



Ejes motrices sencillos Dana® Spicer®

**Roadranger®** More time on the road™

# Manual de Servicio

---

Ejes motrices sencillos Dana Spicer

AXSM0056S

Octubre 2007

## Información general

Las descripciones y especificaciones contenidas en esta publicación de servicio, son actuales al momento de la impresión.

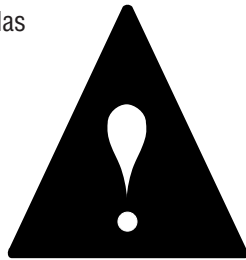
Dana Corporation se reserva el derecho de discontinuar o modificar sus modelos y/o procedimientos y de cambiar las especificaciones en cualquier momento y sin previo aviso.

Cualquier referencia a nombres de marcas en esta publicación, se hace como ejemplo de los tipos de herramientas y materiales recomendados para su uso y no debe considerarse como un aval o garantía en su uso. Es posible usar herramientas y materiales equivalentes, si están disponibles.

## Aviso importante

Este símbolo se usa a través del manual para llamar su atención a los procedimientos en donde la falta de cuidado o el no seguir las instrucciones específicas puede causar lesiones personales y/o daños a los componentes.

Desviarse de las instrucciones, la elección de herramientas, materiales y partes recomendadas mencionados en esta publicación pueden poner en riesgo la seguridad personal del técnico de servicio o del operador del vehículo.



**ADVERTENCIA:** No seguir los procedimientos indicados produce un alto riesgo de lesiones personales para el técnico de servicio.

**PRECAUCIÓN:** No seguir los procedimientos indicados puede causar daños a los componentes o fallas en el funcionamiento.

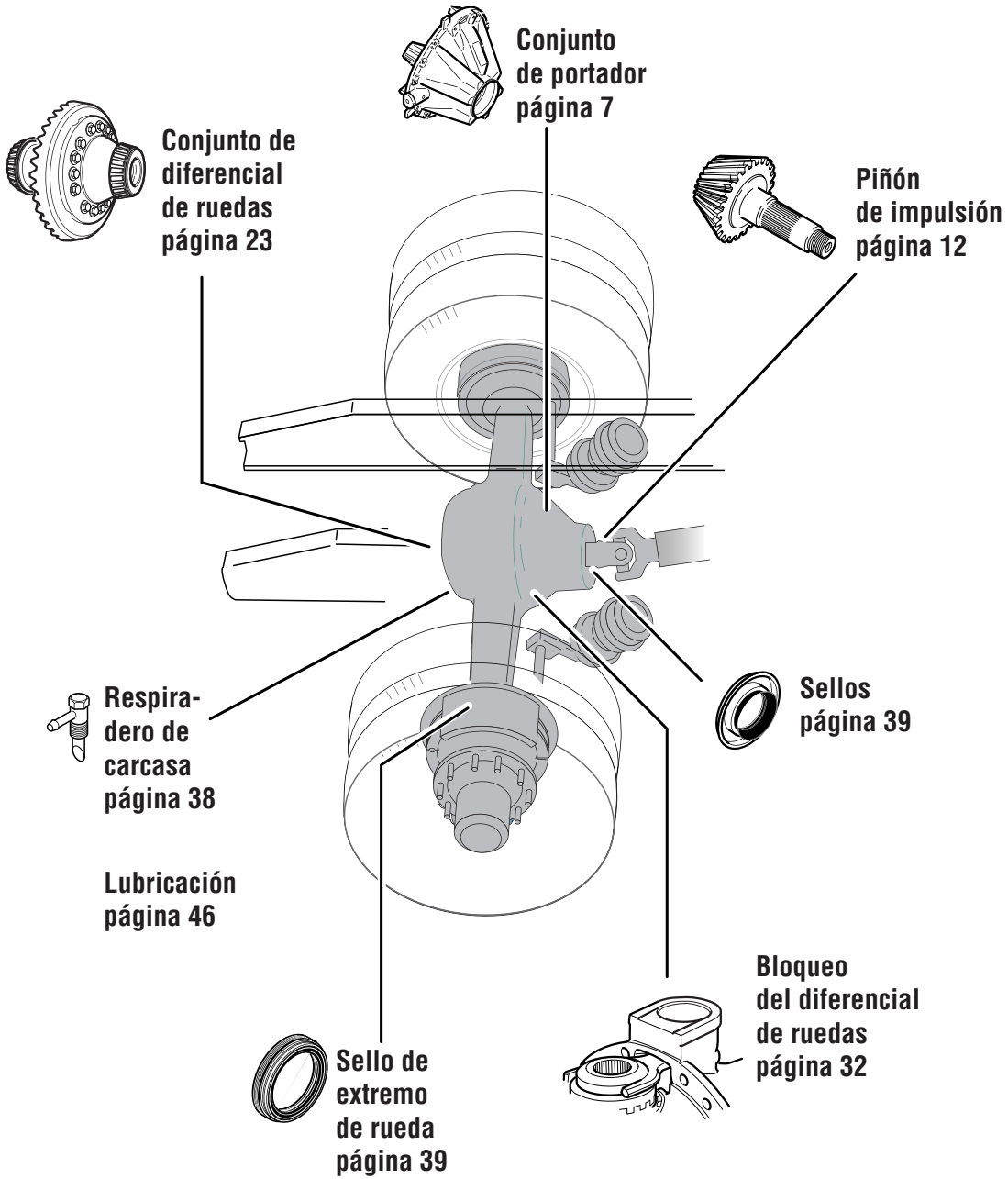
**IMPORTANTE:** Procedimientos altamente recomendados para el servicio correcto de esta unidad.

**Nota:** Información de servicio adicional no incluida en los procedimientos de servicio.

**CONSEJO:** Procedimientos útiles de remoción e instalación para auxiliar en el servicio de esta unidad.

***Siempre utilice refacciones Dana originales genuinas.***

Tabla de contenido



Introducción .....	1	Remoción y reacondicionamiento del sello de extremo de rueda .....	40
Identificación del modelo .....	2	Instalación del sello de extremo de rueda .....	40
Identificación de las partes .....	2	Ajuste del rodamiento de la rueda .....	41
Análisis de fallas .....	4	Procedimiento de verificación del juego libre de la rueda .....	43
Prepare las partes para inspección .....	5	Lubricación del extremo de rueda .....	44
Inspección .....	6	Información general de lubricación .....	46
Conjunto de portadiferencial – Partes .....	7	Lubricantes aprobados .....	46
Retire el portadiferencial .....	8	Recomendaciones relativas a la viscosidad y la temperatura ambiente .....	46
Instalación del portadiferencial .....	9	Intervalos para cambios del lubricante .....	47
Remoción del diferencial de ruedas (Todos los modelos estándar) .....	10	Cambio del lubricante .....	48
Retiro del piñón .....	12	Drenaje .....	48
Conjunto de piñón – Vista esquemática de las partes .....	14	Llenado .....	48
Armado y reacondicionamiento del piñón de impulsión .....	15	Tubos verticales .....	49
Diferencial de ruedas – Vista esquemática de las partes .....	20	Revisión final .....	50
Desarmado del diferencial de ruedas – Conjunto de portador hacia adelante .....	21	Remolque correcto del vehículo .....	51
Conjunto de diferencial de ruedas – Conjunto de portador hacia adelante .....	23	Sin bloqueo de diferencial de ruedas .....	51
Instale el conjunto de diferencial de ruedas – Conjunto de portador hacia adelante .....	25	Con bloqueo de diferencial de ruedas .....	51
Ajuste de la posición de contacto de los dientes .....	30	Operación del divisor de potencia (Flujo de potencia y distribución de torque) .....	52
Bloqueo del diferencial de ruedas – Vista esquemática de las partes .....	32	Operación del conjunto de diferencial de ruedas .....	54
Instalación y ajuste del bloqueo del diferencial de ruedas .....	33	Sistemas de control para el bloqueo del diferencial .....	54
Conjunto de flecha de salida y carcasa – Vista esquemática de las partes .....	34	Sistema directo controlado por el conductor .....	54
Reemplazo de sellos .....	35	Bloqueo del diferencial de ruedas .....	56
Juego de servicio .....	37	Bloqueo del diferencial activado .....	57
Respiradero de carcasa .....	38	Bloqueo del diferencial desactivado .....	57
Sello de extremo de rueda – Vista esquemática de las partes .....	39	Indicador de acoplamiento del bloqueo del diferencial .....	57
		Conjunto de piñón – Vista esquemática de las partes .....	58
		Conjunto de bloqueo del diferencial de ruedas – Vista esquemática de las partes .....	59
		Conjunto de flecha de salida y carcasa – Vista esquemática de las partes .....	60
		Especificaciones de torque para sujetadores .....	61

## Introducción

Dana Corporation, Commercial Vehicle Systems Division, presenta esta publicación como ayuda para el mantenimiento y reacondicionamiento de ejes motrices tándem Dana.

