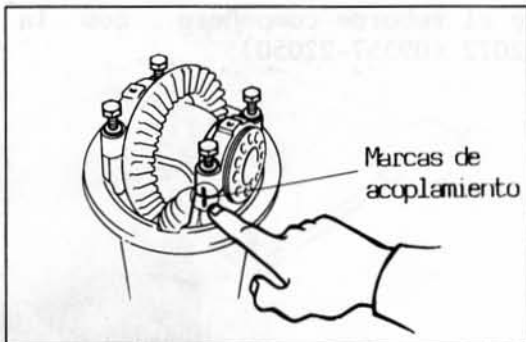
(7.8-11.3 lb-pulg, 0.9-1.3 N.m)

- A fin de obtener el asentamiento adecuado del rodamiento, girar el piñón impulsor varias veces en sentido horario y antihorario, luego medir la precarga.
- Para medir la precarga total, mantener un registro de cada valor de la precarga.



7. INSTALAR LA TAPA DEL DIFERENCIAL EN EL PORTADOR

- Colocar las guías exteriores de los rodamientos en sus respectivos rodamientos. Asegurarse que las guías derecha e izquierda no están intercambiadas.
- Instale la caja en el portador. Asegurarse que hay contragolpe entre la corona y el piñón impulsor.
- Instale las tuercas de ajuste en sus respectivos encajes, asegurarse que las tuercas están colocadas adecuadamente.

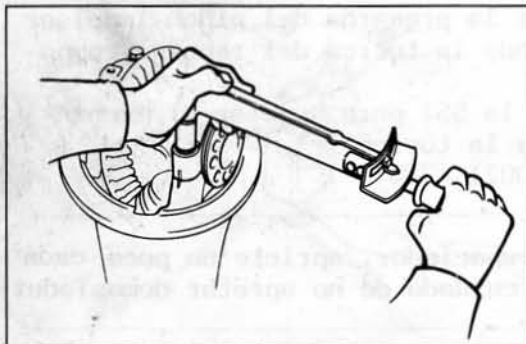


8. INSTALAR LAS TAPAS DE LOS RODAMIENTOS

Alinear las marcas de acoplamiento de la tapa y el portador. Introducir los dos pernos de la tapa del rodamiento y darles dos o tres vueltas y presione hacia abajo la tapa con la mano.

¡IMPORTANTE!

Si la tapa del rodamiento no se fija con precisión en el portador, las tuercas de ajuste no son enroscadas adecuadamente. Vuelva a instalar las tuercas de ajuste si es necesario.



9. REGULAR LA PRECARGA DEL RODAMIENTO LATERAL

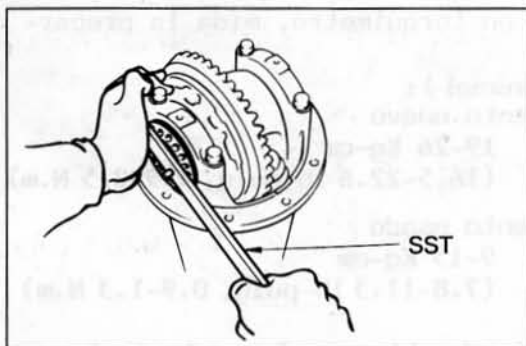
- Apretar los cuatro pernos de las tapas de los rodamientos al torque especificado, luego aflojarlo hasta que puedan ser girados a mano.

Torque: 800 kg-cm (58 lb-pie, 78 N-m)

- Apretar totalmente los cuatro pernos de las tapas de los rodamientos con la mano.

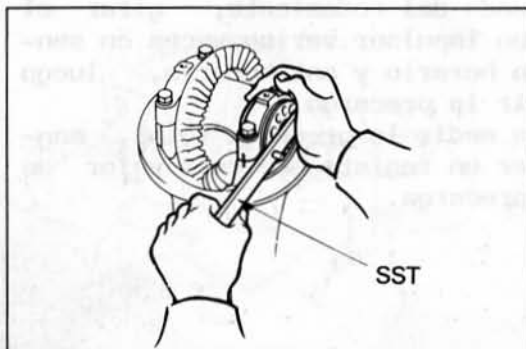
- Usando la SST, apretar la tuerca de ajuste lateral de la corona hasta que tenga un contragolpe de 0.2 mm (0.008 pulg.)

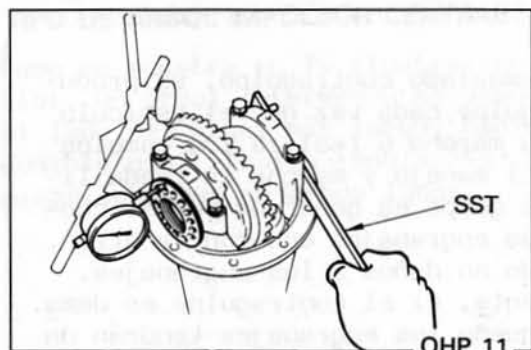
SST 09504-00011



- Mientras gira la corona, usar la SST para apretar totalmente la tuerca de ajuste en el lado del piñón impulsor. Después que los rodamientos son ubicados, aflojar la tuerca de ajuste del piñón impulsor.

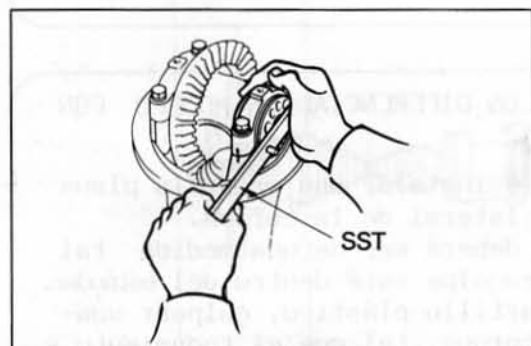
SST 09504-00011



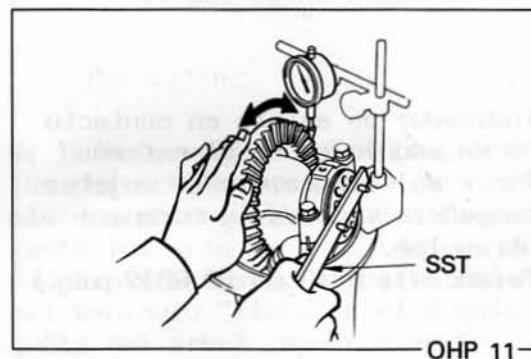


(e) Colocar un indicador de esfera en la parte superior de la tuerca de ajuste en el lado de la corona.

(f) Ajustar el rodamiento lateral a una precarga cero anretando la otra tuerca de ajuste hasta que la aguja del indicador comience a moverse.



(g) Apriete la tuerca de ajuste de 1 - 1 1/2 muestas desde la posición de precarga cero.



(h) Usando un indicador de esfera, regular el contragolpe de la corona hasta que se encuentre dentro de las especificaciones.

Contragolpe: 0.13 - 0.18 mm (0.0051 - 0.0071 pulg.)

NOTA: El contragolpe es regulado girando las tuercas de ajuste derecha e izquierda en igual cantidad. Por ejemplo, aflojar la tuerca del lado izquierdo una muesca y ajustar la tuerca del lado derecho una muesca.

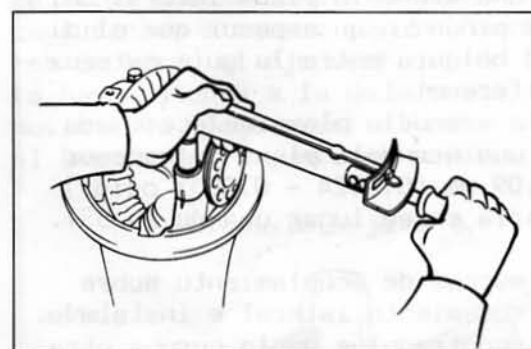
Medir el contragolpe en tres ó más lugares alrededor de la circunferencia de la corona.

(i) Apretar los pernos de la tapa del rodamiento.

Torque: 800 kg-cm (58 lb-pie, 78 N-m)

(j) Vuelva a comprobar el contragolpe de la corona.

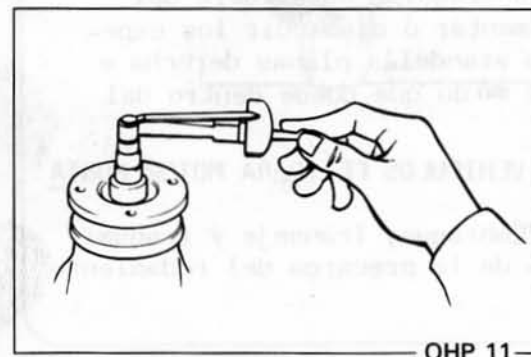
Contragolpe: 0.13 - 0.18 mm (0.0051 - 0.0071 pulg.)



(k) Usando un torquímetro mida la precarga total.

**Precarga total (inicial) =
precarga del piñón impulsor + 4 a 6 kg-cm
(3.5 - 5.2 lb-pulg., 0.4 - 0.6 N-m la
precarga del rodamiento lateral**

Si el valor de la precarga está fuera del estándar, regularlo con la tuerca de ajuste sobre el lado de los dientes de la corona.



REFERENCIA

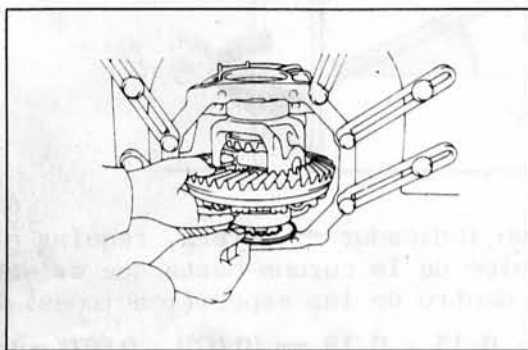
CONTRAGOLPE

El contragolpe es el juego en la dirección de rotación de la corona y el piñón impulsor. No interesan las condiciones de conducción, los engranajes son protegidos con una película de aceite lubricante, existe una separación entre los dientes de los engranajes tal que no importa cuan demasiado sea la fuerza que soportará sobre ellos y no se dañarán.

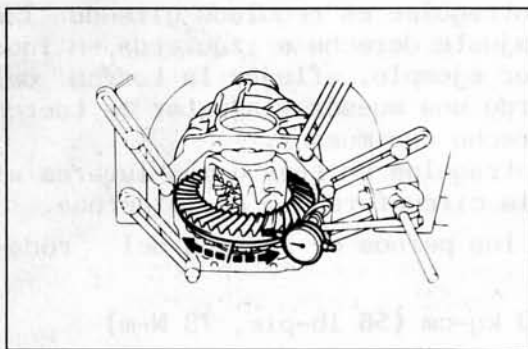
Si hay demasiado contragolpe, se producirá un golpe cada vez que el vehículo inicia la marcha o realiza los cambios durante el manejo y marcha en rueda libre, este golpe es generado por el choque de los engranajes uno contra otro, resultando en daños a los engranajes. Inversamente, si el contragolpe es demasiado pequeño los engranajes tendrán un zumbido.

REFERENCIA

REGULACION DE LA PRECARGA DEL RODAMIENTO LATERAL EN UN DIFERENCIAL UN MODELO CON SUSPENSION POSTERIOR INDEPENDIENTE

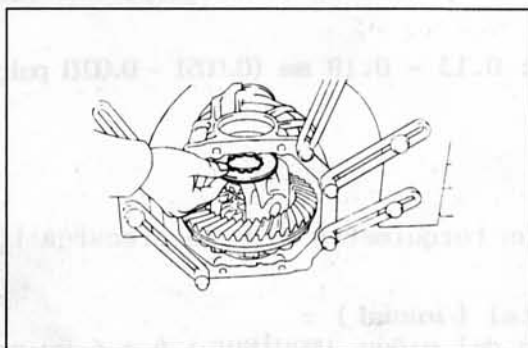


- (a) Seleccionar e instalar una arandela plana en la parte lateral de la corona. La arandela deberá ser de una medida tal que el contragolpe esté dentro del estándar.
- (b) Usando un martillo plástico, golpear suavemente la corona, tal que el rodamiento y la arandela se coloquen en su lugar.



- (c) Colocar un indicador de esfera en contacto con la corona en ángulo recto al extremo de la superficie del diente, luego sujetar el reborde compañero y mover la corona. Medir el contragolpe.

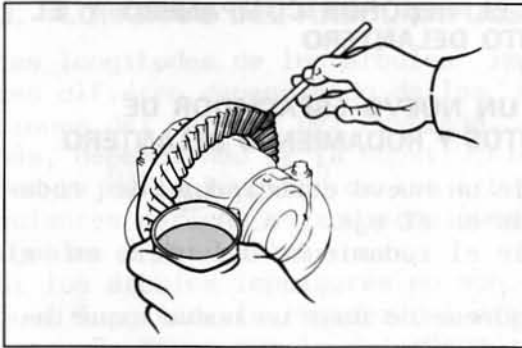
Contragolpe (referencia): 0.10 mm (0.0039 pulg.)



- (d) Seleccionar una arandela plana lateral del engranaje de piñón con un espesor que elimine cualquier holgura entre la guía exterior y el portadiferencial.
- (e) Reemplazar la arandela plana seleccionada en (d) con una arandela plana de espesor de 0.06 - 0.09 mm (0.0024 - 0.0035 pulg.) luego colocarla en su lugar usando la SST SST 09504-22011
- (f) Alinear las marcas de acoplamiento sobre la tapa del rodamiento lateral e instalarlo.
- (g) Comprobar el contragolpe de la corona otra vez. Si el contragolpe está fuera del estándar, aumentar o disminuir los espesores de las arandelas planas derecha e izquierda de modo que quede dentro del estándar.

REGULACION DE LA PRECARGA DEL RODAMIENTO LATERAL EN VEHICULOS FF (PARA MOTOR MONTADO TRANSVERSALMENTE)

- Ver el Manual de Adiestramiento, Etapa 2, Vol. 7 "Embrague, Transeje y Transmisión Manual" (Pub.No. TTM207S), para la regulación de la precarga del rodamiento lateral.



10. INSPECCIONAR EL CONTACTO DE LOS DIENTES ENTRE LA CORONA Y EL PIÑÓN IMPULSOR

- (a) Cubra con minio ò óxido de plomo tres ò cuatro dientes en tres posiciones diferentes de la corona.
- (b) Sostenga firmemente el reborde compañero y gire la corona en ambas direcciones.
- (c) Inspeccione el diente patrón.

Contacto correcto

Contacto de talón

Contacto de cara

Seleccionar una arandela de ajuste para que efectúe el acercamiento del piñón impulsor a la corona

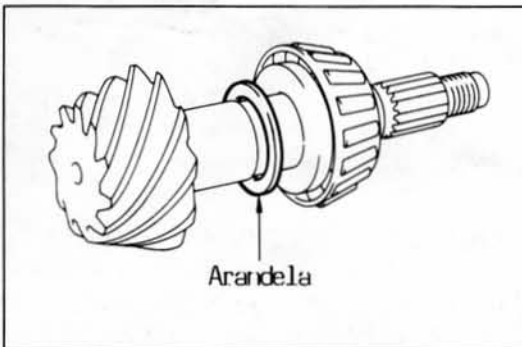
Contacto de pie

Contacto de flanco

Seleccionar una arandela de ajuste para que efectúe el alejamiento del piñón impulsor de la corona

CONTACTO CORRECTO E INCORRECTO DEL DIENTE

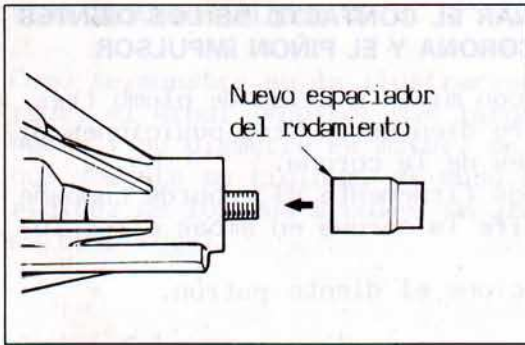
OHP 12



Si el contacto del diente es incorrecto, seleccionar una arandela para regular la posición del piñón impulsor y vuelva a instalarlo. **NOTA:** En el caso de contacto de cara y contacto de flanco, la regulación puede ser posible dentro del contragolpe estándar de la corona.

REFERENCIA

Un engranaje helicoidal se usa en la corona de diferenciales para vehículos FF (con motores montados transversalmente), de modo que allí no es necesario comprobar el contacto de los dientes.

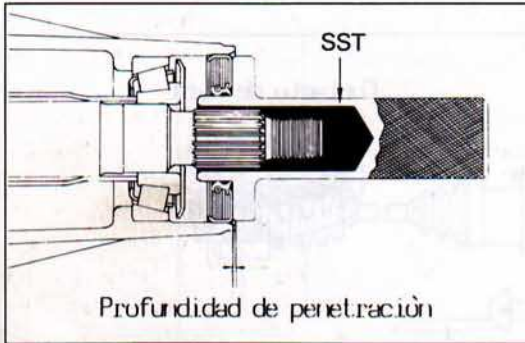


11. REMUEVA EL REBORDE COMPAÑERO Y EL RODAMIENTO DELANTERO

12. INSTALAR UN NUEVO ESPACIADOR DE RODAMIENTOS Y RODAMIENTO DELANTERO

- (a) Instale un nuevo espaciador de rodamientos en el eje.
- (b) Instale el rodamiento delantero en el eje.

NOTA: Asegúrese de usar un nuevo espaciador de rodamientos.



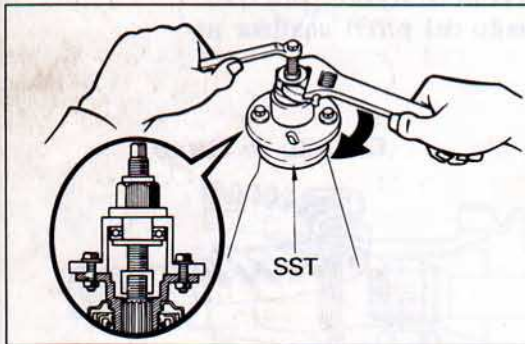
13. INSTALAR EL RETENEDOR DE ACEITE Y UN NUEVO SELLO DE ACEITE

- (a) Instale el retenedor de aceite como se muestra.
- (b) Usando la SST, colocar el nuevo sello de aceite como se muestra.

SST 09554-30011

Profundidad de penetración del sello de aceite: 1.0 mm (0.039 pulg.)

- (c) Aplicar grasa MP al labio del sello de aceite.



14. INSTALAR EL REBORDE COMPAÑERO

- (a) Instalar el reborde compañero con la SST.

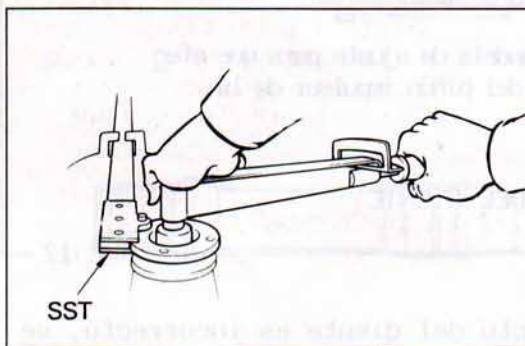
SST 09557-22022 (09557-22050)

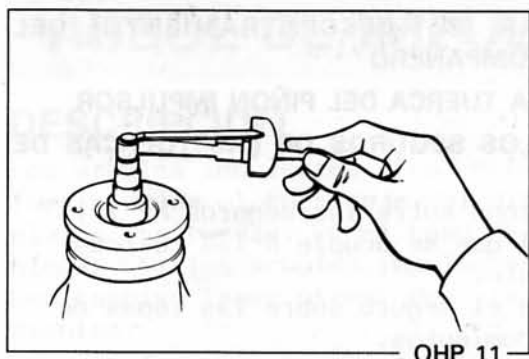
- (b) Cubrir las roscas de la nueva tuerca con grasa MP.

- (c) Usando la SST para sujetar la brida, apriete la tuerca.

SST 09330-00021

Torque: 2,000 kg-cm (145 lb-pie, 196 N-m)





OHP 11

15. REGULAR LA PRECARGA DEL PIÑÓN IMPULSOR

Usando un torquímetro, mida la precarga del contragolpe entre el piñón impulsor y la corona.

Precarga (inicial)

Rodamientos nuevos

19 - 26 kg-cm

(16.5 - 22.6 lb-pulg., 1.9-2.5 N-m)

Rodamientos usados

9 - 13 kg-cm

(7.8 - 11.3 lb-pulg., 0.9-1.3 N-m)

NOTA: Con el fin de lograr que los rodamientos estén bien colocados, girar la brida en sentido horario y antihorario varias veces, luego regular la precarga.

(a) Si la precarga es mayor que la especificada, reemplace el espaciador del rodamiento.

(b) Si la precarga es menor que la especificada, vuelva a apretar la tuerca del piñón impulsor 130 kg-cm (9 lb-pie, 13 N-m) cada vez hasta que se alcance la precarga especificada.

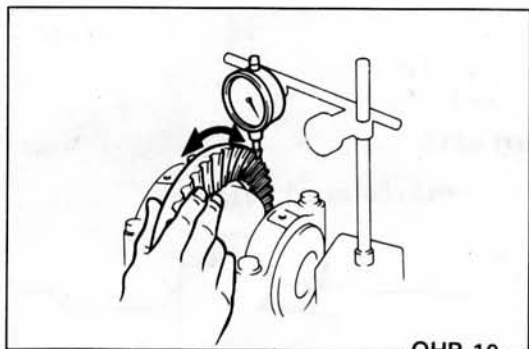
Torque máximo: 3,500 kg-cm (253 lb-pie, 343 N-m)

Si se excede del torque máximo mientras se está reajustando la tuerca, cambie el espaciador del rodamiento y repetir el procedimiento de la precarga. No desenrosque la tuerca del piñón para reducir la precarga.

REFERENCIA

El espaciador colapsible es un espaciador instalado en el piñón impulsor el cual cambia de forma cuando la tuerca es apretada.