Las instrucciones cubren los modelos incluidos en la lista. Su diseño es común, con diferencias en la capacidad de carga. Las variaciones de carga se logran combinando conjuntos de portadiferencial básicos con diferentes carcasas de eje, semiejes y equipos de rueda.

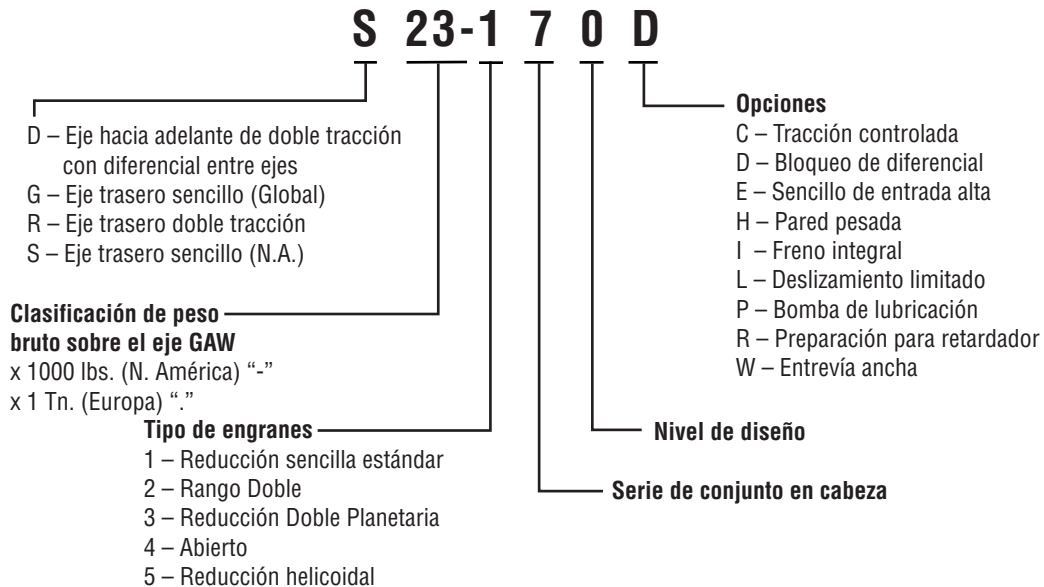
## Lista de modelos

## Información sobre modelos

Se incluyen en esta publicación los siguientes modelos:

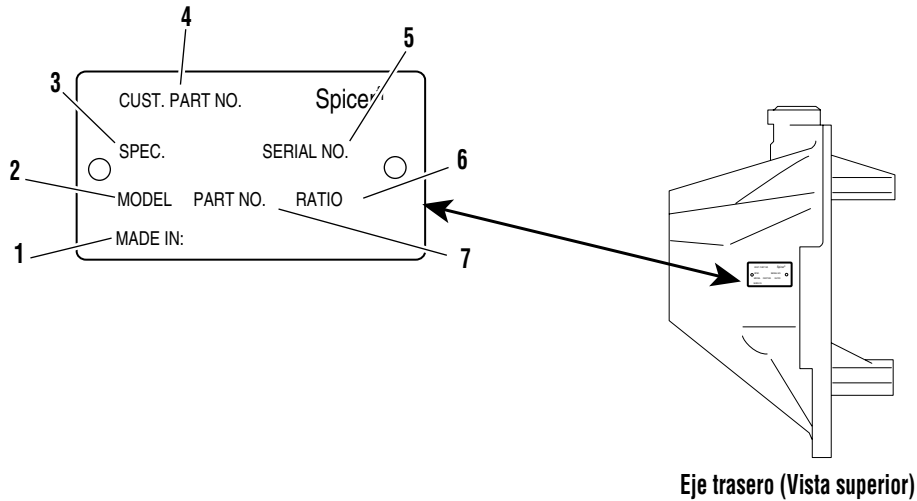
Reducción sencilla, servicio pesado

S21-170	S26-190
S21-170D	S26-190D
S23-170	S30-590
S23-170D	S30-190
S23-190	S30-190D
S23-190D	S30-190E
S25-170	S35-590
S26-170	- - -



## Identificación del modelo

### Eje motriz



Eje trasero (Vista superior)

1 – País u origen

2 – Identificación del modelo de eje

3 – Número de especificación asignado al eje fabricado por Dana.

Identifica todas las partes componentes del eje, incluyendo requisitos especiales del fabricante de equipo original como yugos o bridas.

4 – Número de parte del fabricante de equipo original asignado al eje fabricado

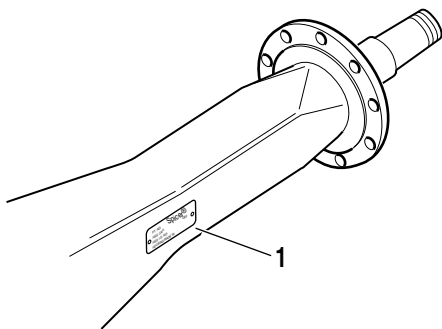
5 – Número de serie del conjunto de portador asignado por la planta de fabricación

6 – Relación de engranes del eje

7 – Número de parte de producción o servicio del conjunto de portador

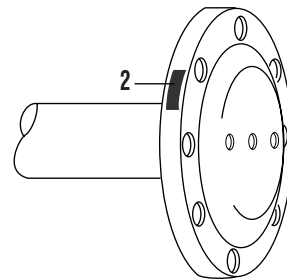
## Identificación de las partes

### Carcasa de eje



1 – Placa de identificación

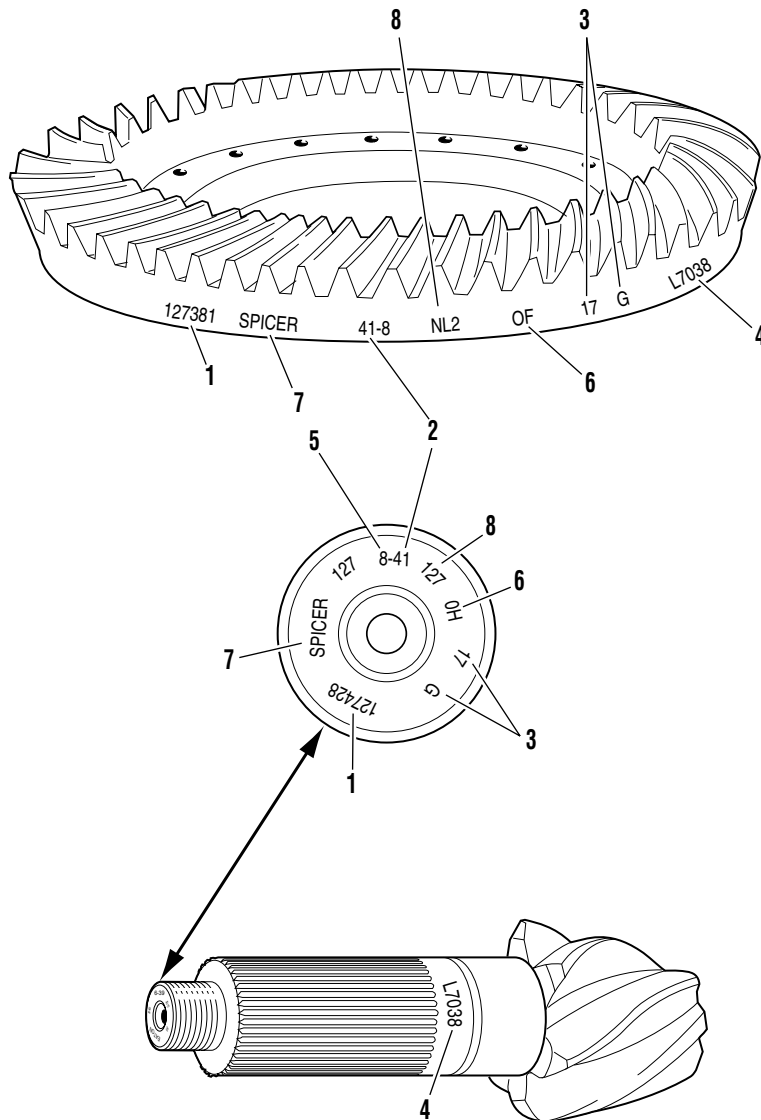
### Semieje



2 – Número de parte del semieje

**Corona y piñón**

**Nota:** La corona y el piñón de impulsión son partes hermanadas y se deben reemplazar como juegos.



- 1 – Número de parte
- 2 – Número de dientes de la corona
- 3 – Números de fabricación
- 4 – Número del juego de engranes hermanados
- 5 – Número de dientes del piñón
- 6 – Código de fecha
- 7 – Indica las partes genuinas Spicer
- 8 – Código de calor