El rango del torque permisible de la tuerca depende del tamaño del diferencial, pero siempre la tuerca debe ser apretada gradualmente hasta que el torque esté dentro del rango. Cuando se realiza esto el espaciador se deforma y la precarga especificada es aplicada a los rodamientos.



OHP 10

**16. INSPECCIONAR LA PRECARGA TOTAL**

Usando un torquímetro, mida la precarga total.

Precarga total (inicial)=

precarga del piñón impulsor + 4 - 6 kg-cm (3.5 - 5.2 lb-pulg., 0.4 - 0.6 N-m) de la precarga del rodamiento lateral

17. INSPECCIONAR EL CONTRAGOLPE DE LA CORONA

Usando un indicador de esfera, mida el contragolpe de la corona.

Contragolpe: 0.13 - 0.18 mm (0.0051 - 0.0071 pulg.)



18. COMPROBAR EL DESCENTRAMIENTO DEL REBORDE COMPAÑERO

19. PUNZONE LA TUERCA DEL PIÑÓN IMPULSOR

20. INSTALAR LOS SEGUROS DE LAS TUERCAS DE AJUSTE

- (a) Seleccione entre los seguros Nº 1 y Nº 2 el que se acople a las tuercas de ajuste.
- (b) Instale el seguro sobre las tapas de los rodamientos.

Torque: 130 kg-cm (9 lb-pie, 13 N-m)



ARBOL DE IMPULSION

DESCRIPCION

Los árboles impulsores transmiten la fuerza desde el engranaje del diferencial a las ruedas. En el caso de un vehículo FF, los árboles impulsores deben también tener otros dos requerimientos:

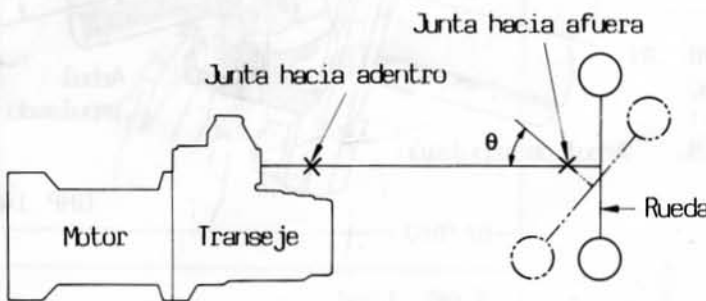
- (1) Ellos deben de tener un mecanismo que absorba los cambios de longitud de los ejes impulsores de acuerdo a los movimientos ascendentes y descendentes de las ruedas.

- (2) Puesto que las mismas ruedas son usadas para la dirección y para la impulsión, ellas deben de estar en capacidad de mantener el mismo ángulo de operación mientras que las ruedas delanteras son viradas y las ruedas deben de girar a velocidades uniformes.

En la ilustración inferior de la izquierda, se muestra la condición de las ruedas delanteras cuando son viradas y en la derecha se muestra la condición durante el rebote.

Como se muestra claramente en las ilustraciones, el ángulo de la junta de la junta hacia afuera (junta lateral de la rueda) es extremadamente grande cuando las ruedas delanteras son giradas. Por lo tanto, la junta hacia afuera generalmente debe ser diseñada de modo que pueda doblarse 40° o más. El mayor ángulo de esta junta puede ser más pequeño dependiendo del radio de giro del vehículo.

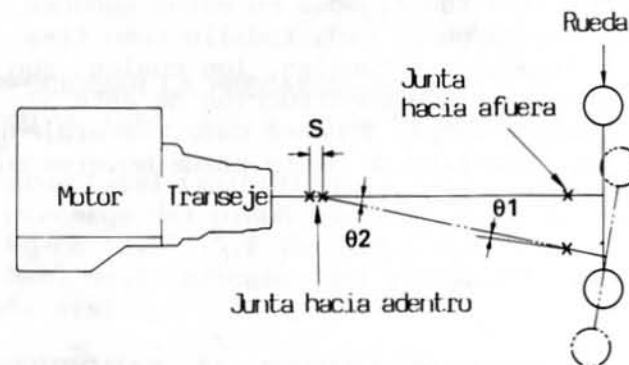
El ángulo permisible de la junta hacia adentro (junta lateral del transeje) no requiere ser tan grande y generalmente puede ser de aproximadamente 20° . Sin embargo, dada la longitud de los árboles de impulsión, pueden cambiar, particularmente cuando las ruedas delanteras saltan y rebotan, se requiere el deslizamiento en dirección axial. El deslizamiento es generalmente de 25 - 50 mm (0.98 - 1.97 pulg.). Y mientras ellos satisfagan los requerimientos del ángulo de la junta y el deslizamiento, los árboles impulsores son requeridos también para transmitir los movimientos rotacionales a las ruedas a velocidades uniformes y tienen una pequeña resistencia al deslizamiento, etc., mientras mantienen baja vibración y ruido y proveen buenas características de dirección.



θ : Ángulo de la junta

CONDICION DE DIRECCION

OHP 13



θ : Ángulo de la junta

S: Deslizamiento (en la ilustración la cantidad de deslizamiento exterior)

REBOTE DE LA RUEDA

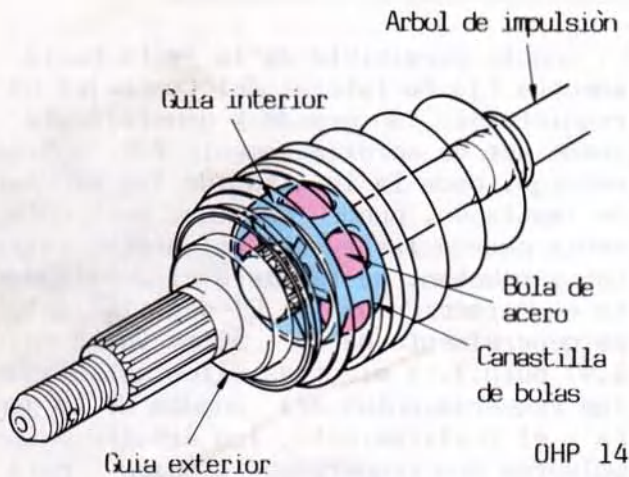
OHP 13

CONSTRUCCION

1. CONSTRUCCION DE LAS JUNTAS DE VELOCIDAD CONSTANTE

JUNTA BIRFIELO

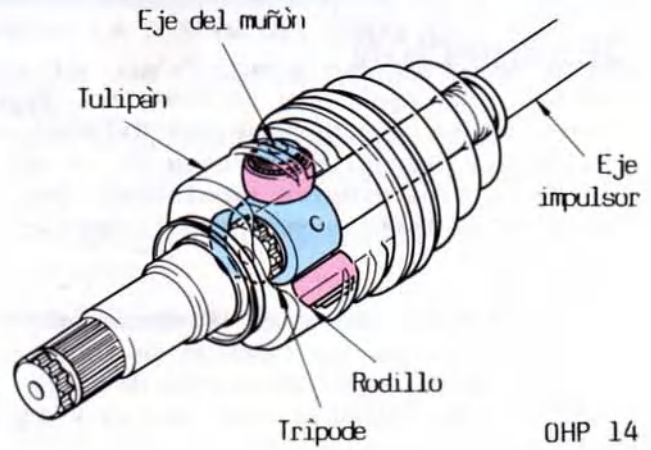
Como se muestra en la siguiente ilustración, la guía interna se fija dentro de la guía externa en forma de taza, con seis bolas de acero sostenidas por una canastilla entre ellas. La construcción de este sistema es simple y la capacidad de transmisión es grande, tal que se usa ampliamente en vehículos con tracción delantera.



OHP 14

JUNTA DE TRIPODE

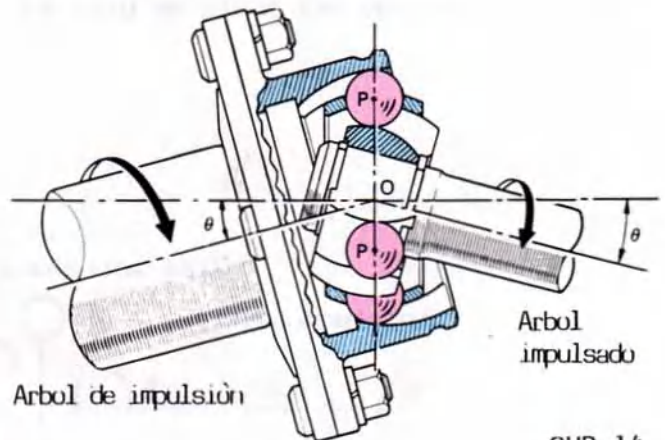
En esta junta, hay un trípode con tres ejes muñones sobre el mismo plano. Tres rodillos son fijados en estos muñones y colocados en cada rodillo como tres tulipanes con canales, los cuales son paralelos. La construcción de este sistema es simple y no es caro. Generalmente, este tipo de junta puede moverse en la dirección axial.



OHP 14

2. PRINCIPIO DE LA JUNTA DE VELOCIDAD CONSTANTE

Una curvatura especial se le ha dado al asiento de la bola, de tal manera que la interacción del punto (O) de las líneas centrales y los ejes impulsor e impulsado están siempre en la línea que conecta el centro (P) de cada bola de acero como resultado las rpm del eje impulsor son siempre idénticas al del eje impulsado.



OHP 14



3. LONGITUD DEL ARBOL IMPULSOR

Las longitudes de los árboles impulsores difieren dependiendo de las ubicaciones del motor y del transeje. Además, dependiendo de la construcción del transeje, la longitud de los árboles impulsores derecho e izquierdo pueden ser iguales o desiguales.

Si los árboles impulsores no son de igual longitud, la rapidez del árbol más largo es menor que la del eje más corto, así que la vibración torsional que ocurre durante la transmisión del torque es mejor absorbida. Esto podría derivar en vibración, ruido y un manejo inestable.

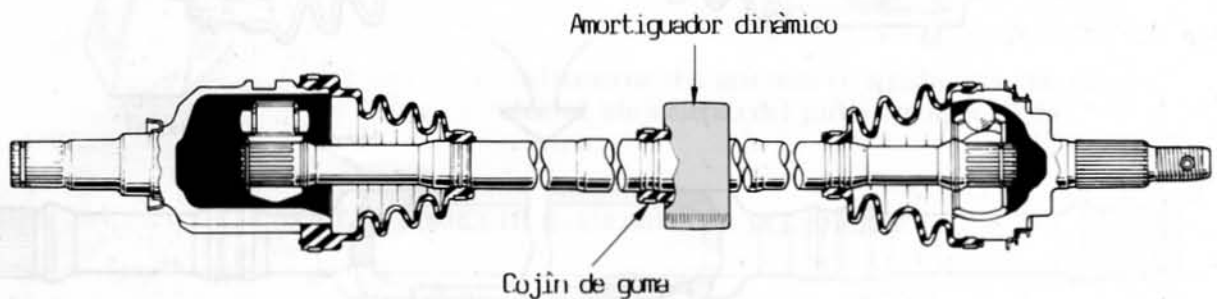
TIPO DE AMORTIGUADOR DINAMICO

Como se muestra en la ilustración de abajo, este tipo de árbol impulsor tiene un amortiguador dinámico instalado sobre el árbol impulsor largo donde es más probable que ocurran la torsión o vibración.

Este amortiguador dinámico está instalado sobre el árbol impulsor mediante un cojín de goma. Cuando el árbol impulsor se torsiona o vibra, la inercia del amortiguador tiene la tendencia de hacerlo girar a velocidad constante, de forma que el cojín de goma se deforma y absorbe la torsión o vibración.

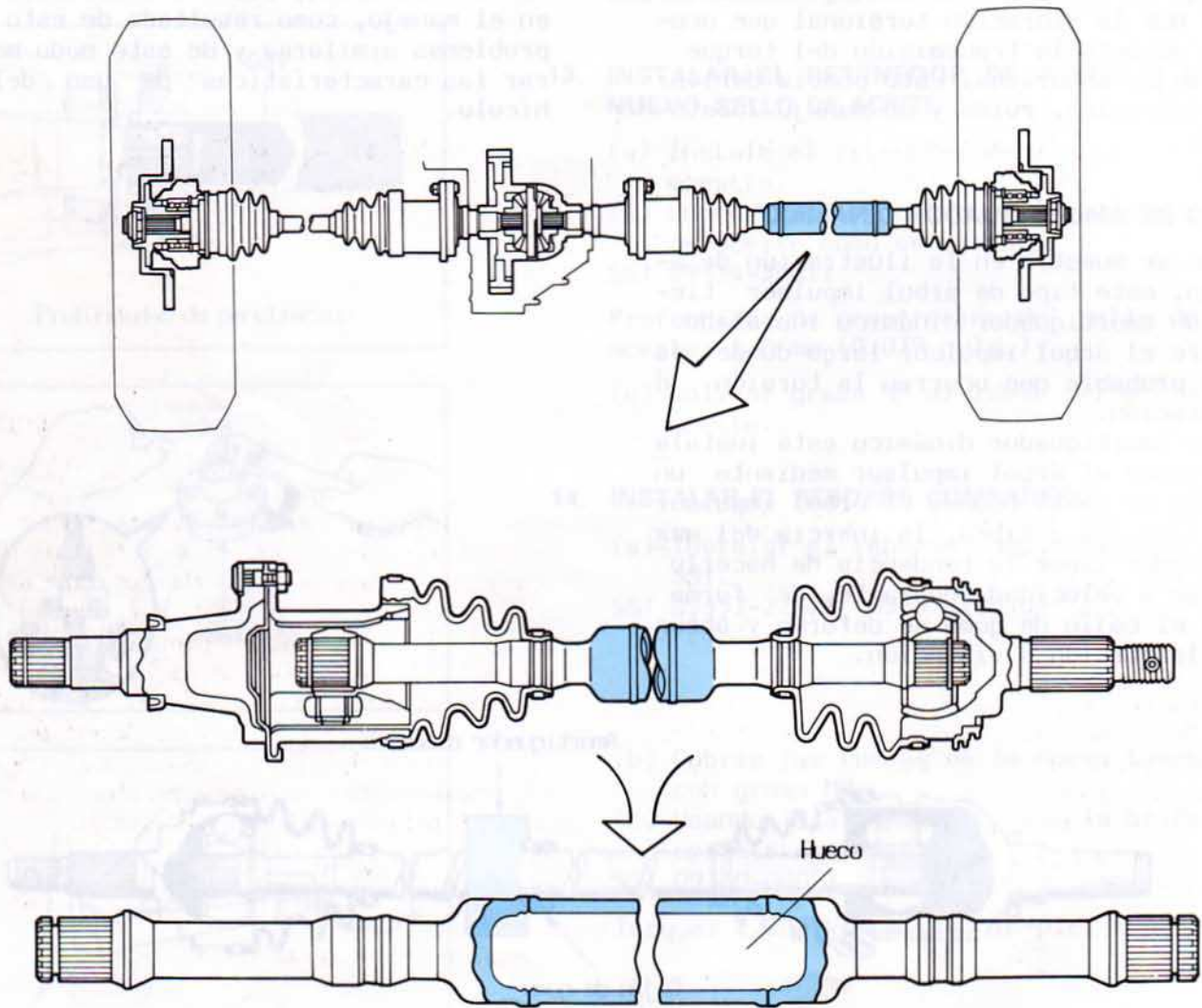
La diferencia de longitud de los árboles impulsores derecho e izquierdo también pueden causar que el volante de la dirección tire hacia el lado haciendo que el vehículo se desvíe durante un arranque rápido o una aceleración intespestiva. Este fenómeno es conocido como "torque dirigido".

El siguiente método es usado para reducir la vibración, ruido o inestabilidad en el manejo, como resultado de esto y problemas similares y de este modo mejorar las características de uso del vehículo.



TIPO DE ARBOL HUECO

Como se muestra en la ilustración inferior, el árbol impulsor más largo es hueco y su diámetro es mayor, de modo que aumenta su rigidez, de modo que la rigidez de los dos árboles impulsores es casi igual.



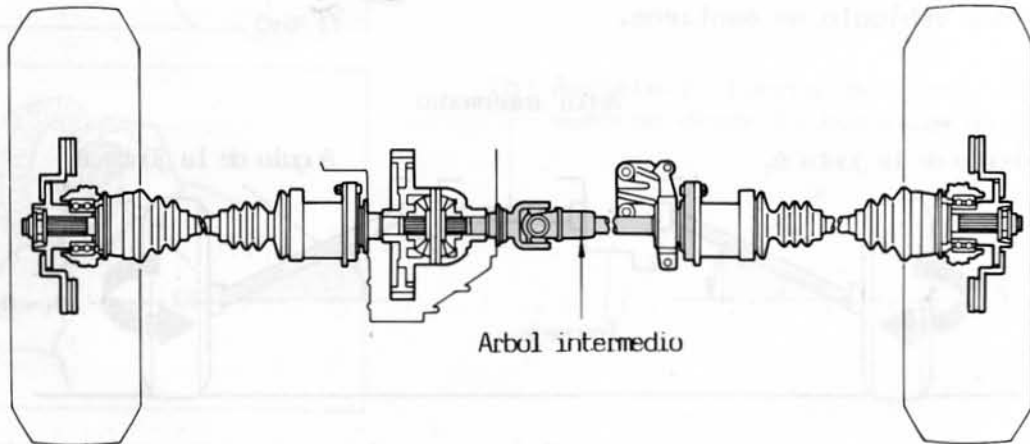
Arbol impulsor derecho



TIPO DE ARBOL IMPULSOR CENTRAL

Como se muestra en la ilustración inferior, un árbol intermedio es usado en el lado del árbol más largo, haciendo posible usar árboles impulsores de la misma longitud en ambos lados.

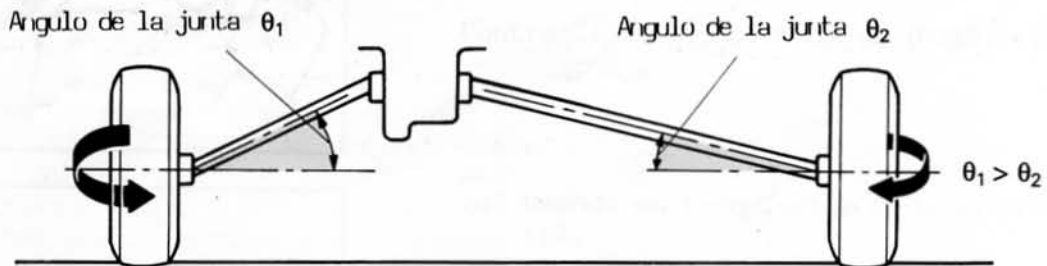
Este tipo de sistema de árbol de impulsión es usado en muchos vehículos donde la diferencia de longitud de los dos árboles es grande y a menudo es usado en casos donde el motor y el transeje están montados transversalmente.



OHP 15

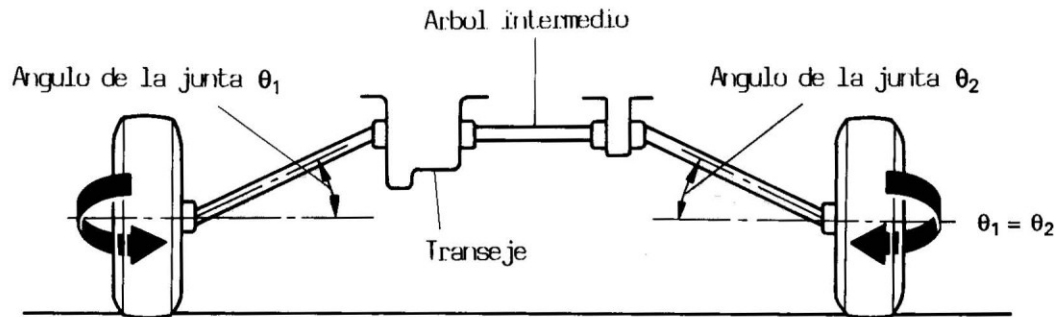
Si la diferencia en las longitudes de los dos árboles es grande, es más probable que ocurra el torque dirigido. Durante los arranques rápidos o aceleración intempestiva, la parte delantera del vehículo "flota" y el ángulo de la junta del árbol impulsor se hace grande, de forma que se genera un movimiento, el cual tiende a causar que las ruedas giren en torno al eje vertical de la junta hacia afuera a la de adentro. Este movimiento llega a ser el mayor cuando el ángulo de la junta es mayor.

Por lo tanto, como se muestra en la ilustración inferior, el movimiento generado es más pequeño de los dos árboles impulsores (con el mayor ángulo de la junta θ_1) el cual tiende a causar que el giro de la rueda hacia el interior sea más grande, mientras que el árbol impulsor más largo (con el menor ángulo de la junta θ_2) es el menor, así que el vehículo tiende a desviarse hacia el lado del árbol impulsor más largo.



OHP 15

Un método para prevenir el torque dirigido es instalar un eje intermedio como se muestra en la siguiente ilustración, entonces se tendrán ejes impulsores de la misma longitud. Si esto se hace y los ángulos de las juntas θ_1 y θ_2 de los dos árboles serían iguales y así los momentos que actúan causan que las ruedas delanteras giren hacia adentro y se cancelen entre sí y la estabilidad en línea recta del vehículo se mantiene.



OHP 15



REMOCION E INSTALACION DEL ARBOL DE IMPULSION

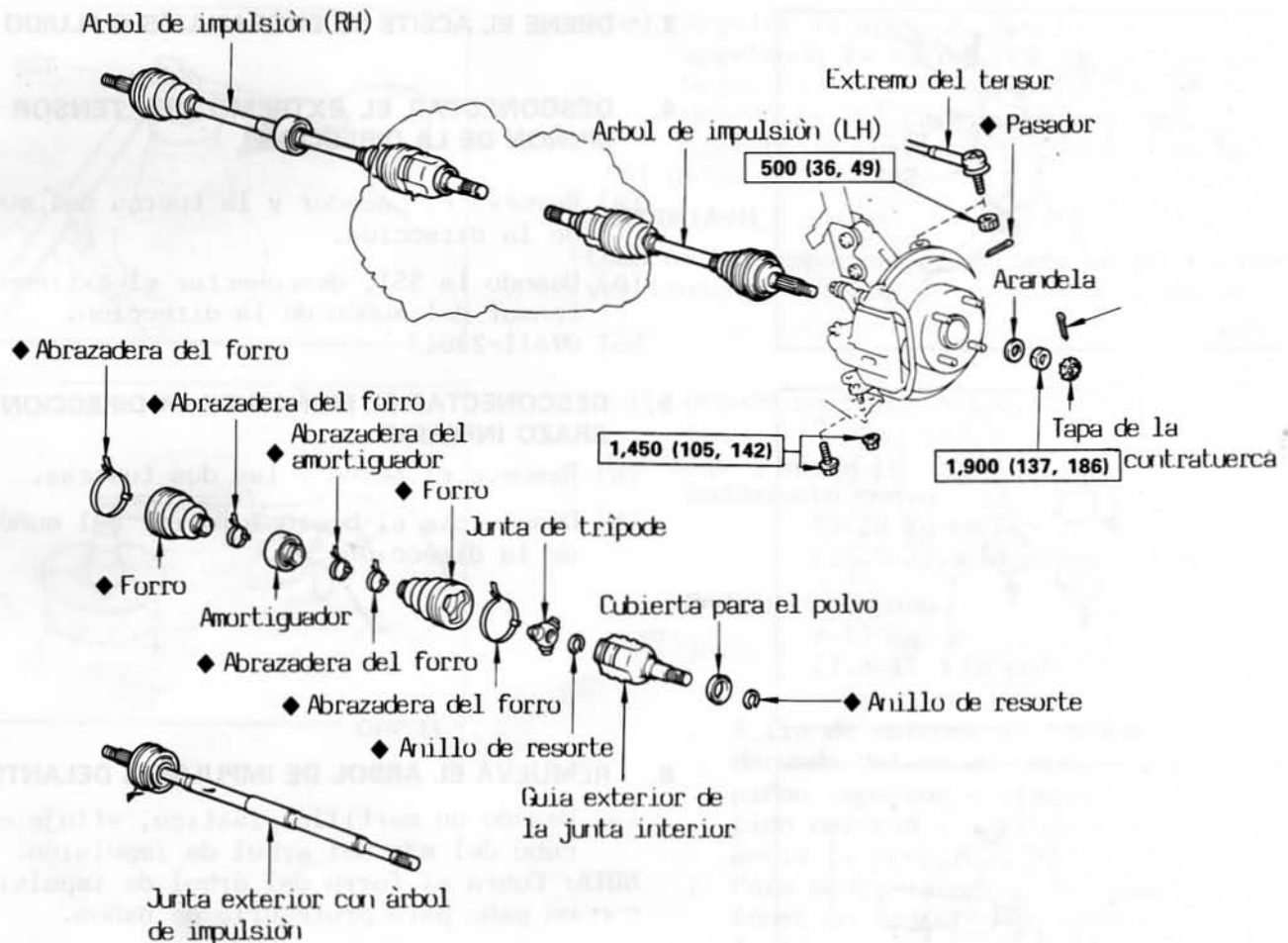
OBJETIVO : Maestría en la inspección correcta, procedimientos de ensamble y desensamble y conseguir tener un conocimiento de la construcción y operación de los árboles impulsores de los vehículos FF.

PREPARACION :

- . Manual de Reparaciones (para el modelo usado en el adiestramiento).
- . SST5 09608-16041 Herramienta de ajuste del cojinete del cubo delantero
- . 09611-22012 Extractor del tensor
- . Calibrador Torquímetro 500-1,900 kg-cm (36-137 lb-pie, 49-186 N-m)
- . Lubricantes y Grasas

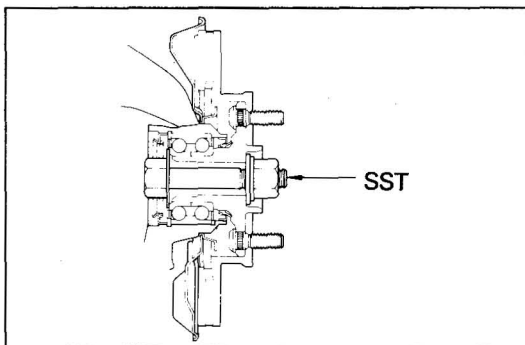
Tipo de Aceite para Engranajes: Aceite para Engranajes
 Tipo de Fluido A/T : ATF DEXRON®II
 Grasa MP

COMPONENTES



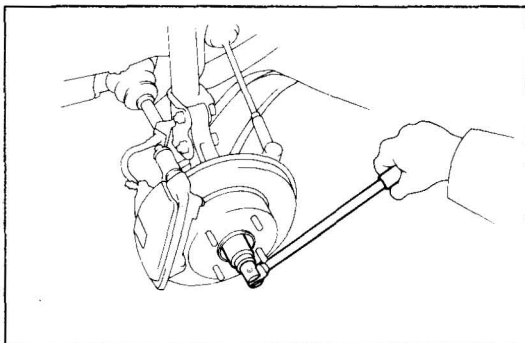
kg-cm (lb-pie, N-m) : Torque especificado

◆ Pieza no reusable



NOTA: El rodamiento del cubo puede resultar dañado si queda expuesto al peso del vehículo, tal como cuando se mueve el vehículo con el árbol de impulsión extraído. Por lo tanto, si es absolutamente necesario que el peso del vehículo recaiga en el rodamiento del cubo, primero sujete lo con la SST.

SST 09608-16041 (09608-02020, 09608-02040)



REMOCION DEL ARBOL DE IMPULSION

1. REMOVER EL PASADOR, LA TAPA DE CONTRATUERCA Y LA CONTRATUERCA DEL RODAMIENTO

- (a) Remueva el pasador y tapa de contratuerca.
- (b) Aflojar la contratuerca del rodamiento mientras presiona el pedal del freno.

2. REMUEVA LA CUBIERTA INFERIOR DEL MOTOR

3. DRENE EL ACEITE DE ENGRANAJES O FLUIDO

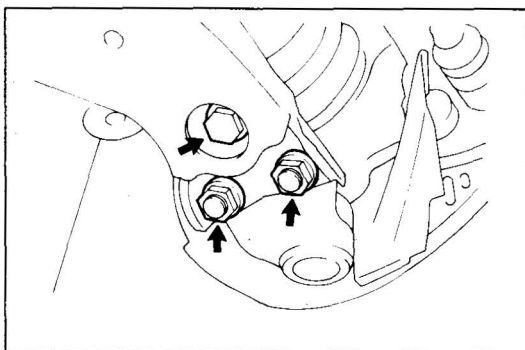
4. DESCONECTAR EL EXTREMO DEL TENSOR DEL MUÑOÑ DE LA DIRECCION

- (a) Remueva el pasador y la tuerca del muñón de la dirección.
- (b) Usando la SST, desconectar el extremo del tensor del muñón de la dirección.

SST 09611-22012

5. DESCONECTAR EL MUÑOÑ DE LA DIRECCION DEL BRAZO INFERIOR

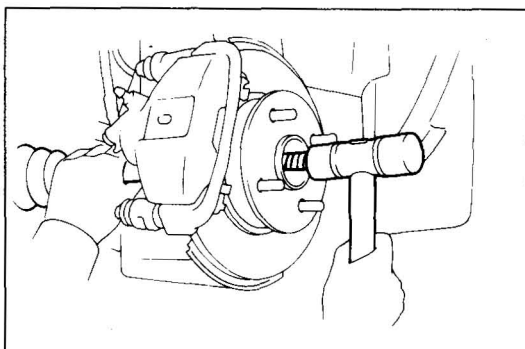
- (a) Remueva el perno y las dos tuercas.
- (b) Desconecte el brazo inferior del muñón de la dirección.



6. REMUEVA EL ARBOL DE IMPULSION DELANTERO

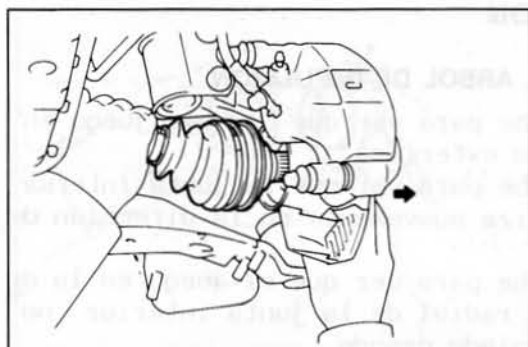
- (a) Usando un martillo plástico, afloje el cubo del eje del árbol de impulsión.

NOTA: Cubra el forro del árbol de impulsión con un paño para protegerlo de daños.





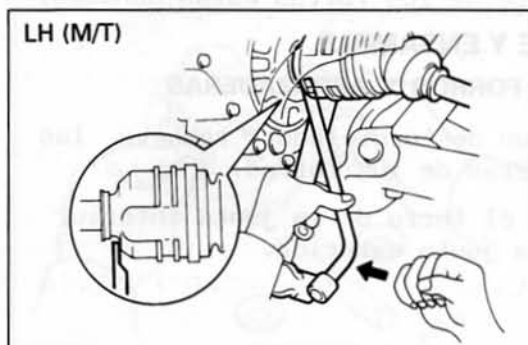
ARBOL DE IMPULSION - Remociòn e Instalaciòn del Arbol de Impulsiòn



(b) Jale hacia abajo el brazo inferior y empuje el muñòn de la direcciòn hacia el exterior del vehìculo, luego saque el cubo del àrbol de impulsìon.

NOTAS:

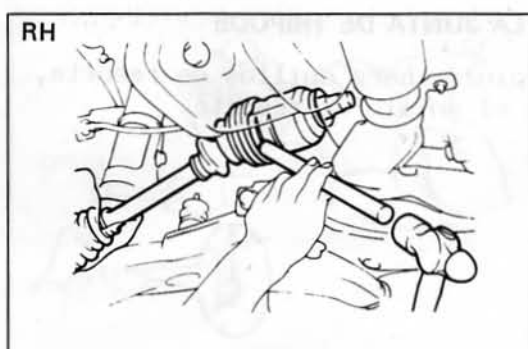
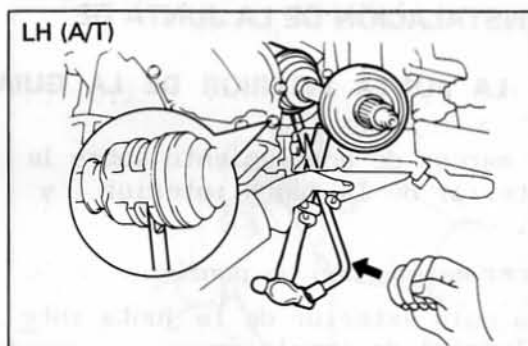
- No empuje el muñòn de la direcciòn hacia afuera del vehìculo màs de lo necesario.
- Proteger con un paño la cubierta de polvo y el forro de la junta exterior para que no se dañen.



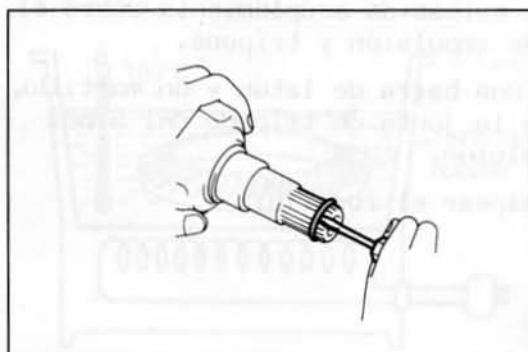
(c) Usando una llave de boca y un martillo ò algo similar, sacar el àrbol de impulsìon izquierdo (LH) como se muestra.

NOTAS:

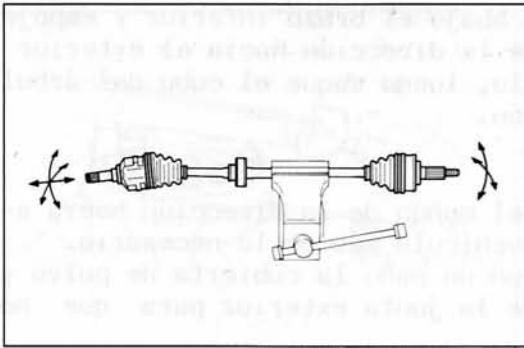
- Tenga cuidado de no dañar la cubierta de polvo.
- Si el àrbol de impulsìon es difícil de sacar, girarlo un poco mientras lo jala.
- Sustener la llave y el martillo en la mano izquierda para que no deslicen.



(d) Usando una barra de latòn y un martillo, remueva el àrbol de impulsìon derecho.



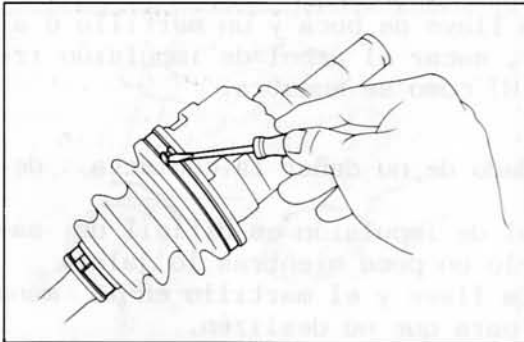
(e) Remueva el anillo de resorte del eje de la junta interior.



COMPROBACION

COMPRUEBE EL ARBOL DE IMPULSION

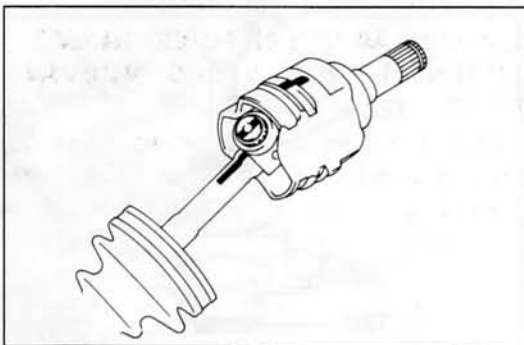
- (a) Compruebe para ver que no haya juego en la junta exterior.
- (b) Compruebe para ver que la junta interior se desliza suavemente en la dirección de empuje.
- (c) Compruebe para ver que el juego en la dirección radial de la junta interior no es demasiado grande.
- (d) Compruebe si los forros están dañados.



DESENSAMBLE Y ENSAMBLE

REMUEVA LOS FORROS Y ABRAZADERAS

- (a) Usando un destornillador, remueva las abrazaderas de los forros.
- (b) Deslice el forro de la junta interior hacia la junta exterior.



REMOCION E INSTALACION DE LA JUNTA DE TRIPODE

1. REMUEVA LA JUNTA INTERIOR DE LA GUIA EXTERIOR

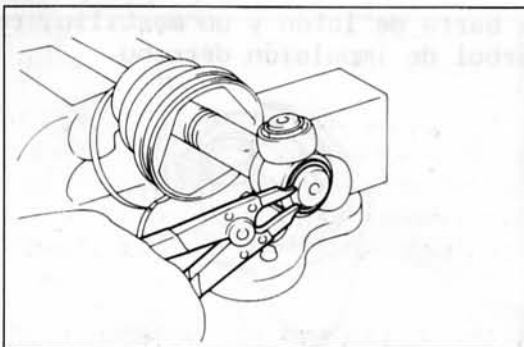
- (a) Coloque marcas de acoplamiento sobre la guía exterior de la junta interior y trípode.

NOTA: No hacer marcas con un punzón.

- (b) Sacar la guía exterior de la junta interior del árbol de impulsión.

2. REMUEVA LA JUNTA DE TRIPODE

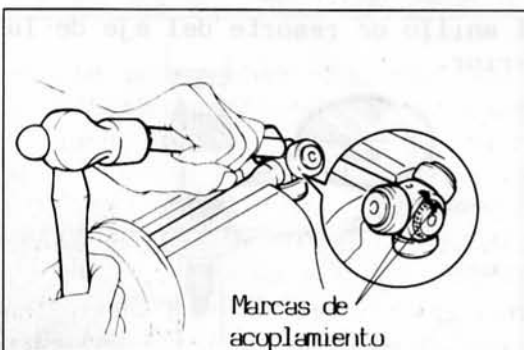
- (a) Usando pinzas para anillos de resorte, remueva el anillo de resorte.

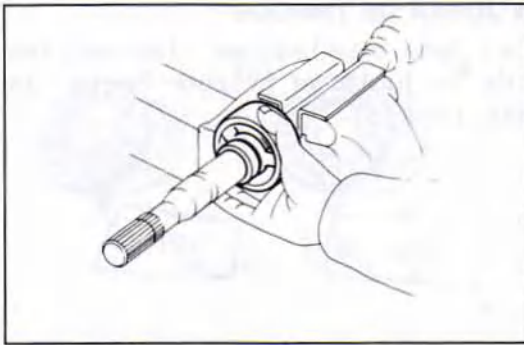


- (b) Coloque marcas de acoplamiento sobre el árbol de impulsión y trípode.

- (c) Usando una barra de latón y un martillo, remueva la junta de trípode del árbol de impulsión.

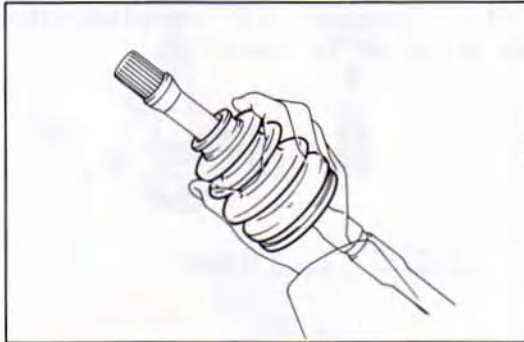
NOTA: No golpear el rodillo.





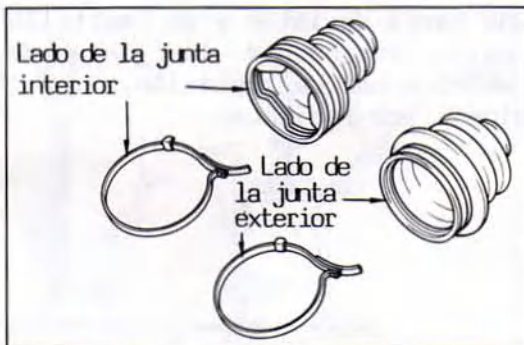
**3. REMUEVA EL AMORTIGUADOR
(Solo el arbol de impulsión derecho) (RH)**

- (a) Usando un destornillador, remueva la abrazadera del amortiguador.
- (b) Remueva el amortiguador.



4. REMUEVA EL FORRO DE LA JUNTA EXTERIOR

- (a) Usando un destornillador, remueva las dos abrazaderas de los forros de junta exterior.
 - (b) Remueva el forro de la junta exterior.
- NOTA: No desensamble la junta exterior.



REENSAMBLE DEL ARBOL DE IMPULSION

1. INSTALE TEMPORALMENTE EL FORRO NUEVO DE LA JUNTA EXTERIOR Y LAS NUEVAS ABRAZADERAS

NOTA: Los forros y las abrazaderas de la junta exterior son más pequeñas que las de la junta interior.



- (a) Antes de instalar el forro, envolver con una cinta vinilica las estrias del Arbol de impulsión para evitar dañar el forro.
- (b) Instale temporalmente un forro nuevo y dos nuevas abrazaderas en la junta exterior del arbol de impulsión.

NOTA: Cuidar y mantener que la grasa y la pintura se adhieran al sello de la funda del arbol.

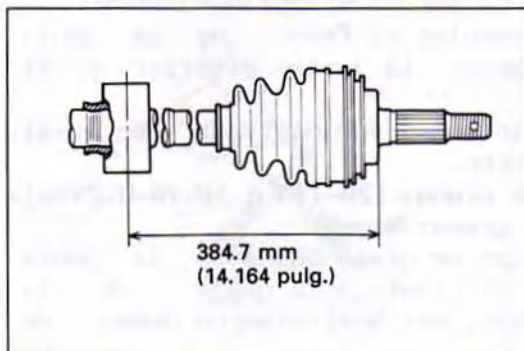
2. INSTALE TEMPORALMENTE EL AMORTIGUADOR Y UNA NUEVA ABRAZADERA

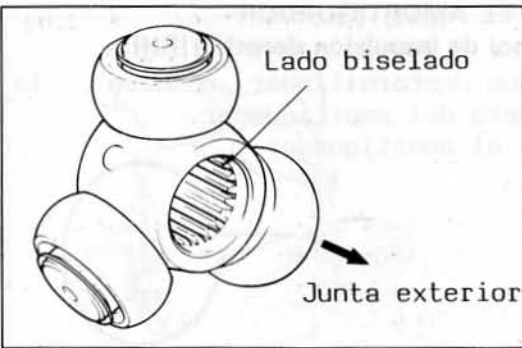
NOTAS:

- Fije la abrazadera de modo que se alinee con la ranura del arbol de impulsión.
- La dirección de instalación del amortiguador no debe de ser errónea.

3. INSTALE TEMPORALMENTE EL NUEVO FORRO DE LA JUNTA INTERIOR Y LAS NUEVAS ABRAZADERAS

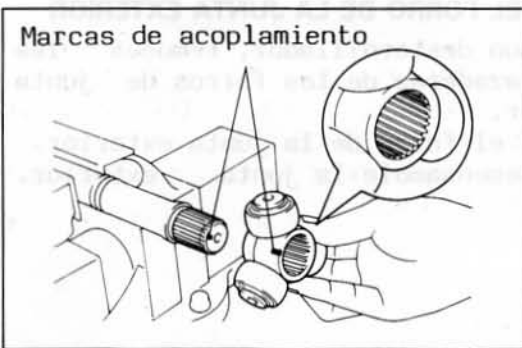
Instale temporalmente una nueva funda y las dos nuevas abrazaderas en la junta interior del arbol de impulsión.