## Análisis de fallas

El análisis de fallas es el proceso para determinar la causa original de la falla de un componente a fin de evitar que ocurra de nuevo. Muy frecuentemente, cuando se reemplaza un componente que falló sin determinarse la causa, se produce una falla recurrente. Si se abre la carcasa del portador, revelando una corona con un diente roto, no es suficiente quedarse con el diente roto como causa de la falla del portador. Deben examinarse otras partes del portador. Para lograr una comprensión completa de la falla y una posible perspectiva de los problemas relacionados, es necesario que el técnico observe el estado general del vehículo.

Nadie se beneficia cuando un componente fallado se descarta sin saberse la causa de la falla. Nada es más molesto para el cliente que una falla repetitiva. El análisis sistemático de una falla para prevenir su repetición asegura la calidad del servicio al evitar un tiempo fuera de servicio innecesario y mayores gastos para el cliente.

La verdadera causa de una falla puede determinarse mejor al saber lo que debe buscar, determinando cómo estaba funcionando una parte del equipo e investigando acerca de problemas anteriores. En caso de un eje trasero reconstruido, es posible que se hayan instalado engranes no hermanados.

Los talleres más exitosos previenen las fallas repetitivas de los equipos desarrollando prácticas eficientes de análisis de fallas. Saber cómo diagnosticar la causa de una falla prematura es uno de los prerrequisitos de un buen técnico de equipo pesado.

### Cómo diagnosticar una falla

Los cinco pasos siguientes son un enfoque efectivo del buen diagnóstico de fallas.

1. Documentar el problema.
2. Hacer una investigación preliminar.
3. Preparar las partes para inspección.
4. Hallar la causa de la falla.
5. Corregir la causa del problema.

### Documentar el problema

He aquí algunos lineamientos para empezar a investigar acerca de una falla.

- Hable con el operador del camión.
- Analice los registros de servicio.
- Averigüe cuándo se hizo por última vez el servicio del camión.

Haga las siguientes preguntas:

- ¿Para qué tipo de servicio se usa el camión?
- ¿Esta falla particular ocurrió antes?
- ¿Cómo funcionaba el camión antes de la falla?

Debe saber escuchar. A veces, síntomas insignificantes o no relacionados pueden señalar la causa de la falla.

Haga las siguientes preguntas:

- ¿Funcionaba el vehículo a temperaturas normales?
- ¿Los instrumentos indicaban gamas de operación normales?
- ¿Había algún ruido o vibración anormal?

Después de escuchar, repase los registros de reparaciones y mantenimiento previos. Si hay más de un conductor, hable con todos ellos y compare sus observaciones para ver su consistencia con los registros de servicio y mantenimiento. Verifique el chasis, el número de identificación del vehículo (VIN) de la placa de identificación del mismo, como también el kilometraje (millaje) y las horas de uso del vehículo.



### Hacer una investigación preliminar

Estos pasos consisten en inspecciones y observaciones externas que son valiosas cuando se combinan con los resultados del examen de las partes.

- Busque fugas, fisuras u otros daños que puedan señalar la causa de la falla.
- Tome nota de las fugas evidentes alrededor de tapones y sellos. Un tapón de llenado o drenaje faltante podría ser una causa obvia del problema.
- Busque fisuras en la carcasa del portador (difíciles de ver, pero visibles a veces).
- ¿El estado mecánico general del vehículo indica que el mantenimiento es correcto o que hay signos de negligencia?
- ¿Las llantas están en buen estado y los tamaños coinciden?
- Si está equipado con un dispositivo limitador de torque, ¿funciona correctamente?

Durante la investigación preliminar, tome nota de cualquier evento fuera de lo ordinario, para referencia posterior. Los elementos que parecen insignificantes ahora, pueden cobrar mayor importancia cuando se desarmen los subconjuntos.

### Prepare las partes para inspección

Después de la investigación preliminar, localice la falla y prepare la parte para su examen. En el análisis de fallas del portador, puede ser necesario desarmar la unidad.

- Cuando se desarmen subconjuntos y partes, no los limpie inmediatamente, porque la limpieza puede destruir algunas de las evidencias.
- Cuando desarme el eje motriz, hágalo de la manera recomendada. Minimice los posibles daños adicionales a la unidad.
- Haga más preguntas cuando examine el interior del portador. ¿El lubricante cumple las especificaciones de calidad, cantidad y viscosidad del fabricante? Tan pronto haya localizado la parte fallada, tómese tiempo para analizar los datos.

### Encontrar la causa de la falla

Aquí comienza el verdadero desafío para determinar la causa exacta de la falla. Tenga en mente que no se logra ningún beneficio reemplazando una parte fallada sin determinar la causa de la falla. Por ejemplo, después de examinar una parte fallada y determinar que la falla la causó la falta de lubricación, puede determinar si había una fuga externa. Obviamente, si hay una fuga externa, el mero reemplazo del engrane fallado no corregirá la situación.

Otra consideración importante, es determinar el tipo específico de falla, que puede ser un indicador valioso para identificar la causa. Las páginas siguientes muestran los diferentes tipos de fallas y las causas posibles. Úselas como guía para determinar los tipos de fallas y corregir los problemas.

### Corregir la causa del problema

Una vez determinada la causa del problema, consulte el manual de servicio apropiado para realizar las reparaciones.

## Inspección

### Limpieza

1. Lave las partes de acero con superficies pulidas o molidas en solvente. Existen muchos solventes comerciales aceptables disponibles. El queroseno y el combustible diesel son aceptables.

**⚠ ADVERTENCIA**

**La gasolina no es un solvente aceptable debido a su extrema combustibilidad. No es segura para el ambiente del taller.**

2. Lave las partes de fundición u otras partes ásperas con solvente o límpielas en tanques con soluciones alcalinas suaves calientes.

**Nota:** Si se usa un tanque de solución caliente, asegúrese de que las partes estén totalmente calientes antes de enjuagarlas.

3. Enjuáguelas a fondo para eliminar todo rastro de la solución de limpieza.
4. Seque inmediatamente las partes con trapos limpios.
5. Partes lubricadas.
  - Si las partes se van a volver a utilizar inmediatamente: Lubríquelas ligeramente.
  - Si las partes son para almacenar: Recúbrelas con aceite, envuélvalas en papel resistente a la corrosión y almacénelas en un lugar limpio y seco.

### Inspección de la carcasa del eje

La inspección y reparación de la carcasa del eje se limitan a las siguientes inspecciones o reparaciones.

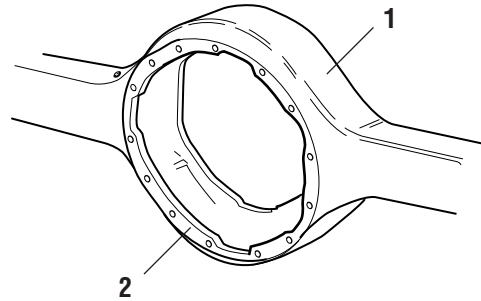
- Inspeccionar visualmente la carcasa del eje en busca de grietas, mellas y rebabas en las superficies maquinadas.
- Verificar los orificios de tornillos y los pasadores roscados del portador en busca de materiales extraños.
- Reemplazar los sujetadores dañados. Buscar pasadores roscados flojos u orificios con la rosca dañada.