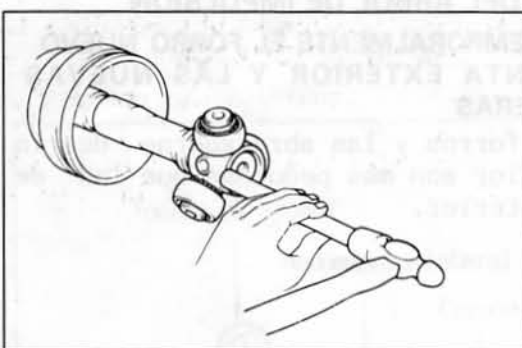


4. INSTALE LA JUNTA DE TRIPODE

(a) Coloque el lado biselado de las estrias axiales de la junta de tripode hacia la junta exterior.

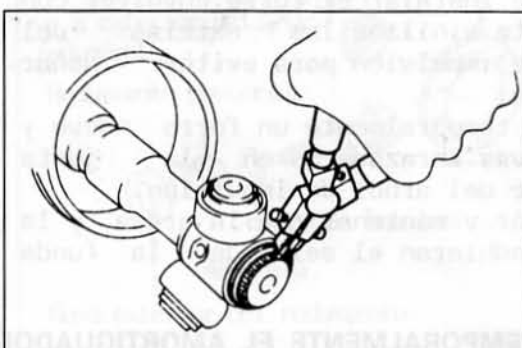


(b) Alinee las marcas de acoplamiento colocadas antes de la remoción.

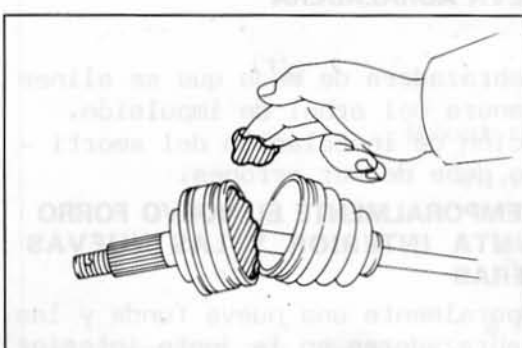


(c) Usando una barra de latón y un martillo golpee para introducir la junta de tripode en el árbol de impulsión.

NOTA: No golpear los rodillos.



(d) Usando pinzas para anillos de resorte, instale un anillo de resorte nuevo.



5. INSTALE EL FORRO EN LA JUNTA EXTERIOR

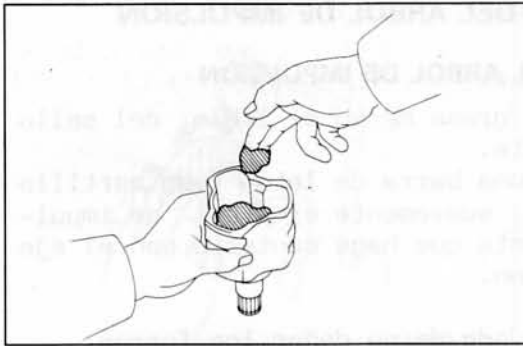
Antes de ensamblar el forro de la junta exterior engrase la junta exterior y el forro.

NOTA: Use la grasa suministrada en el juego del forro.

Capacidad de grasa: 120-130 g (0.26-0.29lb)

Color de la grasa: Negra.

NOTA: El tipo de grasa usada en la junta interior es diferente a la grasa de la junta exterior, así que estas no deben de mezclarse.



6. INSTALE LA GUIA EXTERIOR DE LA JUNTA INTERIOR EN EL ARBOL DE IMPULSION

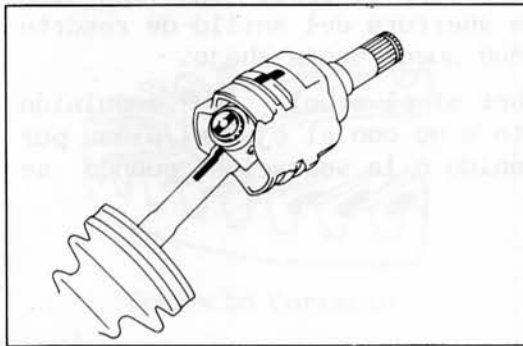
(a) Ponga grasa en la guía exterior de la junta interior y en el forro.

NOTA: Utilice la grasa suministrada en el juego del forro.

Capacidad de grasa: 180-190 g (0.40-0.42 lb)

Color de la grasa: Amarillo ocre.

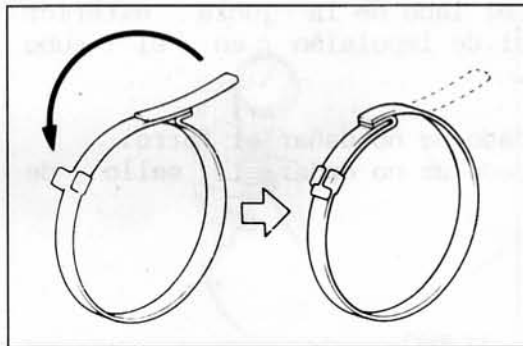
NOTA: El tipo de grasa usada en la junta interior es diferente de la grasa usada en la junta exterior así que no deberán de mezclarse.



(b) Alinee las marcas de acoplamiento colocadas antes de la remoción, e instale la guía exterior de la junta interior en el eje de impulsión.

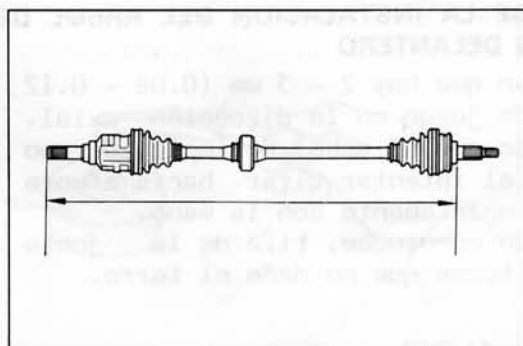
(c) Instale el forro en la guía exterior de la junta interior.

7. ENSAMBLE LAS ABRAZADERAS DEL FORRO Y LA ABRAZADERA DEL AMORTIGUADOR



(a) Asegurarse que el forro está sobre la ranura del eje.

(b) Usando un destornillador doble la banda y asegúrela como se muestra en la ilustración.



(c) Asegúrese de que el forro no esté estirado o contraído cuando el árbol de impulsión está en la longitud estándar.

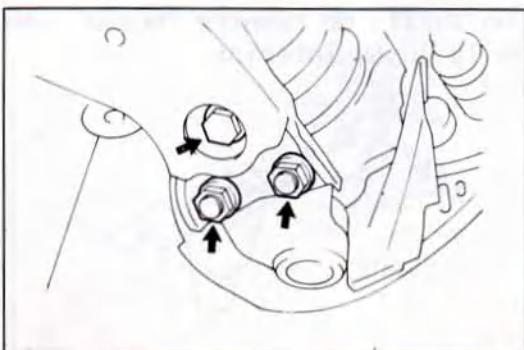
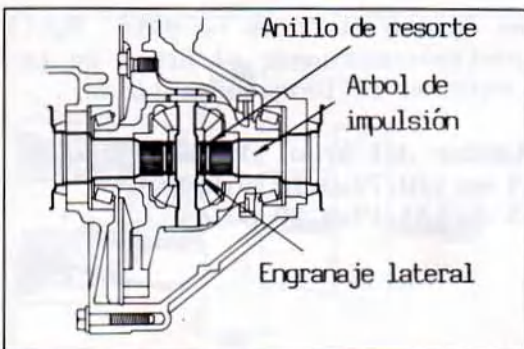
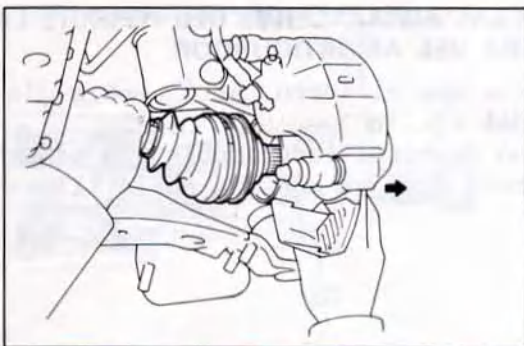
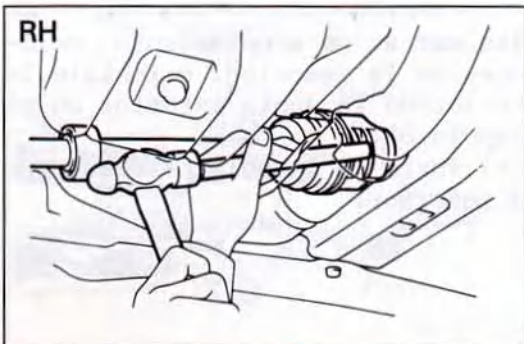
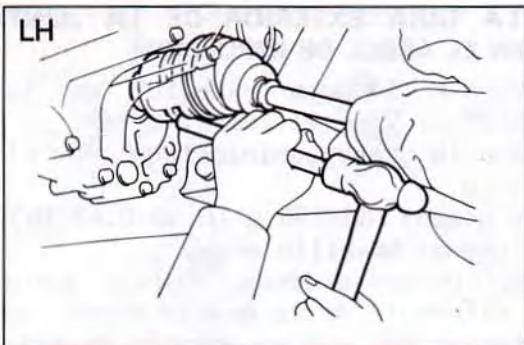
Longitud estándar del árbol de impulsión

LH 528±5 mm (20.79+0.20 pulg)

RH 843±5 mm (33.19+0.20 pulg)



(d) Instale un anillo de resorte nuevo en el eje de la junta interior.



INSTALACION DEL ARBOL DE IMPULSION

1. INSTALE EL ARBOL DE IMPULSION

- (a) Aplique grasa MP en el labio del sello de aceite.
- (b) Usando una barra de latón y un martillo golpear suavemente el arbol de impulsión hasta que haga contacto con el eje del piñon.

NOTA:

- Tenga cuidado de no dañar los forros.
- Antes de instalar el arbol de impulsión coloque la abertura del anillo de resorte de forma que quede hacia abajo.

Se puede saber si el arbol de impulsión hace contacto o no con el eje del piñon por medio del sonido o la sensación cuando se introduce.

- (c) Instale el lado de la junta exterior del arbol de impulsión en el cubo del eje.

NOTA:

- Tenga cuidado de no dañar el forro.
- Tenga cuidado de no dañar el sello de aceite.

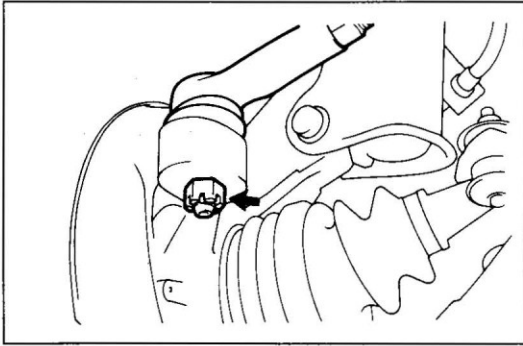
2. COMPRUEBE LA INSTALACION DEL ARBOL DE IMPULSION DELANTERO

- (a) Compruebe que hay 2 - 3 mm (0.08 - 0.12 pulg.) de juego en la dirección axial.
- (b) Compruebe que el arbol de impulsión no se sale al intentar tirar hacia afuera de el completamente con la mano.

NOTA: Cuando compruebe, tire de la junta interior de forma que no dañe el forro.

3. CONECTE EL MUÑON DE LA DIRECCION AL BRAZO INFERIOR

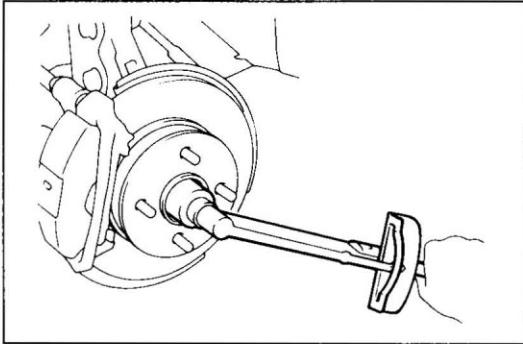
Torque: 1,450 Kg-cm (105 lb-pie, 142 N-m)



4. CONECTE EL EXTREMO DEL TENSOR AL MUÑON DE LA DIRECCION

Instale y apriete la tuerca y asegurela con un pasador.

Torque: 500 Kg-cm (36 lb-pie, 49N.m)



5. INSTALE LA CONTRATUERCA, TAPA DE LA CONTRATUERCA Y EL PASADOR

(a) Apriete la contratuerca mientras pisa el pedal del freno.

Torque: 1,900 Kg-cm (137 lb-pie, 186 N-m)

(b) Instale la tapa de la contratuerca, usando unas pinzas e instale un pasador nuevo.

6. LLENE EL TRANSEJE CON ACEITE O FLUIDO PARA ENGRANAJE

7. INSTALE LA CUBIERTA INTERIOR DEL MOTOR



EJES Y SEMIEJES

DESCRIPCION

El eje soporta las ruedas así como también el árbol de impulsión. Por lo que el eje varía de diseño de acuerdo al tipo de suspensión y al tipo de sistema de transmisión de fuerza (FF, FR, 4WD, etc).

Los semiejes (dentro del eje) soporta las ruedas y transmiten el torque de impulsión a éstas. El semieje también varía en diseño dependiendo del tipo de suspensión, y sistema de transmisión de fuerza, etc.

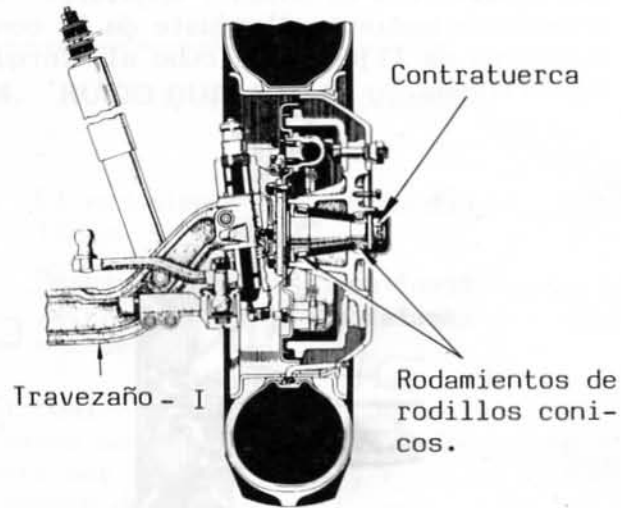
CONSTRUCCION

1. TIPOS DE EJES DELANTEROS

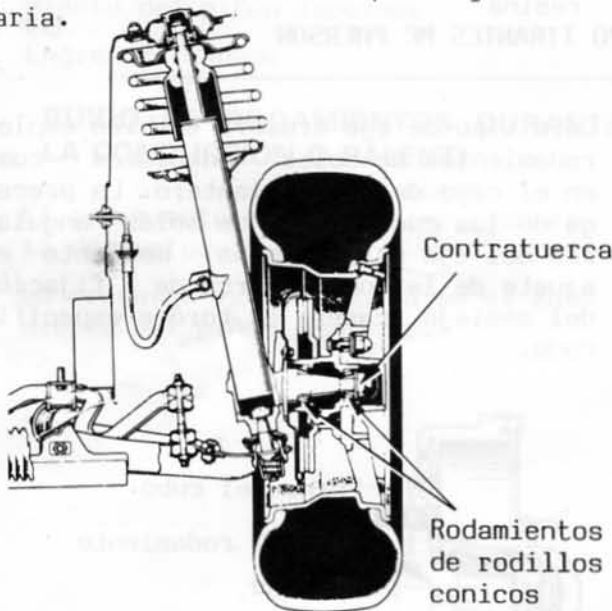
EJES DELANTEROS SIN ARBOLES DE IMPULSION

El eje delantero en los vehículos FR es usado solamente para soportar la carga, y es una parte del sistema de dirección. Con el muñon de la dirección como eje, la carga del rodamiento sobre las ruedas delanteras es transmitada a la suspensión.

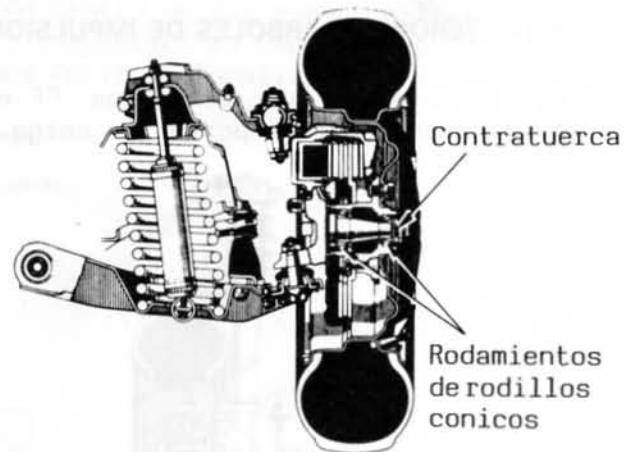
La rueda está fijada al muñon de la dirección a través de dos rodamientos de rodillos conicos, y la contratuerca es apretada de acuerdo a la precarga necesaria.



SUSPENSION RIGIDA DEL TIPO TRAVESAÑO-I



SUSPENSION INDEPENDIENTE TIPO TIRANTES MAC PHERSON

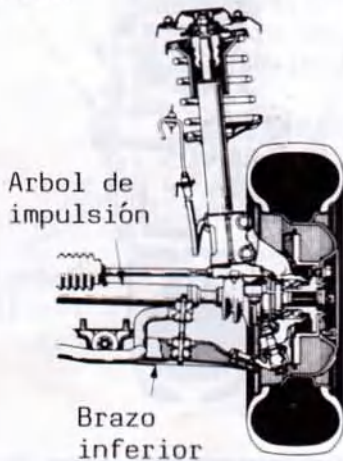


SUSPENSION INDEPENDIENTE TIPO HORQUILLA

EJES DELANTEROS CON ARBOLES DE IMPULSION

Ninguna pieza es llamada "semieje delantero" en los ejes delanteros de un vehículo FF. Los arboles de impulsión toman su lugar respondiendo a los movimientos del vehículo de arriba-abajo y de izquierda-derecha, mientras que al mismo tiempo transmite la fuerza de transmisión directamente del diferencial a las ruedas.

Este tipo de eje delantero emplean rodamientos de bolas angulares como rodamientos del eje. La precarga de los rodamientos de bolas angulares se determinan mediante el ajuste de la contratuerca de fijación del cubo al torque especificado.

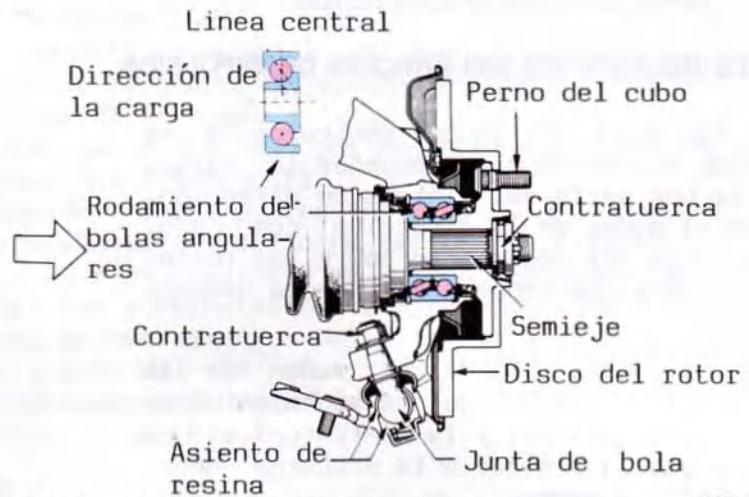


SUSPENSION INDEPENDIENTE TIPO TIRANTES MC PHERSON

Rodamiento de Bolas Angulares:

Este es un tipo de rodamiento de bolas en el que la dirección de la carga es diagonal del centro del eje.

Este tipo de rodamiento de bolas es único en cuanto puede soportar cargas radiales así como cargas de empuje en una sola dirección. Se sitúan dos rodamientos encarados entre si, o se utiliza un rodamiento de bolas doble.

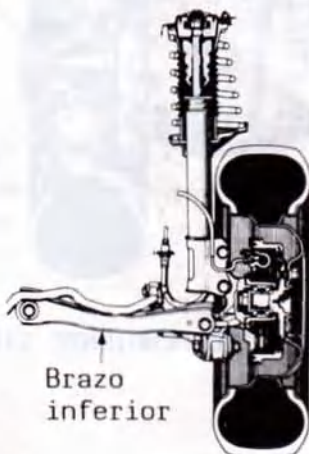


OHP 16

2. TIPOS DE EJES TRASEROS

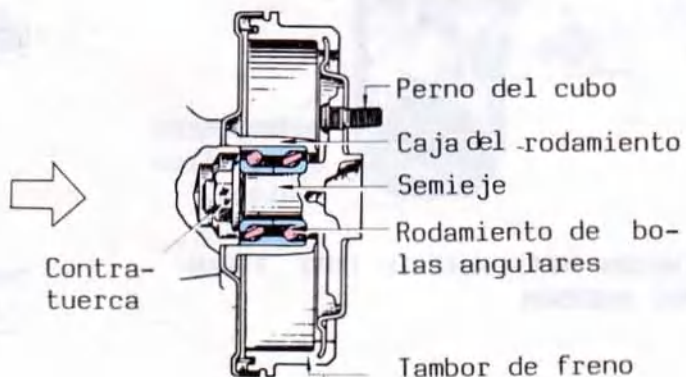
EJES TRASEROS SIN ARBOLES DE IMPULSION

El eje trasero de los vehículos FF es usado solamente para soportar la carga.



SUSPENSION INDEPENDIENTE TIPO TIRANTES MC PHERSON

Este tipo de eje trasero también emplea rodamientos de bolas angulares como en el caso del eje delantero. La precarga de los rodamientos de bolas angulares del eje se determina mediante el ajuste de la contratuerca de fijación del semieje trasero al torque especificado.



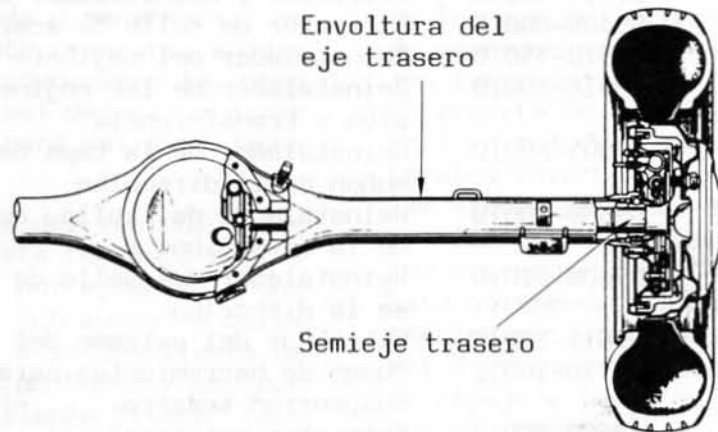
OHP 17



EJES TRASEROS CON ARBOLES DE IMPULSION

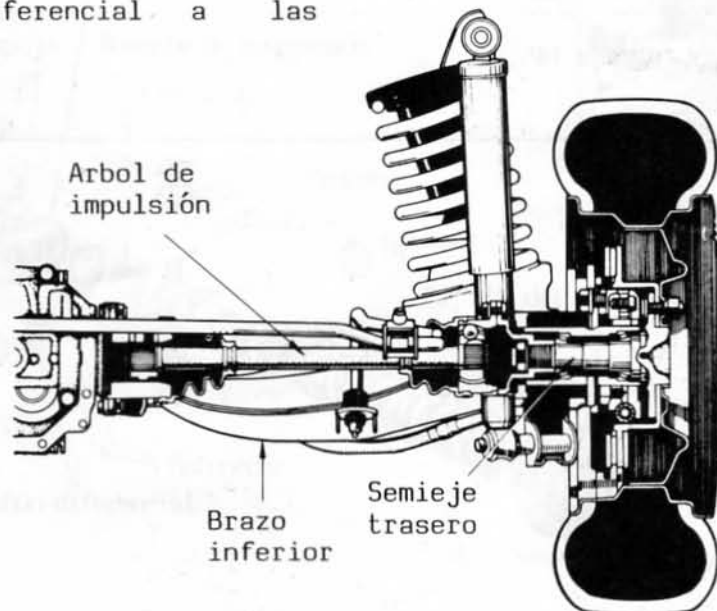
El eje posterior de un vehículo FR no solamente soporta la carga de los rodamientos sobre las ruedas traseras, también transmiten la fuerza de movimiento desde el motor a las ruedas. Los ejes traseros están divididos en dos tipos, el tipo de eje rígido y el tipo de eje independiente.

La suspensión rígida tiene un semieje trasero el cual está en el centro de la envoltura del eje trasero. Los semiejes de cada lado son largos, ejes simples, de forma que transmiten la fuerza directamente desde el diferencial a las ruedas.



TIPO DE SUSPENSION RIGIDA

En la suspensión independiente, no hay envoltura del eje. El diferencial esta montado sobre la carrocería. Los semi-ejes posteriores pasan a través de los brazos inferiores y se conectan a las ruedas, transmitiendo la fuerza de movimientos desde el diferencial a las ruedas.



TIPO DE SUSPENSION INDEPENDIENTE

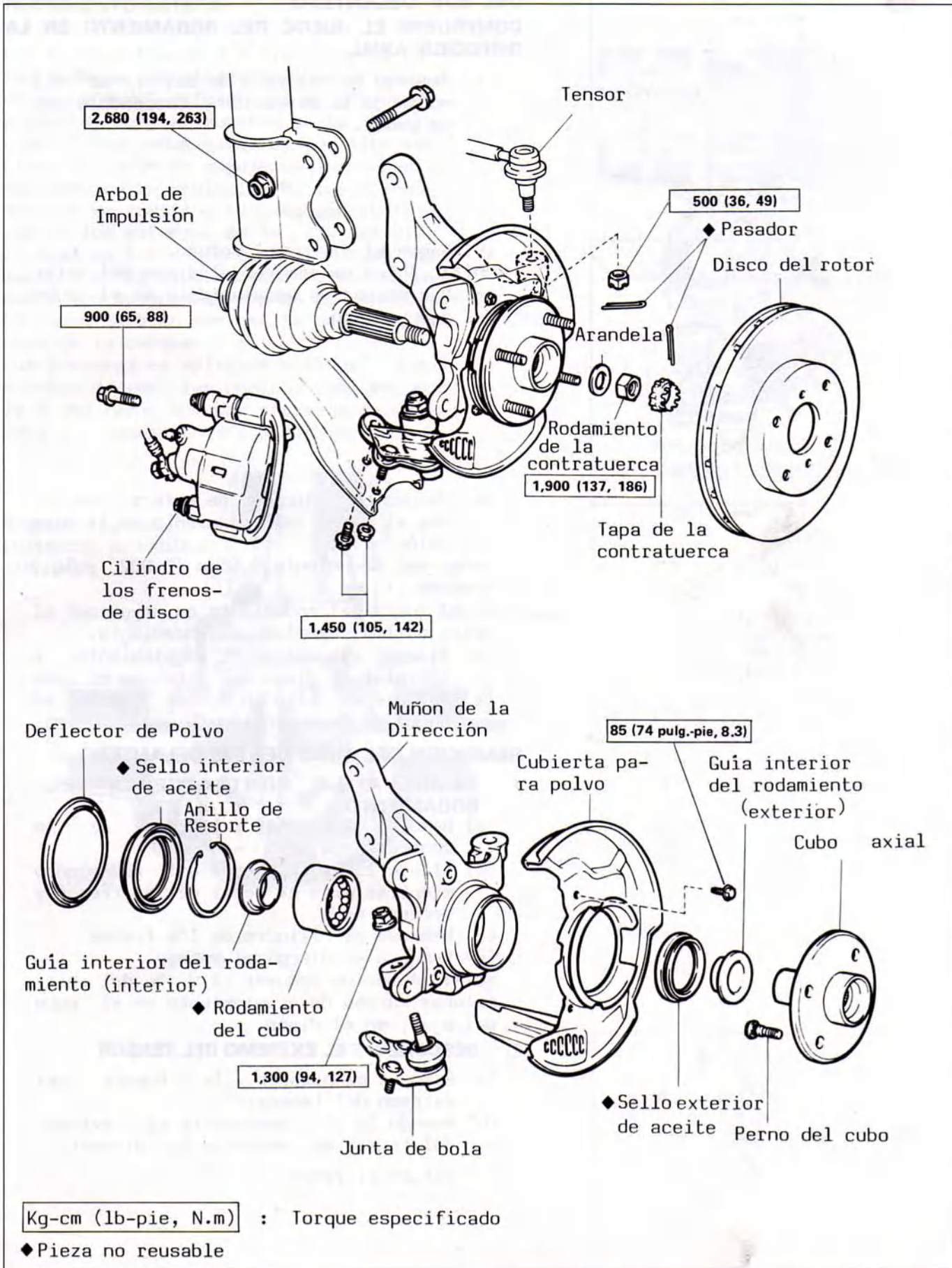
**REMOCION E INSTALACION DEL CUBO DEL EJE DELANTERO**

OBJETIVO : Maestría en los procedimientos de inspección y regulación para el cubo del eje delantero de los modelos Corolla FF.
Tener un entendimiento de la construcción del cubo del eje delantero mediante la remoción e instalación.

- PREPARACION:**
- . Manual de reparaciones (para el modelo usado en el adiestramiento)
 - . SSTs
 - 09218-46010 Extractor y Reinstalador del Cilindro
 - 09308-00010 Extractor de sello de aceite
 - 09310-35010 Reinstalador del cojinete del contra arbol
 - 09316-60010 Reinstalador de los cojinetes de la transmisión y transferencia
 - 09605-60010 Reinstalador de la tapa del cojinete del muñon de la dirección
 - 09608-10010 Reinstalador del sello de aceite del muñon de la dirección
 - 09608-32010 Reinstalador del sello de aceite del muñon de la dirección
 - 09611-22012 Extractor del extremo del tensor
 - 09710-14012 Juego de herramientas para los bujes de la suspensión trasera
 - 09950-20017 Extractor universal
 - . Herramientas
 - Pinzas para el anillo de resorte
 - . Calibradores
 - Indicador de esfera con base magnetica
 - Torquímetro 200 - 2,680 Kg-cm (14 - 194 lb-pie, 20-263 N.m)
 - . Grasa
 - Grasa MP

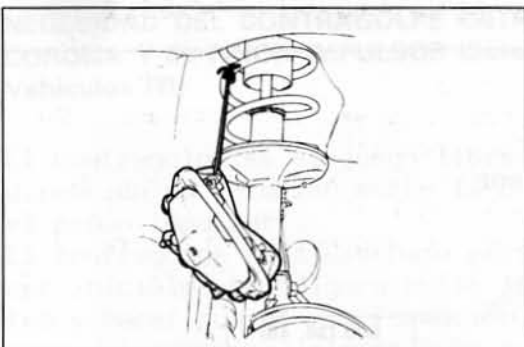


COMPONENTES



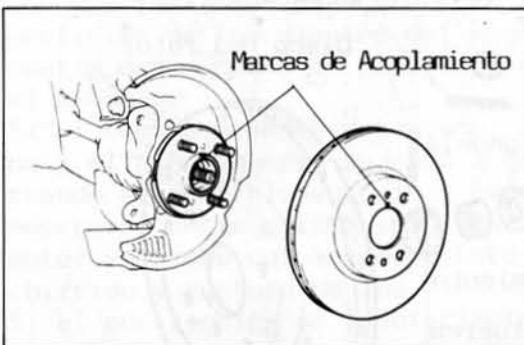
Kg-cm (lb-pie, N.m) : Torque especificado

◆ Pieza no reusable

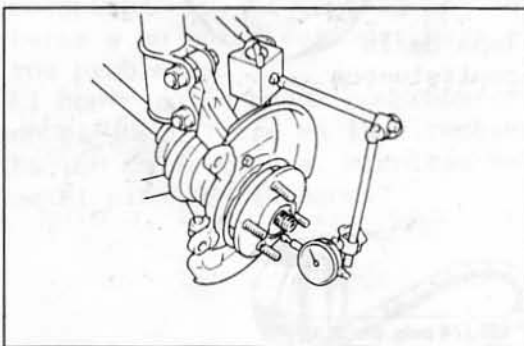


INSPECCION DEL RODAMIENTO DEL CUBO DEL EJE DELANTERO
COMPRUEBE EL JUEGO DEL RODAMIENTO EN LA DIRECCION AXIAL

(a) Remueva el cilindro de los frenos del muñon de la dirección y Suspendala con un cable.



(b) Saque el disco del rotor
 NOTA: Antes de remover el disco del rotor coloque marcas de acoplamiento en el cubo del eje y disco



(c) Usando un indicador de esfera, compruebe el juego del rodamiento en la dirección axial.

Juego del Rodamiento: 0.05mm (0.002 pulg.) ó menor

Si el juego del rodamiento es mayor que el valor máximo reemplase el rodamiento.

(d) Alinear las marcas de acoplamiento, e instalar el disco del rotor en el cubo.
 (e) Instale el cilindro de los frenos al muñon de la dirección.

REMOCION DEL CUBO DEL EJE DELANTERO

1. REMUEVA LA CONTRATUERCA DEL RODAMIENTO

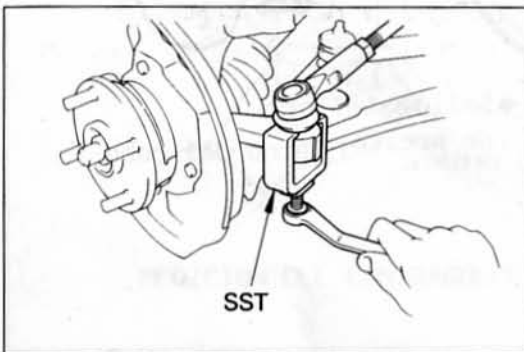
- (a) Remueva el pasador y la tapa de la contratuerca.
- (b) Afloje la contratuerca del rodamiento mientras pisa el pedal de los frenos y remueva ésta.
- (c) Remueva el cilindro de los frenos
- (d) Remueva el disco del rotor.

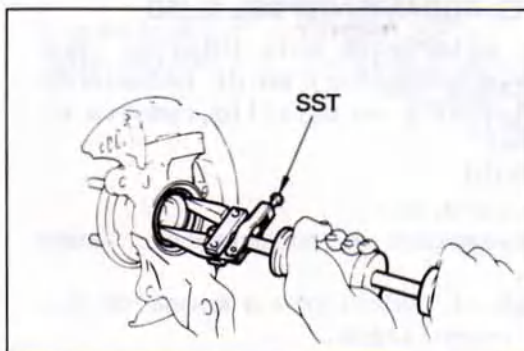
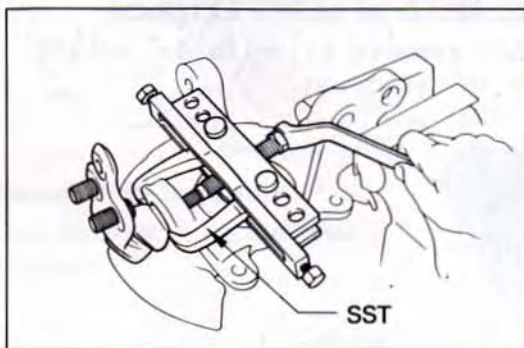
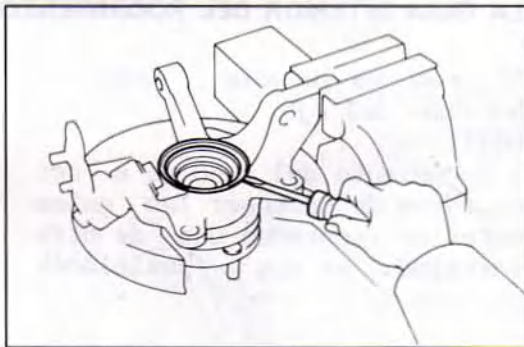
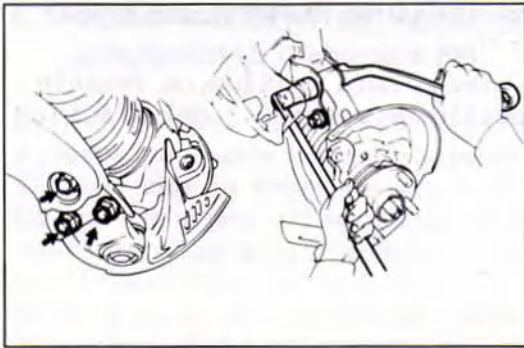
NOTA: Antes de remover el disco del rotor colocar marcas de acoplamiento en el cubo del eje y en el disco.

2. DESCONECTE EL EXTREMO DEL TENSOR

- (a) Remueva el pasador y la tuerca del extremo del tensor.
- (b) Usando la SST, desconecte el extremo del tensor del muñon de la dirección.

SST 09611-22012





3. REMUEVA EL CONJUNTO DEL CUBO DEL EJE

- Remueva el perno y las dos tuercas del brazo inferior.
- Desconectar el brazo inferior del muñon de la Dirección.
- Afloje y remueva las dos tuercas del muñon de la dirección.

NOTA: No deje que los pernos caigan en el conjunto del muñon de la dirección.

- Usando un martillo de plástico golpee el arbol de impulsión.

NOTA: Cubra los forros del arbol de impulsión con un paño para protegerlo de posibles daños.

- Remueva los dos pernos y remueva el conjunto del cubo del eje.

DESENSAMBLE DEL CUBO DEL EJE DELANTERO

1. REMUEVA EL DEFLECTOR DE POLVO

- Sujete el muñon de la dirección en un tornillo de banco.

NOTA: Use unas mordazas suaves en el tornillo para proteger el muñon de la dirección.

- Usando un destornillador remueva el deflector de polvo.

2. REMUEVA LA JUNTA DE BOLAS DEL MUÑON DE LA DIRECCION

- Remueva el pasador.
- Remueva la tuerca sujetando la junta de bola del muñon de la dirección.
- Usando la SST, remueva la junta de bola del muñon de la dirección.

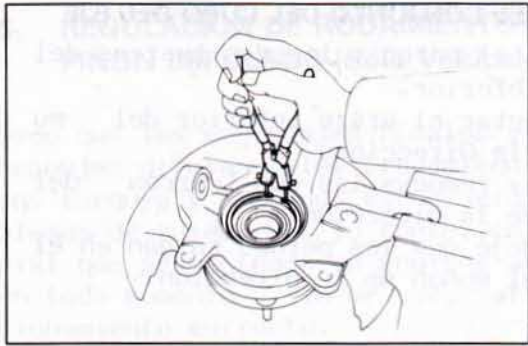
SST 09950-20017

3. REMUEVA EL SELLO DE ACEITE INTERIOR

Usando la SST, remueva el sello de aceite del muñon de la dirección.

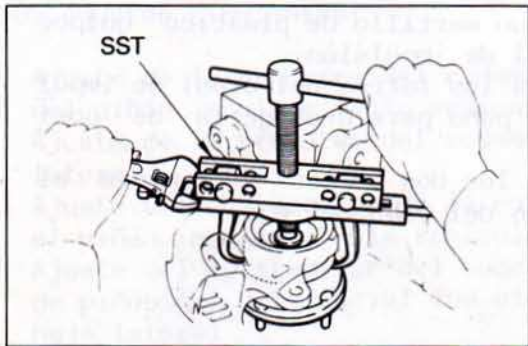
SST 09308-00010

NOTA: Remover el sello de aceite exterior después de remover el cubo del eje.



4. REMUEVA EL ANILLO DE RESORTE DEL OFICIO

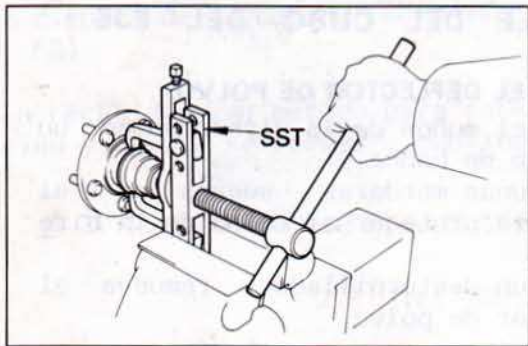
Usando unas pinzas para anillos de resorte remueva el anillo de resorte del oficio.



5. REMUEVA EL CUBO DEL EJE DEL MUÑÓN DE LA DIRECCION

- (a) Remueva los tres pernos que sujetan la cubierta de polvo del muñón de la dirección.
 - (b) Usando la SST, remueva el cubo del eje del muñón de la dirección.
- SST 09950-20017
- (c) Remueva la cubierta de polvo.

6. REMUEVA LA GUIA INTERIOR DEL RODAMIENTO (INTERIOR)

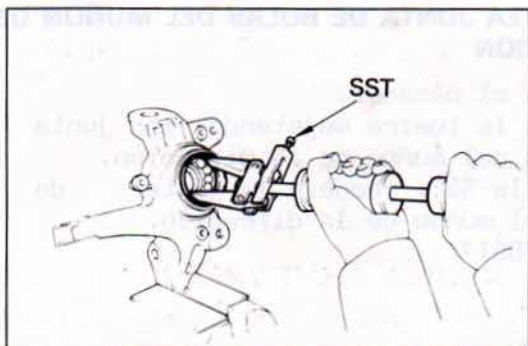


7. REMUEVA LA GUIA INTERIOR DEL RODAMIENTO (EXTERIOR)

Usando la SST, remueva la guía interior (exterior) del cubo del eje.

SST 09950-20017

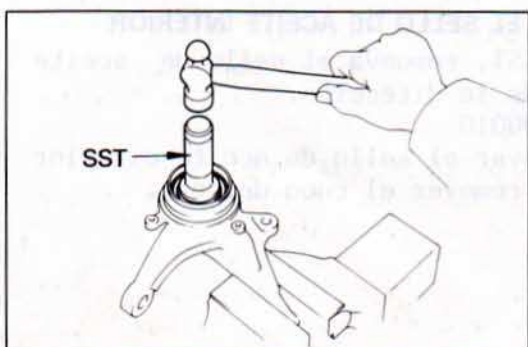
NOTA: Si el rodamiento del cubo va a ser reusado, asegurarse de mantener las guías interior y exterior separadas una de otra para ser reinstaladas en sus posiciones originales.