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Todo daño que afecte a la alineación o la integridad estructural de la carcasa, requiere que ésta sea reemplazada. No repare doblándola o enderezándola. Este proceso puede afectar a las propiedades del material y causar que falle por completo bajo carga.**

- Verifique todos los sellos y las juntas.

**Nota:** Reemplace las juntas convencionales con compuesto siliconado para juntas (se incluye en varios juegos de reparación). Este compuesto proporciona un sello mucho más efectivo contra las filtraciones de lubricante y es más fácil de remover de las superficies de contacto cuando se reemplazan las partes.



1 - Carcasa de eje  
2 - Superficie maquinada

### Inspección de los componentes

Inspeccione todas las partes de acero en busca de:

- Muecas, escalones o estrías creadas por el desgaste
- Despostillado o grietas a lo largo de las líneas de contacto de los engranes
- Desescamado, deformación o decoloraciones. Estos son signos de calor excesivo en el eje y normalmente están relacionados con bajos niveles o prácticas incorrectas de lubricación.

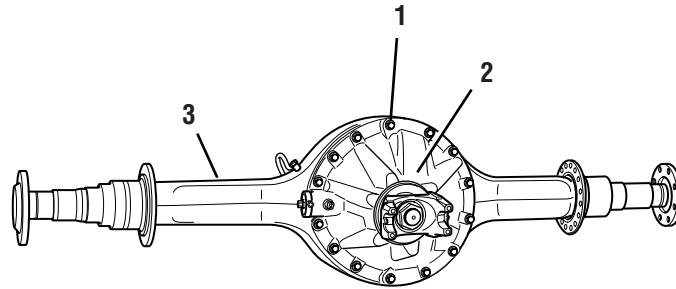
Además, inspeccione lo siguiente en busca de daños:

- Engrane del diferencial.
- Rodamientos flojos en el piñón de impulsión, rodamiento piloto y rodamientos del diferencial.
- Todos los sujetadores, en busca de cabezas redondeadas, curvaturas, grietas o roscas dañadas.
- Inspeccione las superficies maquinadas de las partes de fundición o maleables. Deben estar libres de mellas, rebabas, grietas, estrías y desgaste.
- Verifique que los orificios perforados no estén alargados, que las superficies maquinadas para ajustes de rodamientos no estén desgastadas y que las superficies de contacto no presenten mellas o rebabas.

### Inspeccione los engranes primarios

Antes de reutilizar un juego de engranes primarios, verifique que los dientes no tengan signos de desgaste excesivo. Verifique también que el patrón de contacto entre dientes no presente evidencias de ajuste incorrecto.

## Conjunto de portadiferencial – Partes



- 1 – Sujetadores del portador
- 2 – Conjunto de portador
- 3 – Conjunto de eje sencillo

## Retire el portadiferencial

**Nota:** La remoción del portador hacia adelante no requiere desconectar la línea motriz entre ejes y remover el conjunto de yugo de la flecha de salida, como lo requieren la mayoría de los otros tándem Dana.

### Diferenciales estándar

1. Bloquee el vehículo.
2. Drene el lubricante del eje.
3. Desconecte la línea motriz.
4. Desconecte las puntas de los cables del interruptor selector y el conducto de aire en el cilindro de cambios.
5. Retire los semiejes.

#### ADVERTENCIA

**No se coloque debajo del portador después de retirar los sujetadores. Use un gato de transmisión para soportar el conjunto de portadiferencial antes de aflojar los sujetadores.**

6. Para retirar el semieje, retire las tuercas de los pasadores roscados del eje. (Si se han utilizado, retire las arandelas de seguridad y las clavijas cónicas.)
7. Retire los semiejes.

**Nota:** Todos los modelos en esta publicación utilizan semiejes con diferentes longitudes. Los semiejes pueden tener también posiciones específicas en los diversos equipos de rueda. No coloque los semiejes en posiciones incorrectas. Identifique los ejes izquierdo y derecho para referencia durante el rearmado.

**CONSEJO:** Si es necesario, afloje las clavijas sosteniendo una guía de latón en el centro de la cabeza del eje y golpee la guía con un martillo, dando un golpe fuerte.

#### PRECAUCIÓN

**No golpee la cabeza del eje con un martillo de acero. No use cinceles o cuñas para aflojar el eje o las clavijas.**

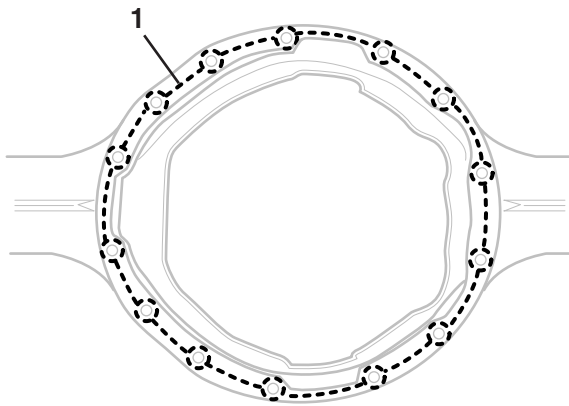
8. Retire los tornillos de presión, las tuercas y las arandelas de seguridad del portador.
9. Remueva el conjunto de portadiferencial.

## Instalación del portadiferencial

**▲ IMPORTANTE**

Antes de instalar el conjunto de portador, inspeccione y limpie a fondo el interior de la carcasa del eje con un solvente apropiado y un trapo limpio.

1. Aplique compuesto RTV aprobado por Dana en la superficie apareada de la carcasa del eje, como se muestra en la ilustración. Remueva completamente todo el material de la junta usada antes de aplicar el nuevo material. El compuesto cura en 5 minutos. Instale el portador antes del curado del compuesto o vuelva a aplicarlo.



1 - Aplique la junta siliconada en este esquema

**CONSEJO:** Para facilitar la instalación del portadiferencial completo, use dos trozos de varilla roscada (M16 X 1.5) en los orificios de los tornillos de presión del portador. Las varillas deben ser de aproximadamente 15 cm (6") de longitud. Utilícelas para guiar el portador hacia la carcasa.

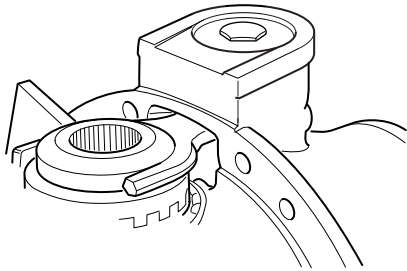
2. Instale el portador a la carcasa, las arandelas de seguridad, los tornillos de presión y las tuercas. Apriételos conforme a las especificaciones correctas. Ajuste el torque a 339–393 N•m (250–290 lbs. pie).
3. Instale las tuercas de los semiejes y de los pasadores roscados del eje. (Si se utilizan, instale las arandelas de seguridad y las clavijas cónicas.)
4. Agregue lubricante al eje. Llene hasta la parte inferior del orificio de llenado.
5. Conecte la línea motriz, asegurándose de que todos los yugos estén en fase. Lubrique las juntas-U.

## Remoción del diferencial de ruedas (todos los modelos estándar)

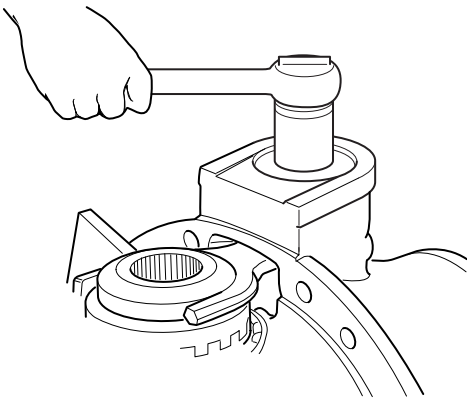
### Desarmado del portador

Para modelos que cuentan con la opción de bloqueo de diferencial de ruedas o tornillo de empuje del portador, consulte el procedimiento siguiente. Estas partes deben retirarse antes de que pueda continuar desarmando el diferencial de las ruedas.

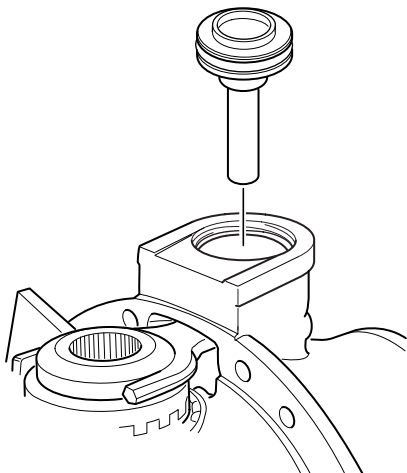
1. Para facilitar el servicio, instale el portadiferencial sobre el soporte con el diferencial bloqueado, con el bloqueo del diferencial hacia arriba.