8. REMUEVA EL SELLO DE ACEITE EXTERIOR

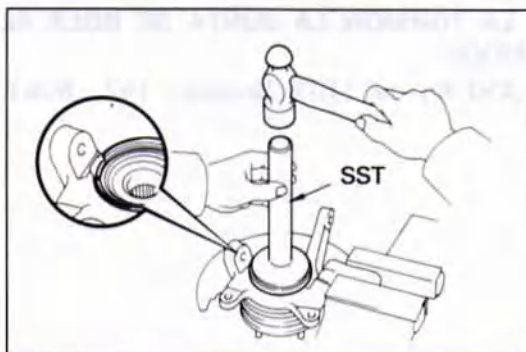
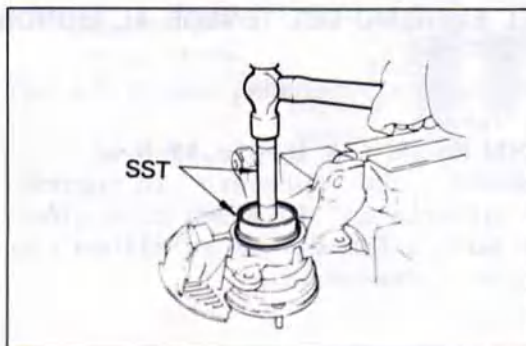
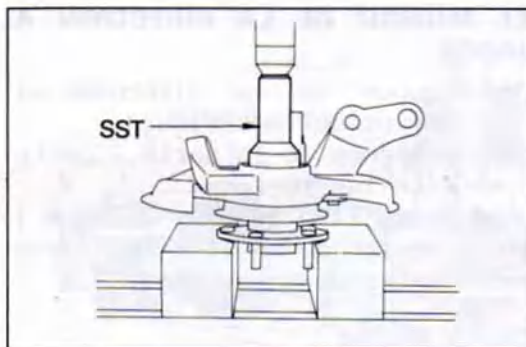
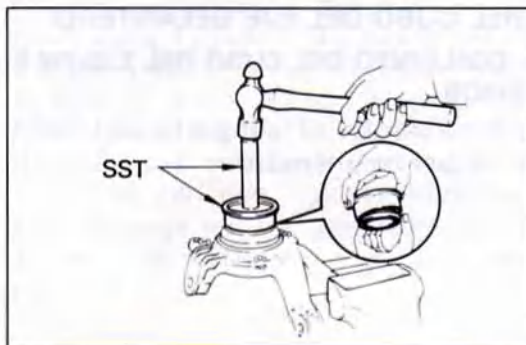
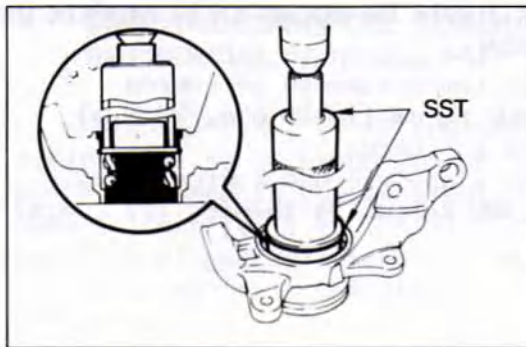
Usando la SST, remueva el sello de aceite del muñón de la dirección.

SST 09308-00010



9. REMUEVA EL RODAMIENTO DEL CUBO

- (a) Primero, colocar la guía interior que se removio (exterior) en el rodamiento
 - (b) Usando la SST y un martillo, remueva el rodamiento.
- SST 09605-60010
- NOTA:
- Siempre reemplace el rodamiento como conjunto.
 - No remueva el rodamiento a menos de que este sea reemplazado.



REENSAMBLE DEL CUBO DEL EJE DELANTERO

1. INSTALE EL RODAMIENTO DEL CUBO

(a) Remueva la guía interior del rodamiento del cubo nuevo.

NOTA: Deberá recordar la dirección en la cual la guía interior fue instalada.

(b) Usando una prensa, instale el rodamiento hasta el final del muñon de la dirección.

SST 09316-60010

(c) Instale la guía interior (exterior)

NOTA:

- Asegurese de instalar la guía interior sobre el lado que fue instalada anteriormente.
- No quitar la grasa que está sobre el rodamiento nuevo.
- No permitan que caigan partículas extrañas sobre las billas o en la guía interior.

2. INSTALE EL SELLO DE ACEITE EXTERIOR

(a) Usando la SST y el martillo, instale un nuevo sello de aceite, hasta el fondo del muñon de la dirección.

SST 09608-32010, 09710-14012

NOTA: Introduzca el labio del nuevo sello de aceite dentro de la SST.

(b) Aplique grasa MP al labio del sello de aceite.

3. INSTALE LA CUBIERTA DE POLVO DEL FRENO DE DISCO

4. INSTALE EL CUBO DEL EJE

(a) Coloque una nueva guía interior del rodamiento (interior) sobre el rodamiento del cubo.

(b) Usando la SST, presione el cubo en el muñon de la dirección.

SST 09310-35010

5. INSTALE EL ANILLO DE RESORTE

Usando unas pinzas, instale un anillo de resorte nuevo en el muñon de la dirección.

6. INSTALE EL SELLO DE ACEITE INTERIOR

(a) Usando la SST, instale un nuevo sello de aceite sobre la superficie del muñon de la dirección como se muestra.

SST 09608-10010, 09710-14012

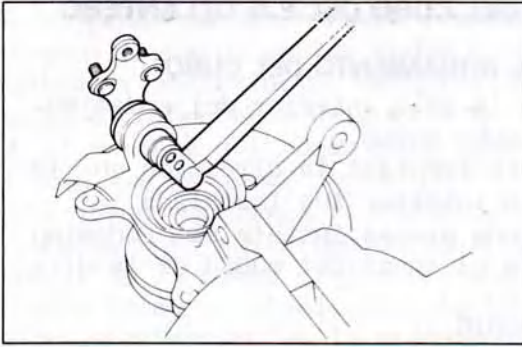
(b) Aplique grasa MP en las superficies de contacto del labio del sello de aceite y el arbol de impulsión.

7. INSTALE EL DEFLECTOR DE POLVO

Usando la SST, coloque un nuevo deflector en el muñon de la dirección.

SST 09218-46010

NOTA: Coloque el lado del deflector de polvo con la zona cortada en el lado de instalación de la junta de bola.



8. INSTALE LA JUNTA DE BOLAS EN EL MUÑÓN DE LA DIRECCION

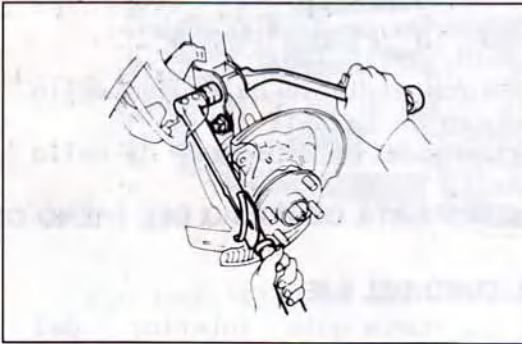
- (a) Apriete temporalmente la tuerca
Torque: 200 Kg-cm (14 lb-pie, 20 N.m)
- (b) Remueva la tuerca.
- (c) Instale y apriete una tuerca nueva.
Torque: 1300 Kg-cm (94 lb-pie, 127 N.m)



INSTALACION DEL CUBO DEL EJE DELANTERO

1. INSTALE EL CONJUNTO DEL CUBO DEL EJE EN EL BRAZO INFERIOR

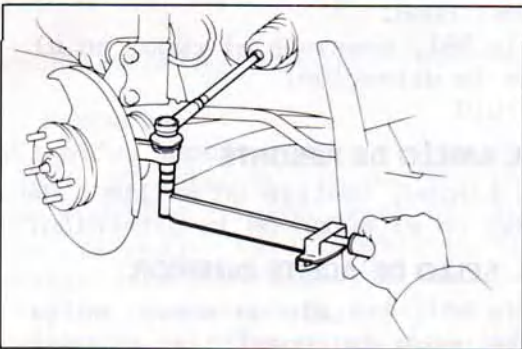
Instale temporalmente el conjunto del cubo del eje en el brazo inferior.



2. INSTALE EL MUÑÓN DE LA DIRECCION AL AMORTIGUADOR

- (a) Conecte el muñón de la dirección al soporte inferior del amortiguador.
- (b) Inserte los pernos de la parte posterior y apriete las tuercas.

Torque: 2,680 Kg-cm (194 lb-pie, 263 N.m)
NOTA: Aplicar aceite de motor a la rosca de las tuercas antes de apretarlas.

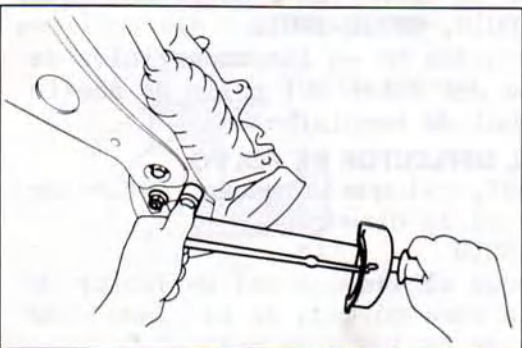


3. CONECTE EL EXTREMO DEL TENSOR AL MUÑÓN DE LA DIRECCION

Apriete la tuerca almenada y asegurela con un pasador nuevo.

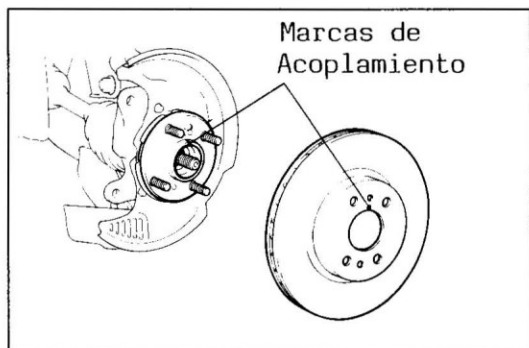
Torque: 500 Kg-cm (36 lb-pie, 49 N.m)

NOTA: Despues de apretar la tuerca almenada, girarla en la misma dirección (no más de 60º) a fin de que se alinee con el agujero del pasador.



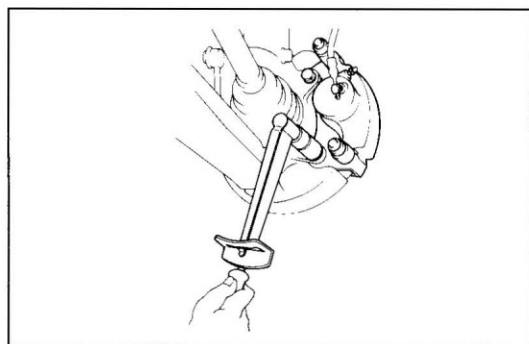
4. APRIETE A LA TORSION LA JUNTA DE BOLA AL BRAZO INFERIOR

Torque: 1,450 Kg-cm (105 lb-pie, 142 N.m)



5. INSTALE EL DISCO DEL ROTOR EN EL CUBO DEL EJE

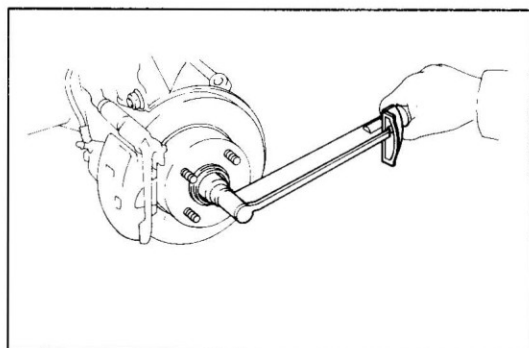
Alinee las marcas de acoplamiento e instale el disco del rotor en el cubo del eje.



6. INSTALE EL CILINDRO DE LOS FRENOS EN EL MUÑÓN DE LA DIRECCION

Apriete los pernos.

Torque: 900 Kg-cm (65 lb-pie, 88 N.m)



7. INSTALE LA CONTRATUERCA DEL RODAMIENTO LA TAPA DE CONTRATUERCA Y PASADOR

(a) Apriete la contratuerca del rodamiento mientras pisa el pedal de los frenos.

Torque: 1,900 Kg-cm (137 lb-pie, 186 N.m)

(b) Instale la tapa de la contratuerca, Usando unas pinzas, instale el nuevo pasador.

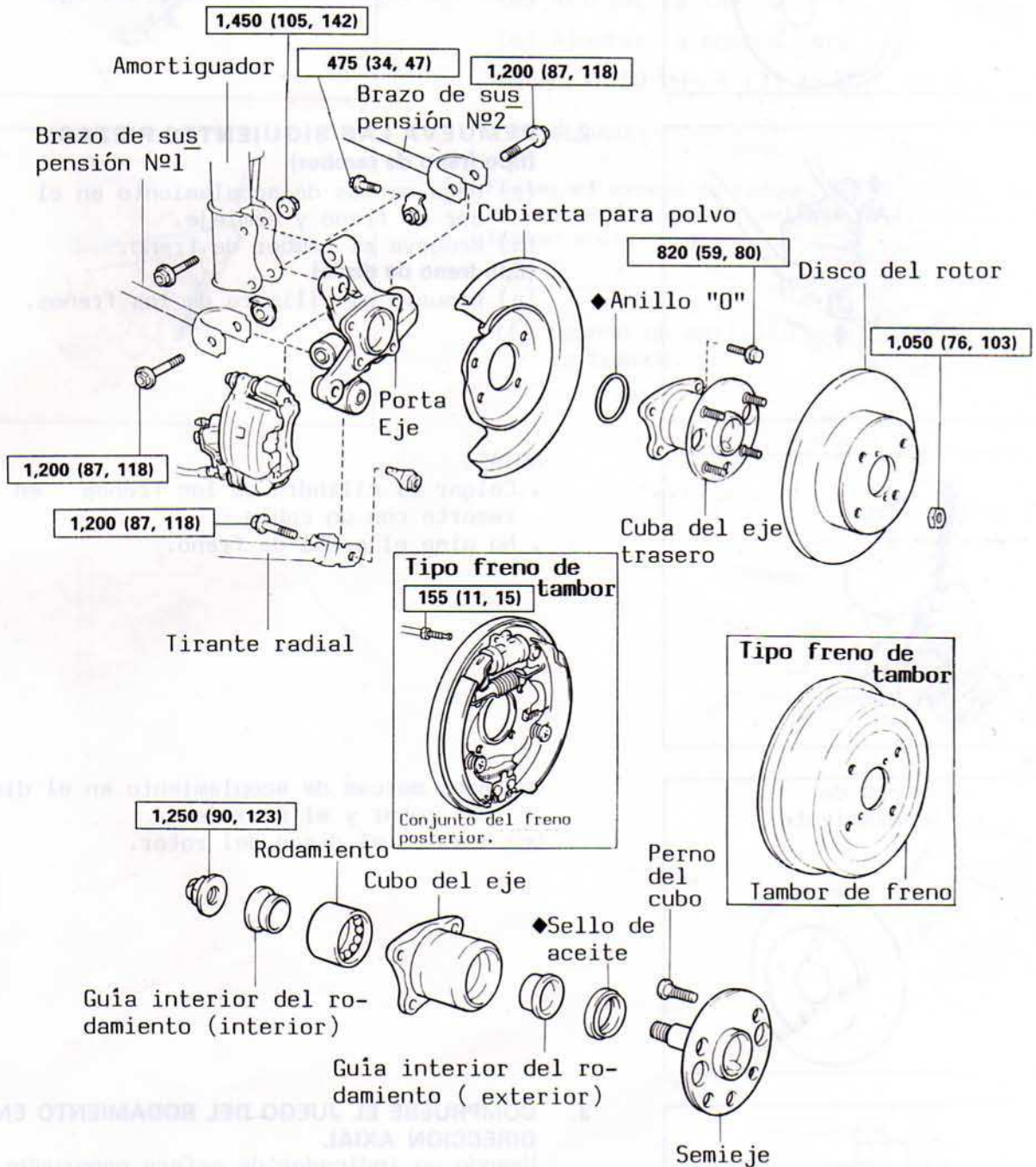
**REMOCION E INSTALACION DEL CUBO DEL EJE TRASERO**

- OBJETIVOS:**
- . Maestria en los procedimientos de inspección y regulación para el cubo del eje trasero de los modelos Corolla FF.
 - . Tener un entendimiento de la construcción del cubo del eje trasero por medio de la remoción e instalación.

- PREPARACION:**
- . Manual de reparaciones (para el modelo usado en el adiestramiento).
 - . SSTs
 - 09308-00010 Extractor de sello de aceite.
 - 09550-10012 Juego de reinstaladores "B".
 - 09608-30012 Juego de herramientas para el rodamiento del piñón impulsor y cubo delantero.
 - 09751-36011 Llave 10 x 12 para tuerca de unión de la tubería de freno.
 - 09950-20017 Extractor Universal.
 - . Calibradores
 - Indicador de esfera c/base magnética.
 - Torquímetro 475 -1,450 Kg-cm (34-105 lb-pie, 47-142 N.m)
 - . Grasa y Lubricante
 - Grasa MP
 - Líquido de freno



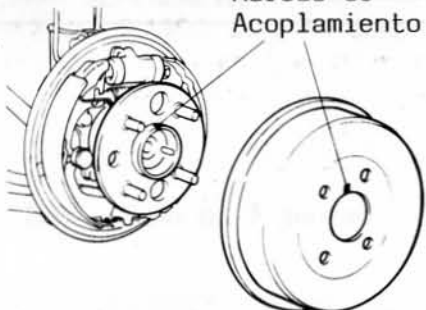
COMPONENTES



Kg-cm (lb-pie, N.m) : Torque especificado.

◆ Pieza no reusable.

Marcas de Acoplamiento



INSPECCION DEL RODAMIENTO DEL CUBO DEL EJE TRASERO

1. GIRE EL TAMBOR DE FRENO O EL DISCO DEL ROTOR

Gire el tambor o el disco del rotor a mano, si el movimiento no es suave y libre, reemplace el rodamiento del cubo del eje.

2. REMUEVA LAS SIGUIENTES PIEZAS: (tipo freno de tambor)

- Haga marcas de acoplamiento en el tambor de freno y semieje.
- Remueva el tambor de freno.

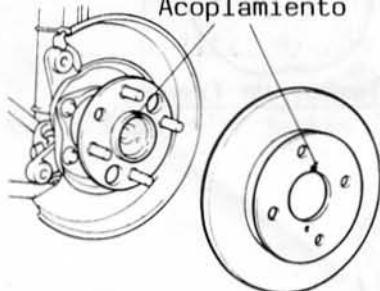
(tipo freno de disco)

- Remueva el cilindro de los frenos.

NOTAS:

- Colgar el cilindro de los frenos en el resorte con un cable.
- No pise el pedal de freno.

Marcas de Acoplamiento

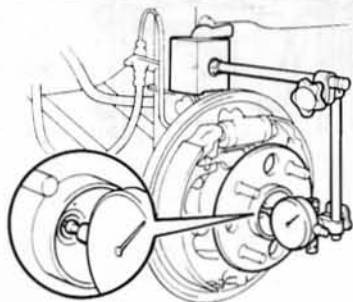


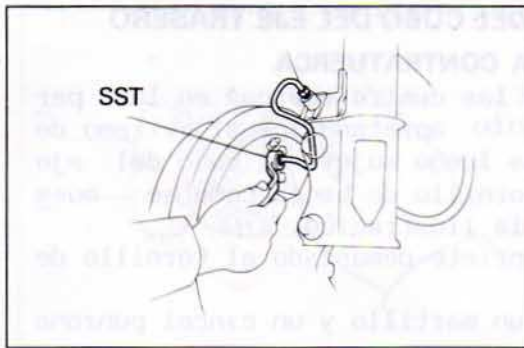
- Haga marcas de acoplamiento en el disco del rotor y el semieje.
- Remueva el disco del rotor.

3. COMPRUEBE EL JUEGO DEL RODAMIENTO EN LA DIRECCION AXIAL

Usando un indicador de esfera compruebe el juego del rodamiento en la dirección axial. **Limite: 0.5 mm (0.0020 pulg.)**

Sino está dentro de la especificación, desensamble e inspeccione el conjunto del cubo del eje.



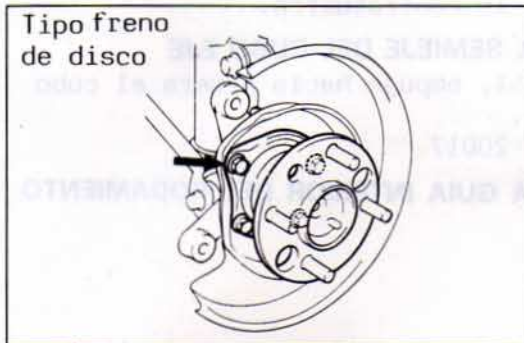


REMOCION DEL CUBO DEL EJE TRASERO

1. DESCONECTE LA TUBERIA DEL FRENO DE LA PLACA DE APOYO (tipo freno de tambor)

Usando la SST, desconecte la tubería del freno de al placa de apoyo.

SST 09751 - 36011



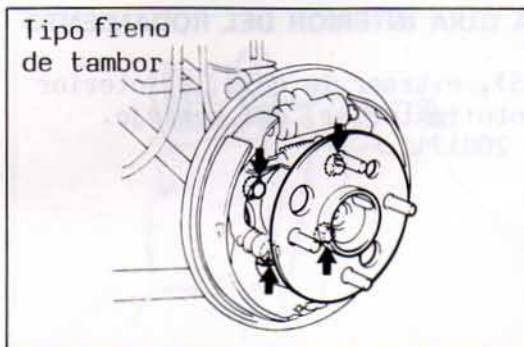
Tipo freno de disco

2. REMUEVA EL CUBO DEL EJE TRASERO

(a) Remueva los cuatro pernos de montaje del cubo del eje.

(b) Remueva el cubo del eje y el conjunto del freno.

(c) Remueva el anillo "O" de la placa de apoyo.

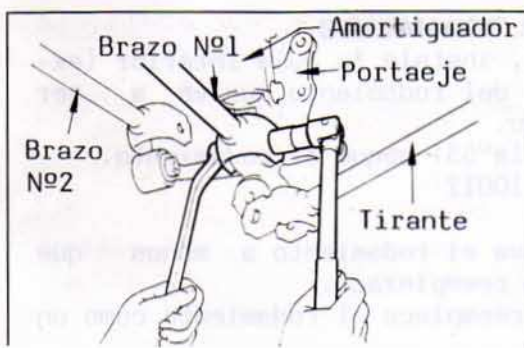
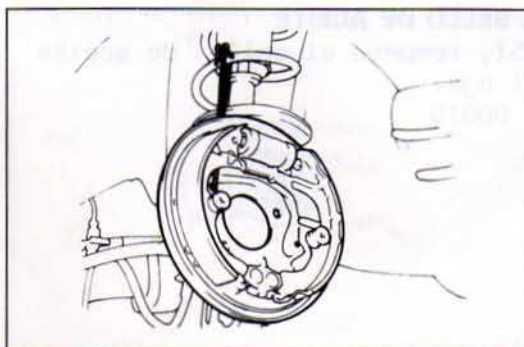


Tipo freno de tambor

3. REMUEVA LA CUBIERTA PARA EL POLVO (tipo freno de disco)

4. REMUEVA EL CONJUNTO DEL FRENO (tipo freno de tambor)

NOTA: Cuelgue el conjunto del freno de tambor del resorte con un alambre.