2. Retire la tapa roscada de cilindro.

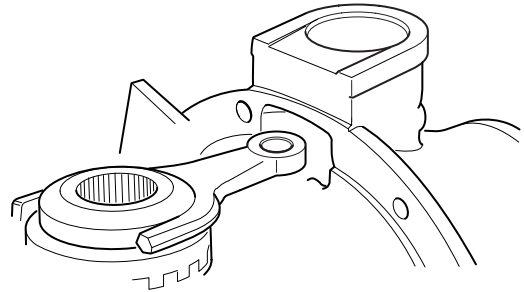


3. Retire la varilla de empuje del pistón del yugo de cambios.

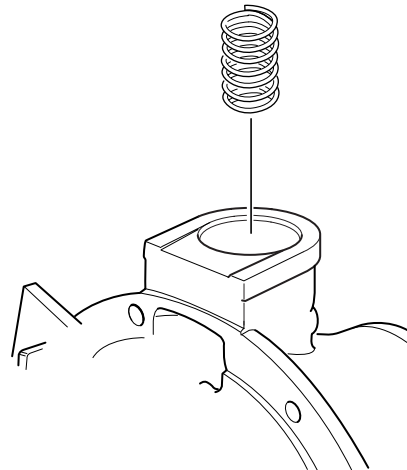


4. Retire el yugo de cambios y el conjunto de embrague deslizante.

**Nota:** No retire el yugo de cambios del embrague deslizante a menos que vaya a reemplazar sus partes. Para desarmar, utilice un punzón para retirar el pasador de resorte de la pata del yugo. Ahora ya puede retirar el embrague deslizante del yugo.

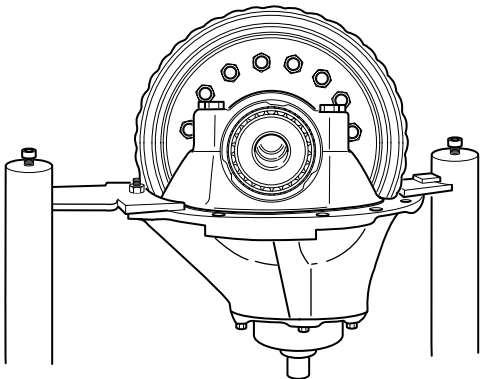


5. Retire el resorte del yugo de cambios.



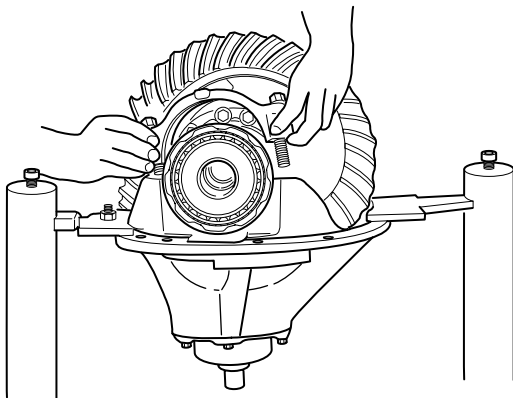
**Nota:** Omita este paso si se va a reemplazar la corona. Si se va a utilizar nuevamente la corona, verifique el patrón de contacto de los dientes y la holgura de la corona antes de desarmar el conjunto de portador. Cuando se verifica la holgura, se debe instalar un yugo o engrane helicoidal, que se debe apretar al torque correcto para obtener una lectura exacta. Los mejores resultados se obtienen cuando los patrones de contacto de dientes se mantienen en los engranes usados.

6. Instale el portadiferencial en un soporte con el diferencial de las ruedas mirando hacia arriba.

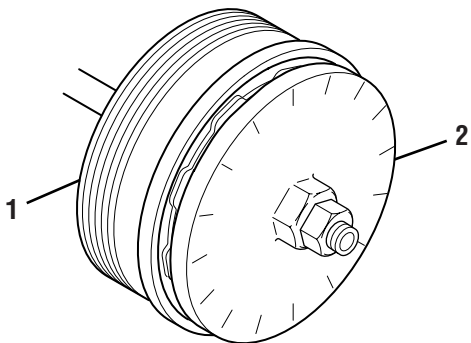


**Nota:** Para facilitar el desarmado, afloje pero no retire la tuerca del piñón.

7. Retire los tornillos de presión de la tapa del rodamiento del portadiferencial, las arandelas planas y las tapas del rodamiento.

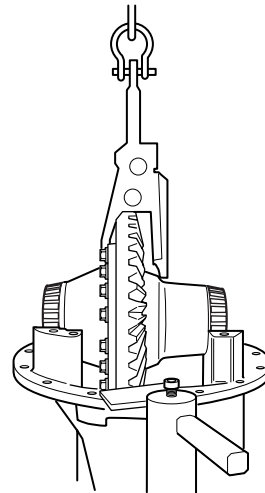


8. Utilice la herramienta Dana para ajuste del rodamiento del diferencial de ruedas (número de parte 513061), para aflojar y retirar las tazas roscadas.



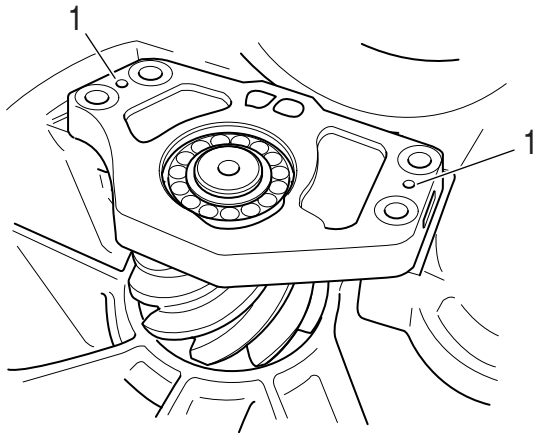
1 - Taza roscada del rodamiento  
2 - Placa de ajuste

9. Utilizando una grúa de cadena y la correa adecuada, levante la corona y el conjunto de diferencial de ruedas para retirarlos del portador.



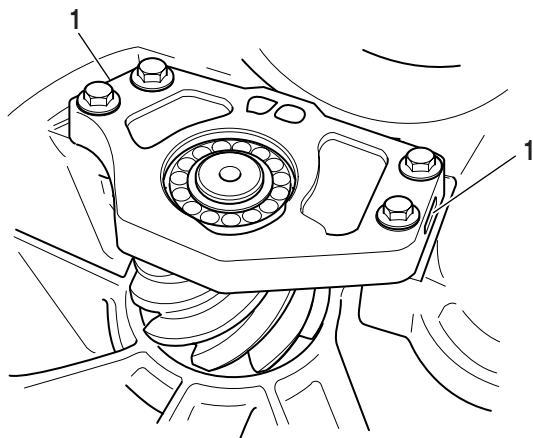
## Retiro del piñón

1. Si se utilizó una red piloto, retire los tornillos de presión de la red.
  - a. Para desarmar un S190, instale un tornillo M10 x 1.50 en los orificios roscados del gato que se encuentran entre los tornillos de presión de la red piloto.



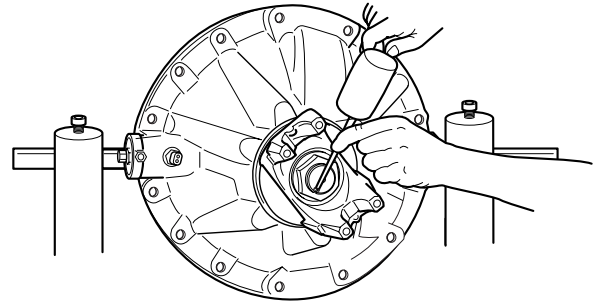
1 – Orificios roscados del gato

- b. Para desarmar un S190, utilice los orificios para apalancar provistos en cada extremo de la red piloto.



1 – Ranuras

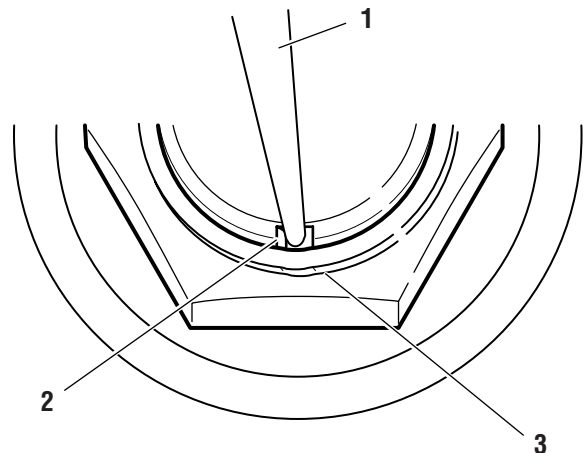
2. Antes de poder aflojar la tuerca del piñón, debe desenclavar la tuerca de la ranura del piñón.



3. Para desenclavar la tuerca, utilice un cincel o una herramienta similar con la punta redondeada. La brida de la tuerca debe empujarse lo suficiente hacia afuera para que el área enclavada no interfiera con las roscas del piñón cuando retire la tuerca. Vea el siguiente diagrama.

### ⚠ PRECAUCIÓN

**Si no desenclava la tuerca del piñón, se causarán daños a las roscas del piñón de impulsión al extraerlo. Nunca debe volver a utilizar la tuerca del piñón; reemplace siempre con una nueva.**

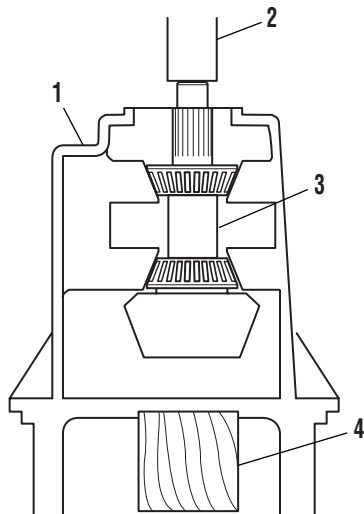


1 - Cincel con punta redondeada  
2 - Ranura maquinada en el piñón  
3 - Brida de enclave de tuercas

4. Remueva la tuerca del piñón.

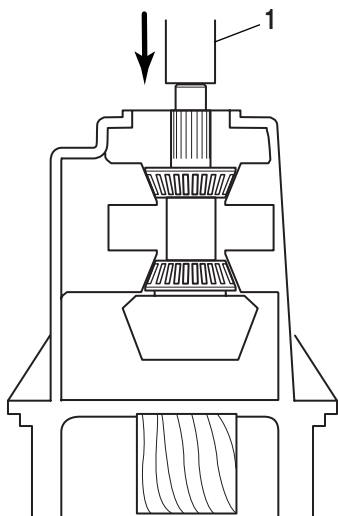


5. Coloque el conjunto de portador en una prensa de tornillo y coloque un bloque de madera de 5.08 cm x 15.24 cm x 15.24 cm (2" x 6" x 6") debajo del piñón. Esto asegurará que cuando el piñón se suelte de los rodamientos, no estará dañado.



- 1 - Conjunto de portador
- 2 - Presione
- 3 - Piñón
- 4 - Bloque de madera

6. Utilice la herramienta adecuada para presionar el extremo del piñón hasta que quede libre de los rodamientos del piñón.

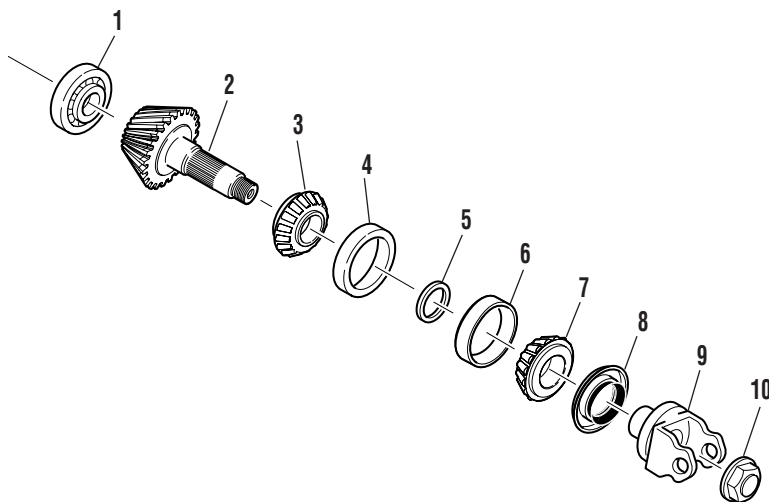


- 1 - Presione

**▲ IMPORTANTE**

**El espaciador de rodamientos se reutilizará o se usará como punto de inicio al restablecer la precarga del rodamiento del piñón. No descarte esta parte.**

## Conjunto de piñón – Vista esquemática de las partes



1 – Rodamiento piloto del piñón  
2 – Piñón  
3 – Cono del rodamiento del piñón –  
interior  
4 – Taza del rodamiento del piñón –  
interior

5 – Espaciador del rodamiento del piñón  
6 – Taza del rodamiento del piñón –  
exterior  
7 – Cono del rodamiento del piñón –  
exterior  
8 – Sello de aceite

9 – Yugo  
10 – Tuerca del piñón

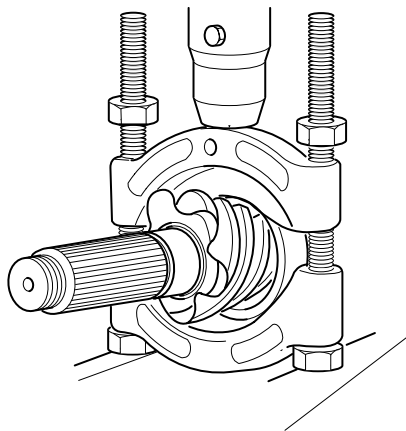
## Armado y reacondicionamiento del piñón de impulsión

La precarga sobre los rodamientos en el piñón de impulsión se ajusta mediante un espaciador entre los conos interior y exterior del rodamiento y el engrane helicoidal. La precarga se ajusta cambiando el grosor del espaciador. Un espaciador más grueso disminuye la precarga y un espaciador más delgado aumenta la precarga del rodamiento.

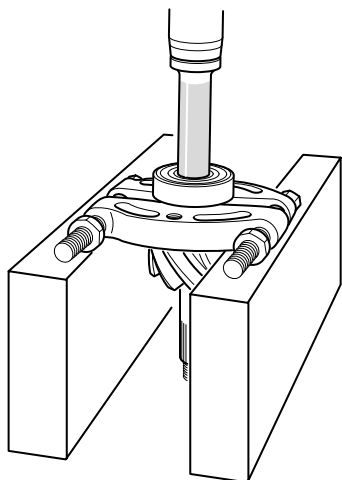
Los siguientes procedimientos abarcan tanto el reacondicionamiento como el armado del portador del eje hacia adelante y del eje trasero.

**Nota:** Vea desarmado del portador para instrucciones para extraer el piñón y el yugo.

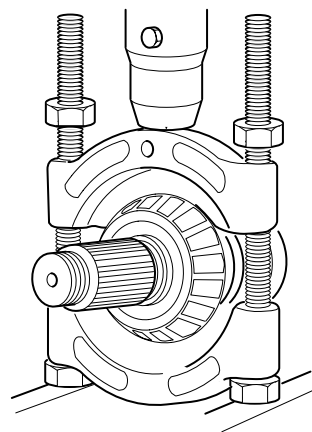
1. Si el modelo de eje utiliza un rodamiento piloto, retire el rodamiento utilizando un extractor de tipo dividido. Use dos pasos del procedimiento para remover cada rodamiento.
  - a. Instale verticalmente el extractor para separar el rodamiento del piñón. Esta acción ejercerá fuerza sobre las mitades del extractor detrás de la superficie de rodamiento y se empezará a mover el rodamiento del piñón.



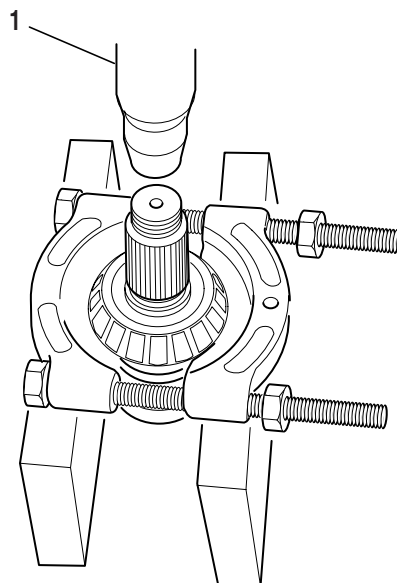
- b. Instale horizontalmente el extractor para presionar el rodamiento del piñón.