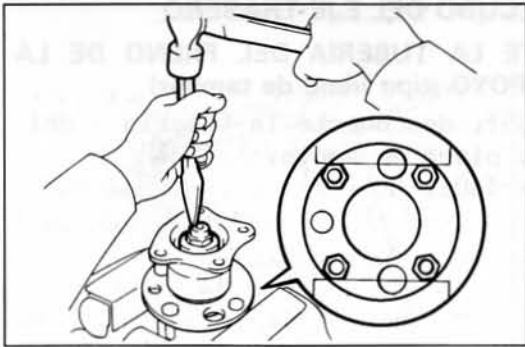


5. REMUEVA EL PORTAEJE TRASERO

(a) Desconecte el tirante del portaeje.

(b) Desconecte los brazos de suspensión Nº1 y Nº2 del portaeje.

(c) Remueva el portaeje del amortiguador trasero.



DESENSAMBLE DEL CUBO DEL EJE TRASERO

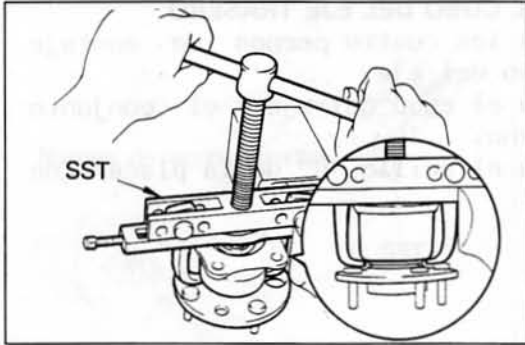
1. REMUEVA LA CONTRATUERCA

- (a) Instale las cuatro tuercas en los pernos del cubo apretandolos al extremo de la brida luego sujete el cubo del eje en un tornillo de banco como se muestra en la ilustración.

NOTA: No apriete demasiado el tornillo de banco.

- (b) Usando un martillo y un cincel punzone la tuerca.

- (c) Remueva la contratuerca.

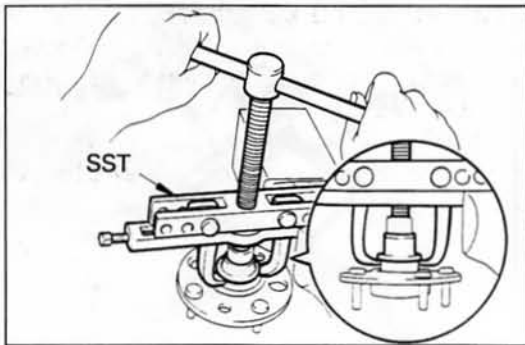


2. REMUEVA EL SEMIEJE DEL CUBO EJE

Usando la SST, empuje hacia afuera el cubo del semieje.

SST 09950 - 20017

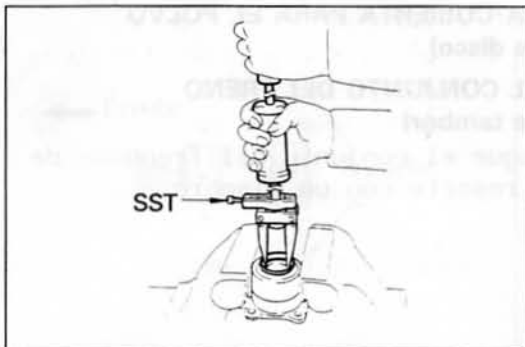
3. REMUEVA LA GUIA INTERIOR DEL RODAMIENTO (INTERIOR)



4. REMUEVA LA GUIA INTERIOR DEL RODAMIENTO (EXTERIOR)

Usando la SST, extraer la guía interior del rodamiento (exterior) del semieje.

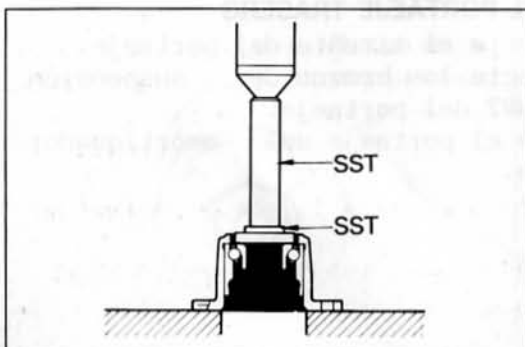
SST 09950 - 20017



5. REMUEVA EL SELLO DE ACEITE

Usando la SST, remueva el sello de aceite del cubo del eje.

SST 09308 - 00010



6. REMUEVA EL RODAMIENTO

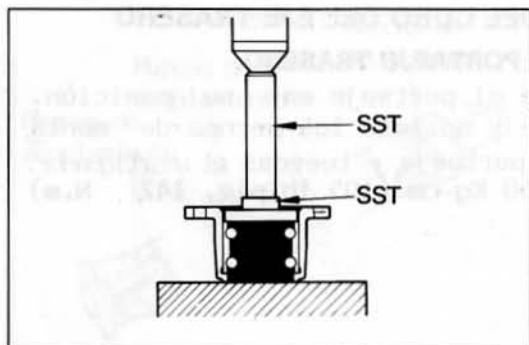
- (a) Primero, instale la guía interior (exterior) del rodamiento que va a ser removido.

- (b) Usando la SST saque el rodamiento.

SST 09550 -10012

NOTA:

- No remueva el rodamiento a menos que este sea reemplazado.
- Siempre reemplace el rodamiento como un conjunto.



REENSAMBLE DEL CUBO DEL EJE TRASERO

1. INSTALE EL RODAMIENTO

(a) Instale las guías interiores del nuevo rodamiento.

NOTA: La dirección de instalación de las guías interiores deberán de recordarse.

(b) Aplicar grasa MP alrededor de la guía exterior del rodamiento.

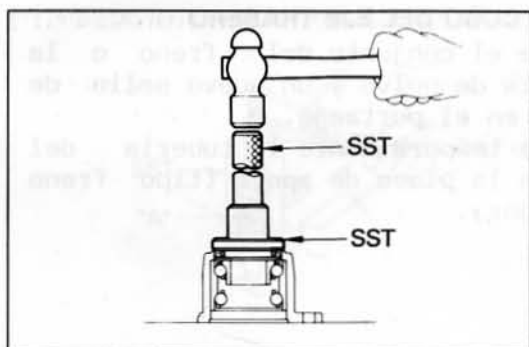
(c) Usando la SST y una prensa coloque el rodamiento hasta el fondo del cubo del eje.

SST 09550 - 10012

(d) Instale las guías interiores.

NOTA: Asegurarse de instalar las guías interiores sobre el lado en el que fueron instaladas anteriormente.

No permita que caigan materias extrañas - dentro del rodamiento.

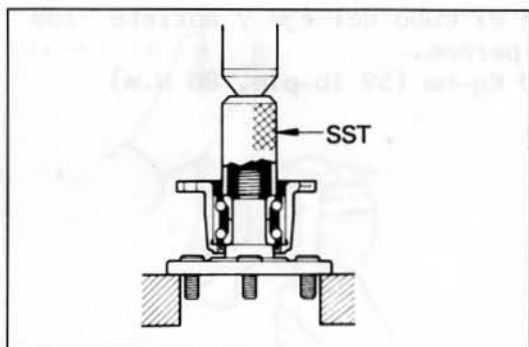


2. INSTALE EL NUEVO SELLO DE ACEITE

(a) Usando la SST y un martillo, colocar un nuevo sello de aceite hasta el fondo del cubo del eje.

SST 09550 - 10012

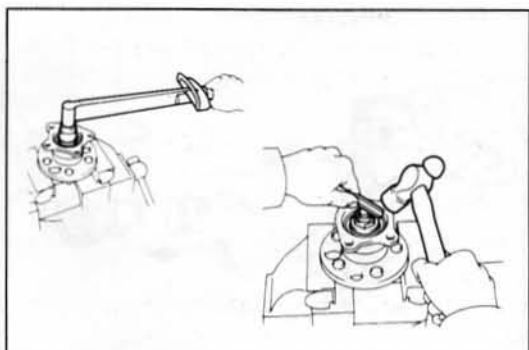
(b) aplique grasa MP al labio del sello de aceite.



3. INSTALE EL SEMIEJE

(a) Usando la SST, y una prensa instale el semieje en el cubo del eje

SST 09608 - 30012



(b) Instale las cuatro tuercas en los pernos del cubo apretandolas al extremo de la brida luego sujete el cubo del eje en un tornillo de banco.

NOTA: No apriete demasiado el tornillo de banco.

(c) Instale y apriete la nueva contratuerca.

Torque: 1,250 Kg-cm (90 lb-pie, 123 N.m)

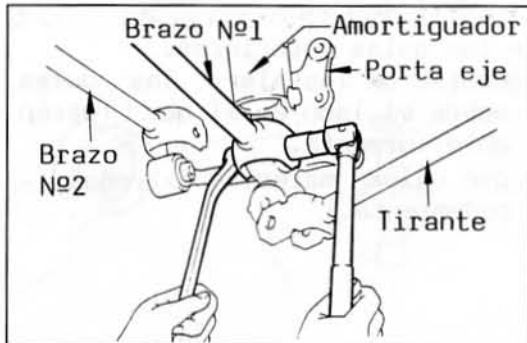
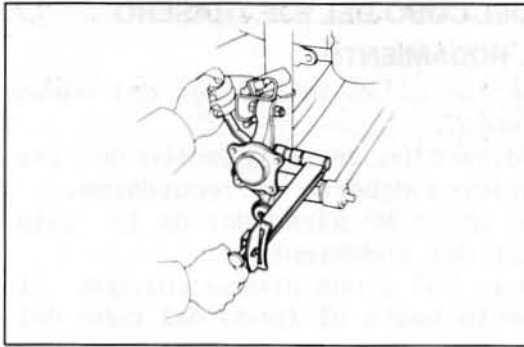
(d) Usando un martillo y un cincel punzone la tuerca.



INSTALACION DEL CUBO DEL EJE TRASERO

1. INSTALE EL PORTAEJE TRASERO

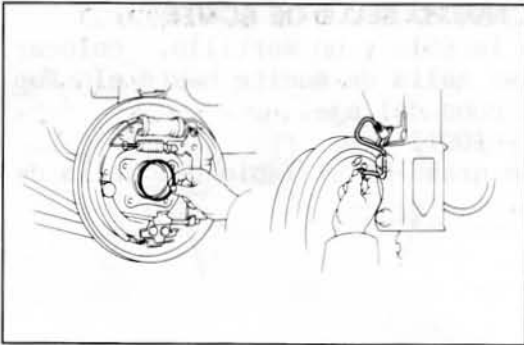
- (a) Coloque el portaeje en su posición.
- (b) Instale y apriete los pernos de montaje del portaeje y tuercas al amortiguador.
Torque: 1450 Kg-cm (105 lb-pie, 142 N.m)



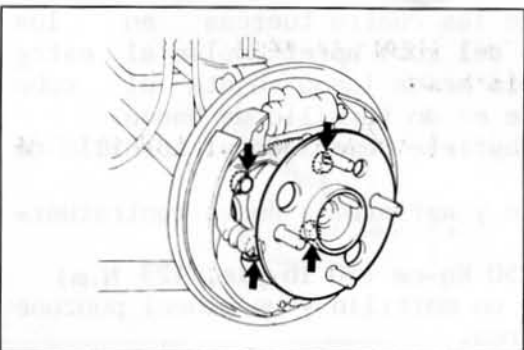
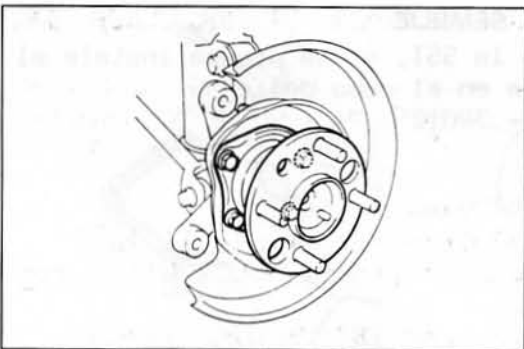
- (c) Conecte los brazos de suspensión Nº1 y Nº2 al portaeje con los pernos, e instale temporalmente el retenedor y la tuerca.
- (d) Conectar temporalmente el tirante al portaeje con los pernos y las tuercas como se muestra en la figura.

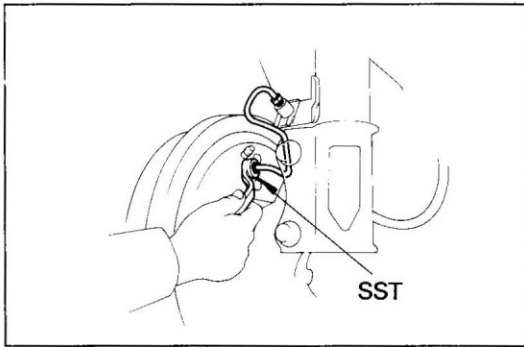
2. INSTALE EL CUBO DEL EJE TRASERO

- (a) Instale el conjunto del freno o la cubierta de polvo y un nuevo sello de aceite en el portaeje.
- (b) Conecte temporalmente la tubería del freno a la placa de apoyo (tipo freno de tambor).



- (c) Instale el cubo del eje y apriete los cuatro pernos.
Torque: 820 Kg-cm (59 lb-pie, 80 N.m)

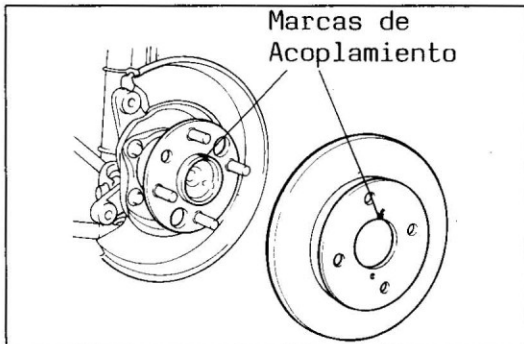




3. APRIETE LA TUERCA DE UNION DE LA TUBERIA DEL FRENO (tipo freno de tambor)

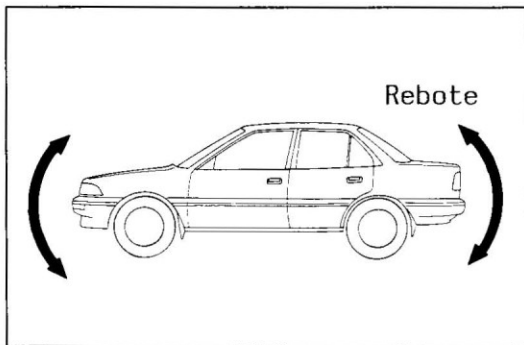
Usando la SST apriete la tuerca de unión de la tubería de freno.

SST 09751 - 36011



4. INSTALE EL TAMBOR DEL FRENO O EL DISCO DEL ROTOR

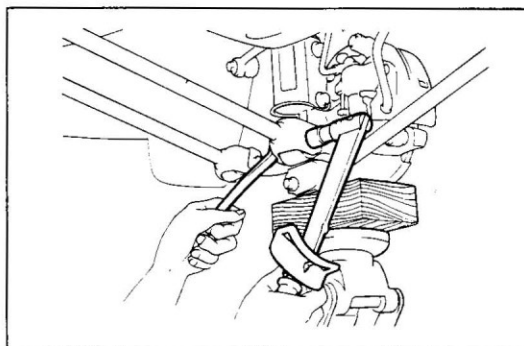
Alinee las marcas de acoplamiento e instale el disco del rotor o tambor de freno al cubo del eje.



5. INSTALE LAS RUEDAS Y BAJE EL VEHICULO

(a) Instale las ruedas.

(b) Sacar los apoyos y agitar el vehículo de arriba abajo para estabilizar la suspensión.



6. APRIETE LOS PERNOS DE MONTAJE DEL PORTAEJE

Apriete los pernos de montaje del portaeje con el peso del vehículo sobre la suspensión.

Torque:

Tirante x portaeje

1200 Kg-cm (87 lb-pie, 118 N.m)

Brazos de suspensión Nº1 y Nº2 x portaeje.

1200 kg-cm (87 lb-pie, 118 N.m)

7. PURGADO DEL SISTEMA DE FRENOS (tipo freno de tambor)

8. COMPRUEBE EL ALINEAMIENTO DE LAS RUEDAS TRASERAS



CUBO DE RUEDA LIBRE

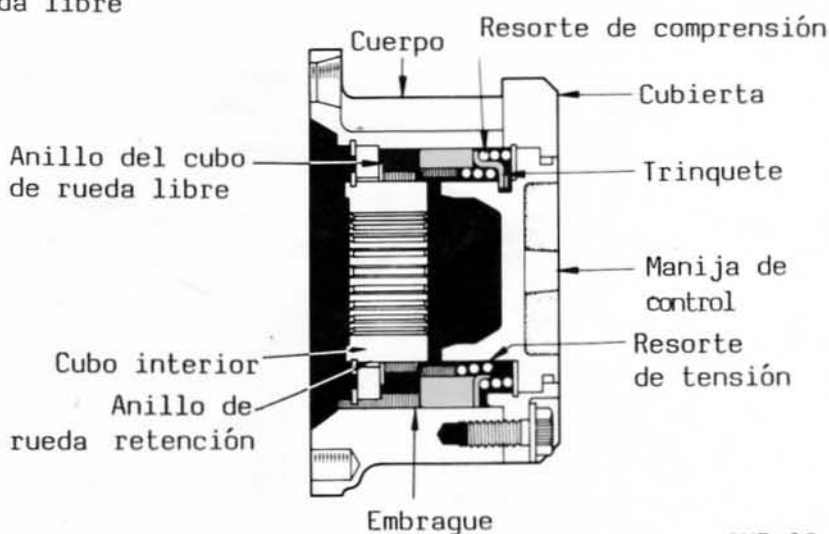
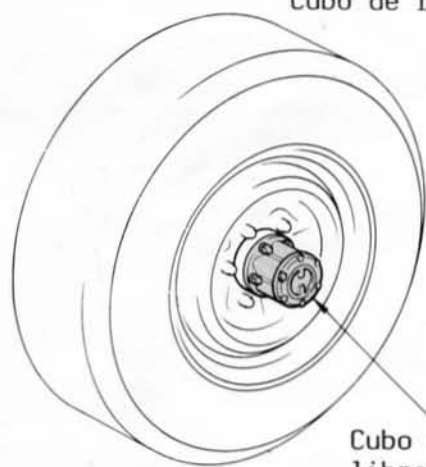
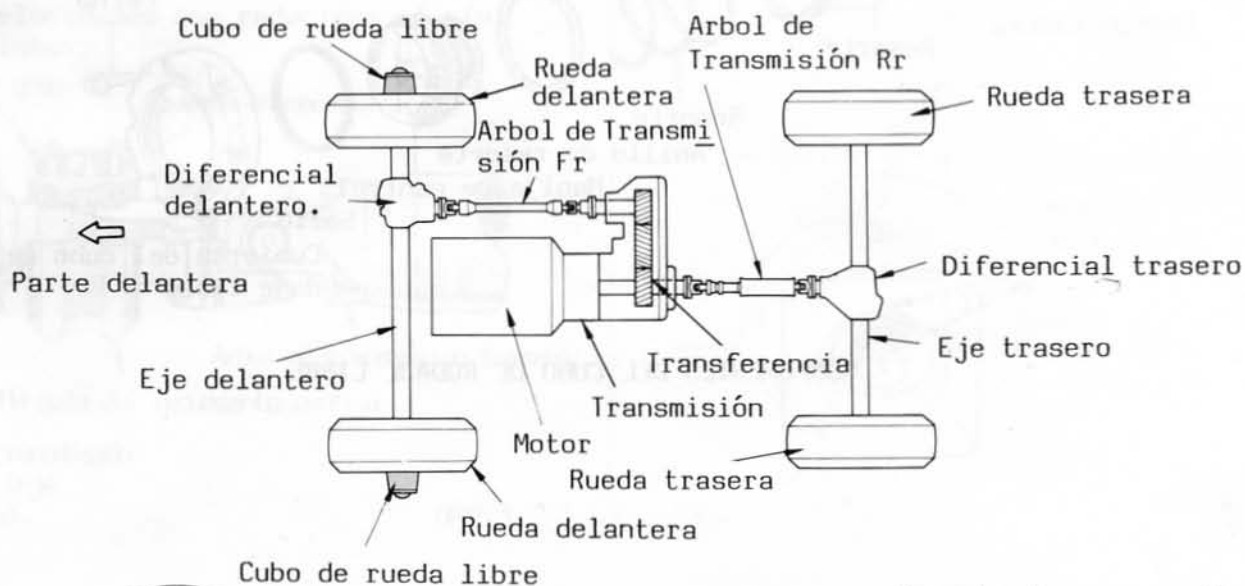
DESCRIPCION

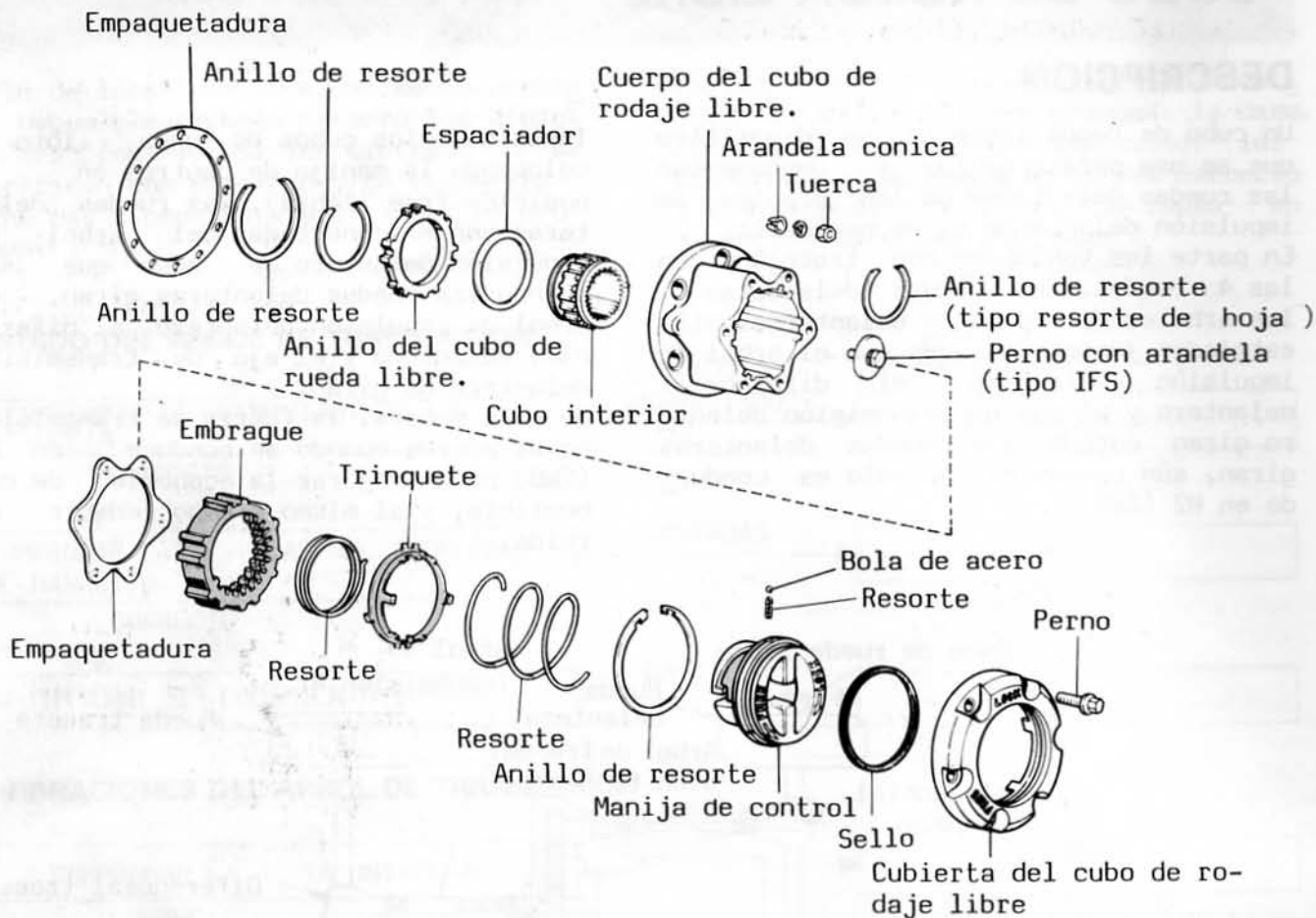
Un cubo de rueda libre es un dispositivo que se usa para conectar y desconectar las ruedas delanteras de los arboles de impulsión delanteros si es necesario.