2. Remueva del piñón, el cono del rodamiento interior del piñón usando un extractor tipo dividido. Use dos pasos del procedimiento para remover cada rodamiento.
  - a. Instale verticalmente el extractor para separar el rodamiento del piñón. Esta acción ejercerá fuerza sobre las mitades del extractor detrás de la superficie de rodamiento y se empezará a mover el rodamiento del piñón.



- b. Instale horizontalmente el extractor para presionar el rodamiento del piñón.



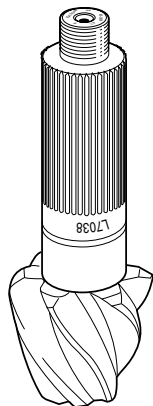
1 - Presione

**▲ IMPORTANTE**

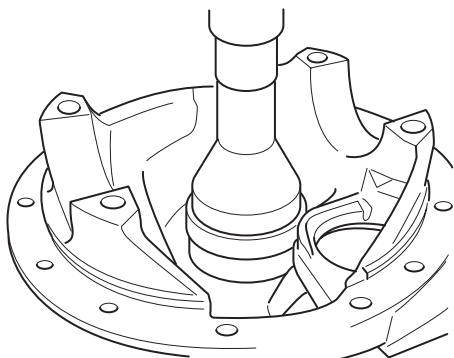
Use un espaciador del tamaño correcto. No use cuñas de chapa o espaciadores amolados. Estas prácticas pueden originar la pérdida de precarga del rodamiento y fallas en el rodamiento o el engrane.

Para evitar daños al rodamiento, use un manguito apropiado que sólo haga contacto con la superficie interna del cono del rodamiento.

3. Utilice un manguito de prensa para instalar el cono del rodamiento interior y el rodamiento piloto, si se utilizan, en el piñón. Aplique presión hasta que el fondo del cono toque el borde del piñón. Aplique lubricante al cono del rodamiento.



4. Si se retiraron, instale las tazas interior y exterior del rodamiento en el portador.
  - a. Para instalar la taza interior del rodamiento, coloque el portador en una prensa de tornillo con la parte inferior del portador mirando hacia arriba.
  - b. Coloque la taza en el orificio, utilice un manguito o un extractor de rodamientos para presionar la taza hasta que quede bien asentada. Utilice un calibrador para asegurarse de que la taza esté bien asentada.

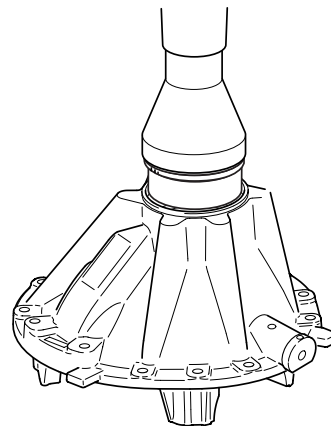


- c. Si es necesario reemplazar la taza del rodamiento del engrane lateral de la flecha de salida, use cualquiera de los métodos siguientes:

**Soldadura:** Haga un cordón de soldadura alrededor del interior de la taza. Cuando se enfríe la soldadura, la taza caerá.

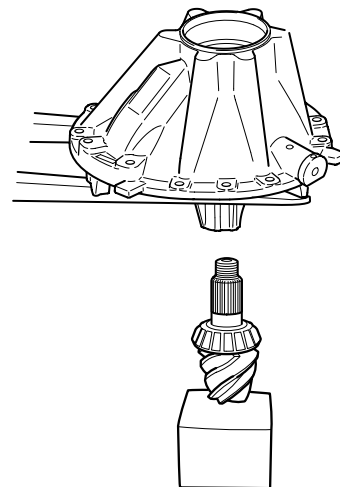
**Martillo:** Use una barra de palanca rotatoria para acceder debajo de la taza y luego, con un martillo y una guía, golpee ligeramente desde el lado trasero del portador para extraer la taza del rodamiento.

- d. Para instalar la taza exterior del rodamiento, coloque el portador en una prensa de tornillo con la parte superior del portador mirando hacia arriba.
- e. Coloque la taza en el orificio, utilice un manguito o un extractor de rodamientos para presionar la taza hasta que quede bien asentada. Utilice un calibrador para asegurarse de que la taza esté bien asentada.



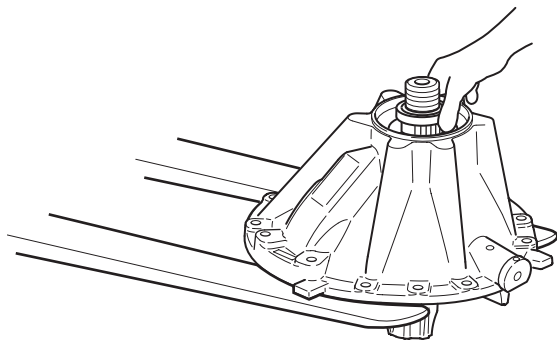
**Nota:** Si no está disponible una prensa de tornillo, utilice un manguito o extractor de rodamientos y un martillo para instalar las tazas.

5. Coloque el piñón en un bloque de madera de 15.24 cm x 15.24 cm x 15.24 cm (6" x 6" x 6") y baje el portador sobre el piñón.

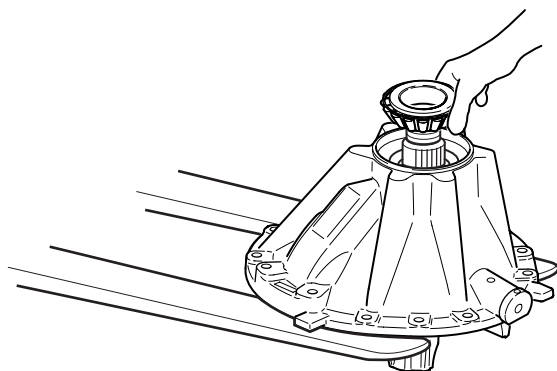


6. Instale el espaciador de piñón.

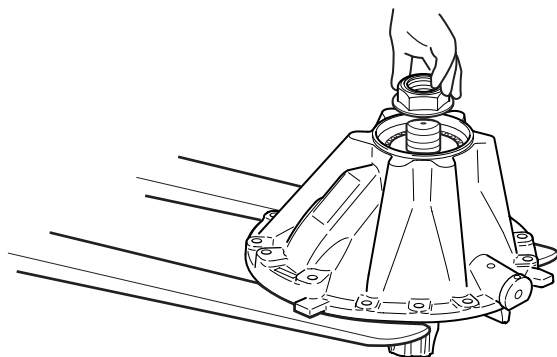
**Nota:** Si utiliza el mismo piñón de impulsión, utilice el mismo espaciador que se instaló originalmente en el conjunto. Si se debe reemplazar el piñón de impulsión se utilizará el espaciador original como punto inicial para el ajuste.



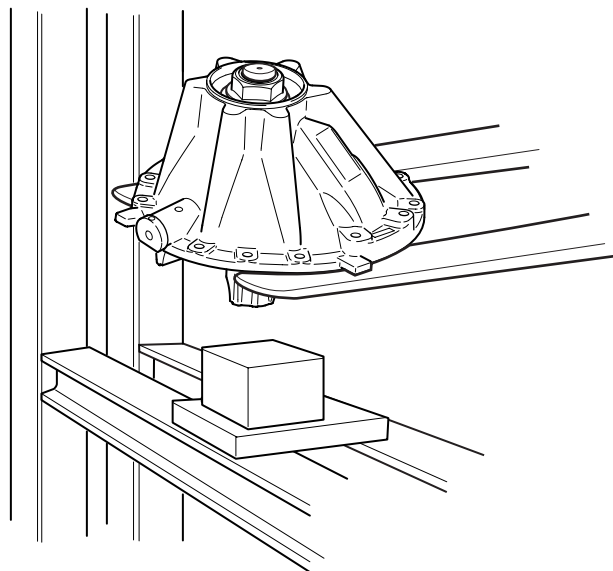
7. Instale el cono exterior del rodamiento.