En parte los vehículos con tracción en las 4 ruedas, las ruedas delanteras y los arboles de impulsión delanteros están estriados juntos, de modo que el arbol de impulsión delantero, el diferencial delantero y el eje de transmisión delantero giran cuando las ruedas delanteras giran, aún cuando el vehículo es conducido en H2 (2WD).

Instalando los cubos de rueda libre y colocando la manija de control en la posición free (libre), las ruedas delanteras son desconectadas del arbol de impulsión delantero de modo que aún cuando las ruedas delanteras giran, el arbol de impulsión delantero, el diferencial delantero y el eje de transmisión delantero no giran.

De esta manera, la fuerza de transmisión no se pierde cuando se conduce en H2 (2WD) puede mejorar la economía de combustible, y al mismo tiempo reducir el ruido.





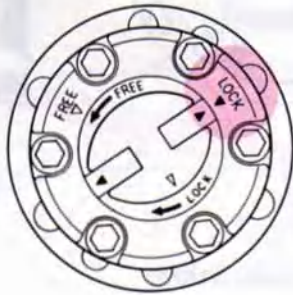
COMPONENTES DEL CUBO DE RODAJE LIBRE



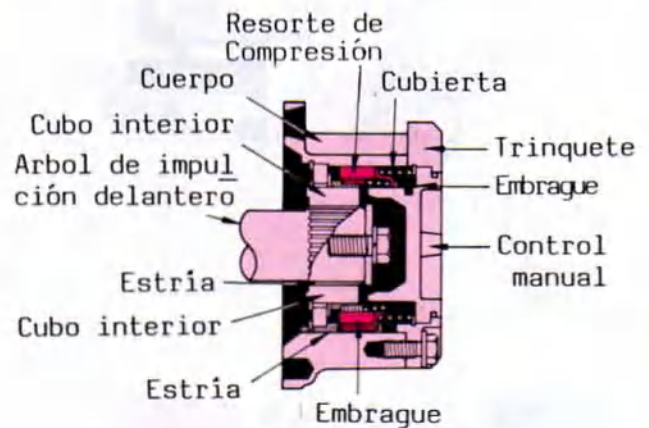
FUNCION

1. CUBO DE RUEDA LIBRE BLOQUEADO

Cuando la manija de control manual es girado a la posición LOCK (bloqueado), el trinquete es empujado por el resorte de compresión y se mueve a lo largo del canal inclinado en el control manual hacia adentro. Cuando esto sucede, el embrague empuja contra el trinquete y se engrana con las estrias de la circunferencia exterior del cubo interior. Dado que el embrague también se engrana con el cuerpo y las estrias del cubo en todo momento, el árbol de impulsión delantero y el cuerpo están conectados.



Si el embrague y el cubo interior no se engranan inmediatamente, el trinquete es empujado por el resorte de compresión pero las estrias del embrague y el cubo interior se empujan entre sí. Sin embargo, cuando la llanta o los árboles de impulsión delanteros giran levemente, el embrague y el cubo interior se engranan, el embrague se mueve hacia adentro y el árbol de impulsión y el cuerpo son conectados.

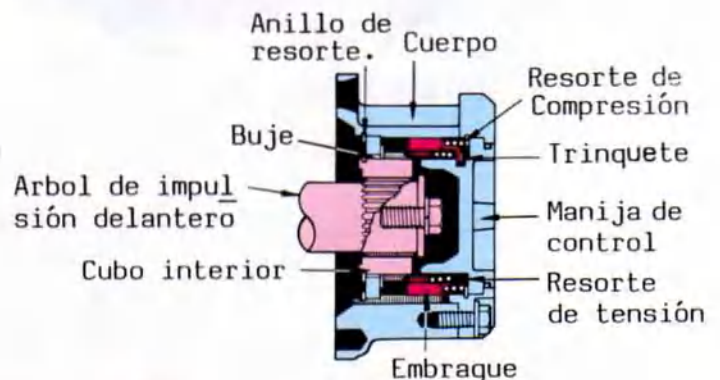
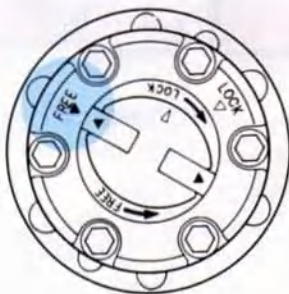


2. CUBO DE RUEDA LIBRE, LIBRE

Cuando la manija de control es movida a la posición FREE (libre) el trinquete se mueve a lo largo del canal inclinado en el control manual, el resorte se comprime y se mueve hacia afuera.

Cuando esto sucede, el trinquete y el embrague son empujados juntos por el resorte de tensión tal que el embrague se mueve hacia afuera junto con el trinquete, rompiendo la conexión entre el embrague y el cubo interior, de este modo permite que el cubo interior gire libremente alrededor del buje del anillo de resorte.

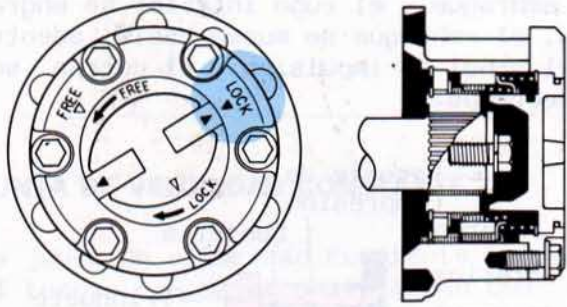
Aún cuando la manija de control está en la posición FREE, el embrague y el cubo interior o la estria del cuerpo se engranan con cierta fuerza. El embrague por lo tanto no puede moverse hacia afuera, de modo que la tensión del resorte conecta el embrague y el trinquete se expande causando que el trinquete solo se mueva hacia afuera. Luego cuando la llanta o el árbol de impulsión delantero giran y la fuerza de engrane de la estria es removida el embrague es jalado por el resorte de tensión y la conexión entre el embrague y el cubo interior se interrumpe.



TRANSMISION DE FUERZA

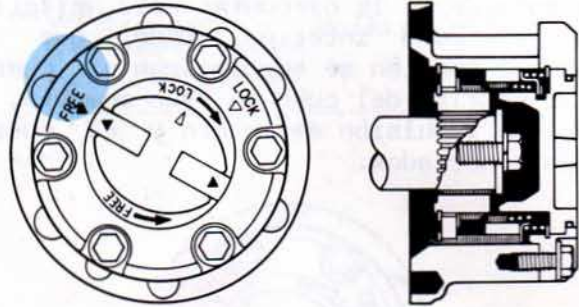
1. TRACCION EN 2 RUEDAS CON EL CUBO DE RUEDA LIBRE ACOPLADO (Uso incorrecto)

La línea de transmisión delantera es impulsada por las ruedas delanteras.



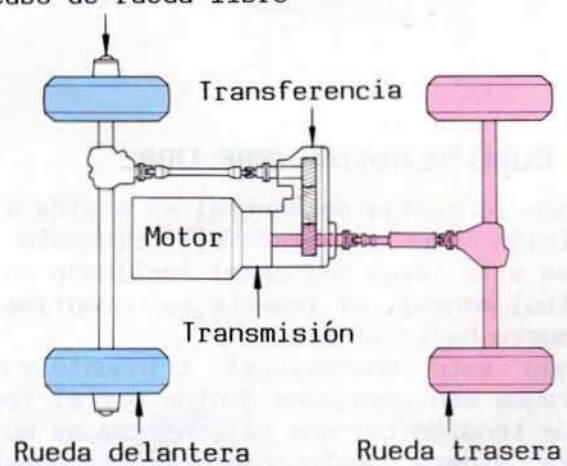
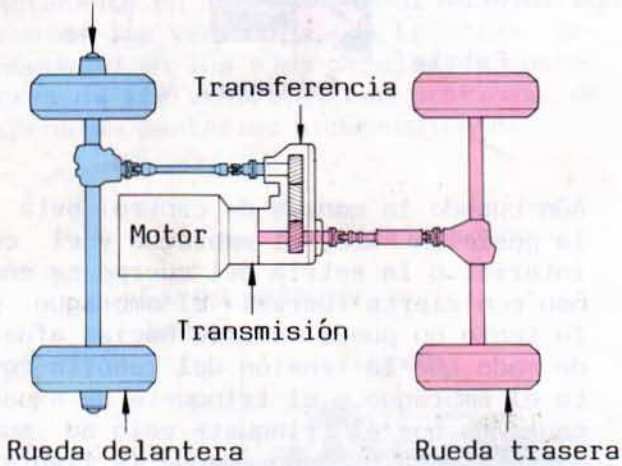
2. TRACCION EN 2 RUEDAS CON EL CUBO DE RUEDA LIBRE DESACOPLADO (Uso correcto)

La línea de transmisión delantera no está en operación, solamente giran las ruedas delanteras.



Cubo de rueda libre

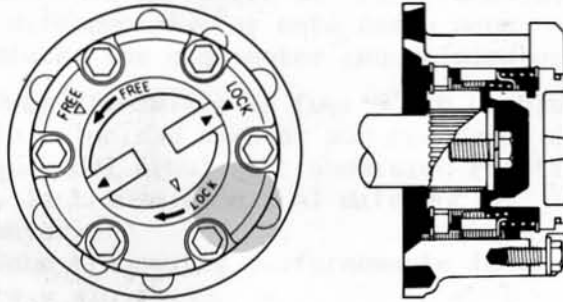
Cubo de rueda libre



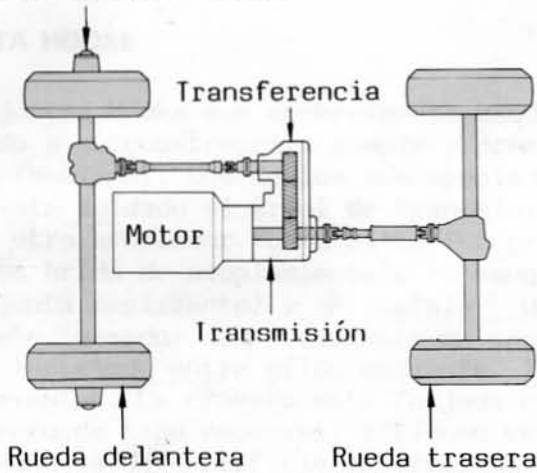


3. TRACCION EN LAS 4 RUEDAS CON EL CUBO DE RUEDA LIBRE ACOPLADO (Uso correcto)

La fuerza de impulsión es transmitida a ambas ruedas delanteras y traseras.

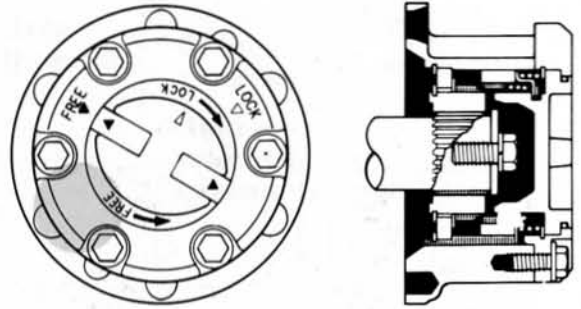


Cubo de rueda libre

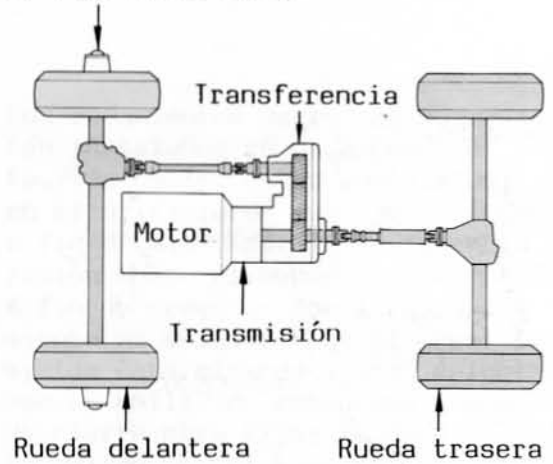


4. TRACCION EN LAS 4 RUEDAS CON EL CUBO DE RUEDA LIBRE DESACOPLADO (Uso incorrecto)

El torque de impulsión no es transmitido a las ruedas delanteras que giran libremente.

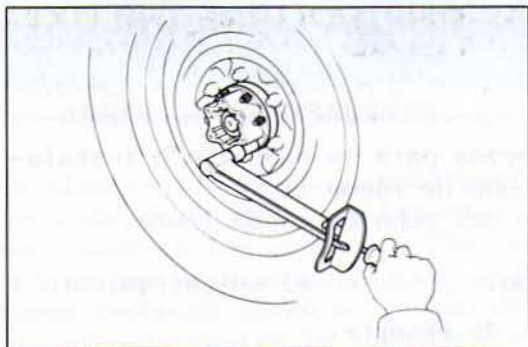


Cubo de rueda libre



IMPORTANTE !

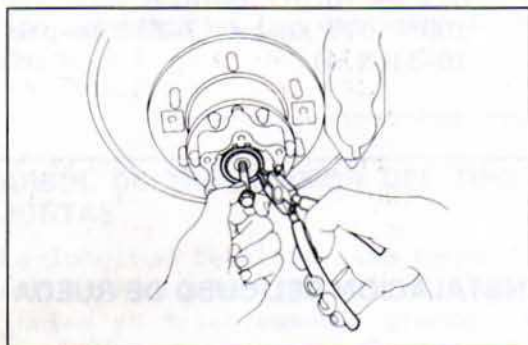
Cuando la tracción en las 4 ruedas es acoplada, siempre tener el cubo de rueda libre en la posición de bloqueado.



4. INSTALE EL CUERPO DEL CUBO DE RUEDA LIBRE

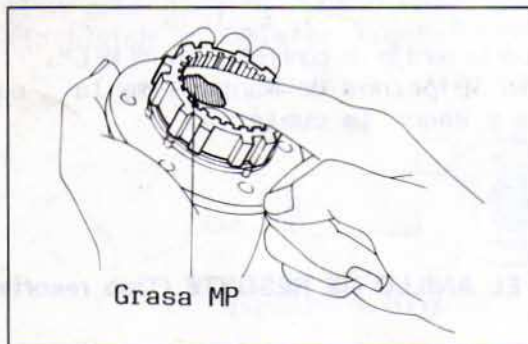
- (a) Coloque una nueva empaquetadura en su posición sobre el cubo del eje delante ro.
- (b) Instalar el cuerpo del cubo de rueda libre con las seis arandelas cónicas, arandelas de presión y las tuercas. Apriete las tuercas.

Torque: 315 Kg-cm (23 lb-pie, 31 N.m)

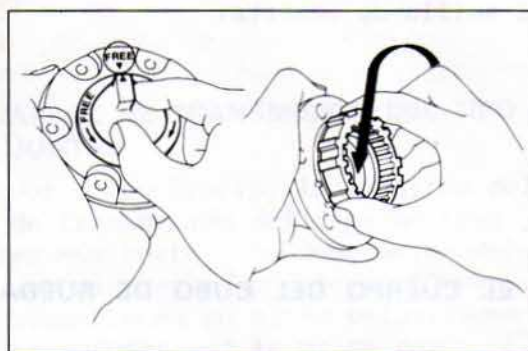


5. INSTALE EL ANILLO DE RESORTE

- (a) Instale un perno en el semieje y saque lo.
- (b) Usando las pinzas, instale el anillo de resorte.
- (c) Remueva el perno.

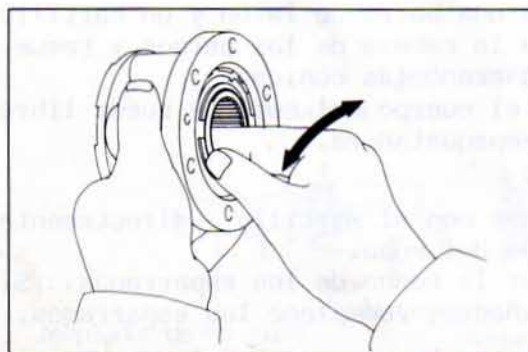


6. APLIQUE GRASA MP EN LAS ESTRIAS DEL CUBO INTERIOR

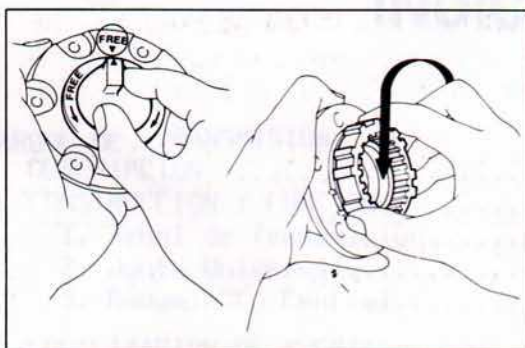


7. COMPROBAR LA OPERACION DEL CUBO DE RUEDA LIBRE

- (a) Coloque la manija de control y el embrague en la posición "FREE".

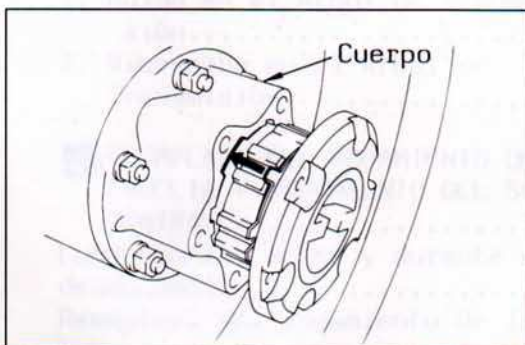


- (b) Coloque la cubierta en el cuerpo y verifique que el cubo interior gira suavemente.
- (c) Asegurese que el cubo interior no gira cuando la manija de control está en posición LOCK.
- (d) Despues de regresar la manija de control a la posición FREE, remueva la cubierta del cuerpo del cubo.



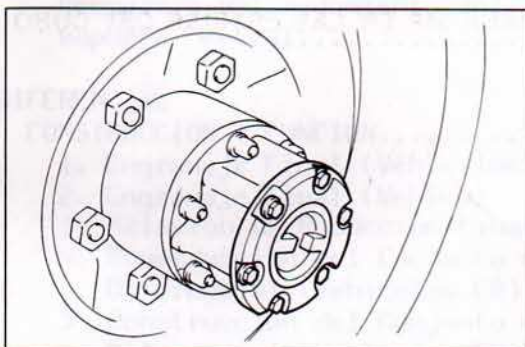
8. INSTALE LA CUBIERTA DEL CUBO DE RUEDA LIBRE CON UNA EMPAQUETADURA NUEVA

- (a) Coloque la manija de control y el embraque en la posición "FREE".
- (b) Coloque una empaquetadura nueva en la posición de la cubierta.



- (c) Instalar la cubierta del cuerpo del cubo de rueda libre con las lengüetas del trinquete alineadas con las zonas ranuradas del cuerpo.

NOTA: Instalar el conjunto de la manija de control en el cuerpo del cubo en una posición donde las lengüetas del trinquete no tengan contacto con el cuerpo del cubo de rueda libre.




- (d) Apriete los pernos de montaje de la cubierta.

Torque: 100 Kg-cm (7 lb-pie, 10 N.m)



OVERSEAS SERVICE DIVISION
TOYOTA MOTOR CORPORATION

PRINTED IN JAPAN 
9103

NOMBRE