8. Instale una tuerca de piñón y apriétela con la mano. Esto mantendrá al piñón en su sitio mientras está posicionado en la prensa de tornillo.

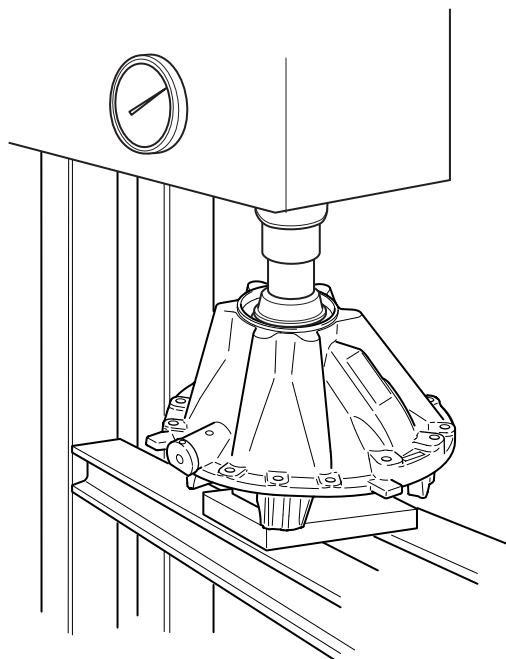


9. Alinee un bloque de madera de 15.24 cm x 15.24 cm x 15.24 cm (6" x 6" x 6") debajo del piñón de impulsión y luego baje el portador y el conjunto de piñón sobre una prensa de tornillo de manera que lo soporte el bloque de madera.

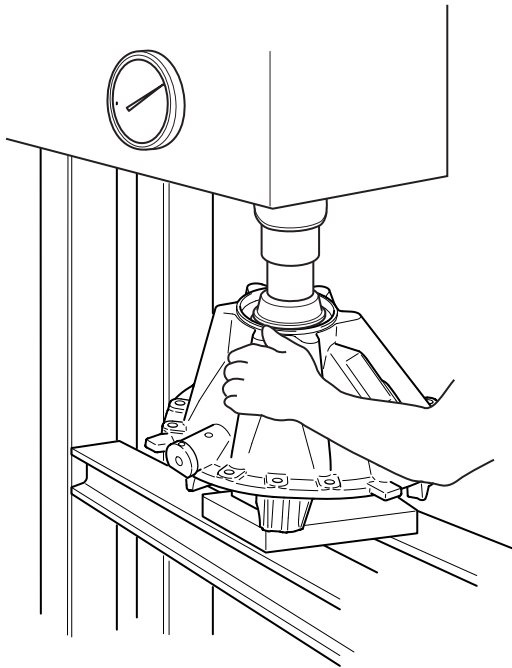


10. Remueva la tuerca del piñón.

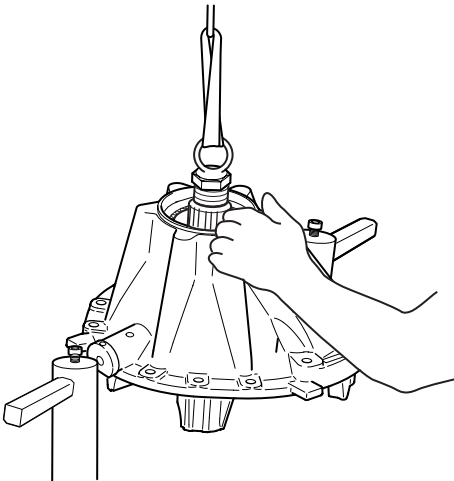
11. Coloque un manguito de prensa de tornillo sobre la parte superior del cono exterior del rodamiento. Utilice la prensa de tornillo para aplicar 4,536 kg (5 tons.) de fuerza. Es importante girar ligeramente el portador para asegurarse de que los rodillos del rodamiento queden asentados correctamente.



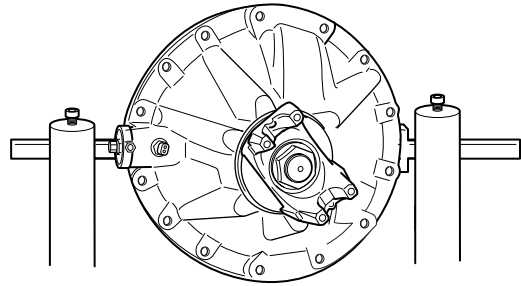
12. Con 4,536 kg (5 tons.) de fuerza en la prensa de tornillo, debe poder sentir un poco de arrastre del rodamiento mientras hace girar el portador. Si el portador gira totalmente sin arrastre, debe utilizar un espaciador del piñón más delgado para disminuir el grosor de espaciamento. Si es difícil hacer girar el portador, debe aumentar el grosor del espaciador.



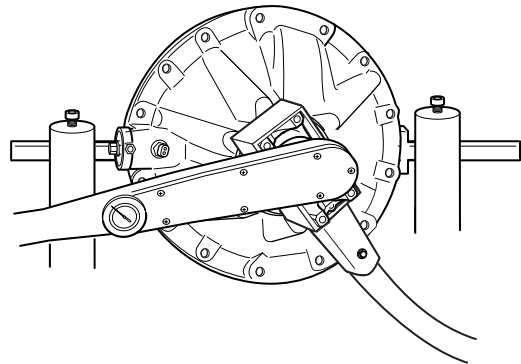
13. Extraiga el portador de la prensa de tornillo. Asegure el portador en un soporte.



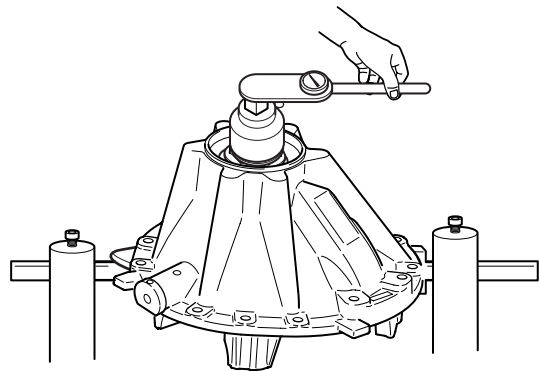
14. Instale el yugo impulsor y la tuerca del piñón.



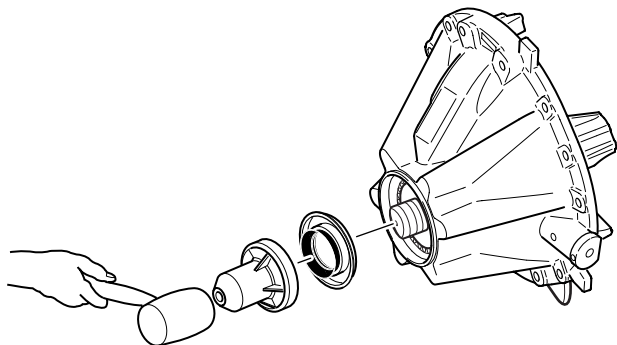
15. Ajuste el torque de la tuerca a 1084 - 1355 N•m (800-1000 lbs. pie).



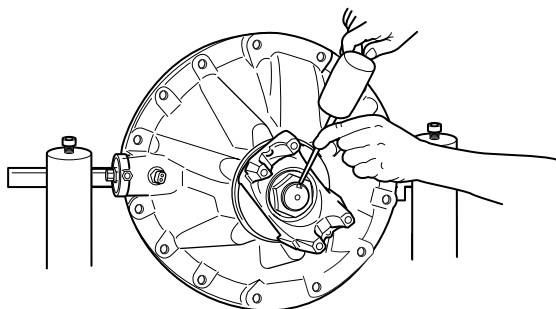
16. Utilice una llave de torque en lbs. pulg. con el dado correcto para verificar el torque de rotación del piñón. Lea el torque mientras hace girar el conjunto. Tome nota del torque de giro, no el torque de ruptura o inicio de giro. El torque debe estar entre 2.26 N•m y 5.65 N•m (20 y 50 lbs. pulg.). Si el torque registrado no está dentro del valor especificado, deberá cambiar el espaciador del piñón. Repita los pasos 6-17.



17. Ahora extraiga la tuerca del piñón y el yugo, e instale el sello del piñón. Utilice el instalador de sellos (número de parte 210749) y el adaptador de instalación (número de parte 131472) de Dana.

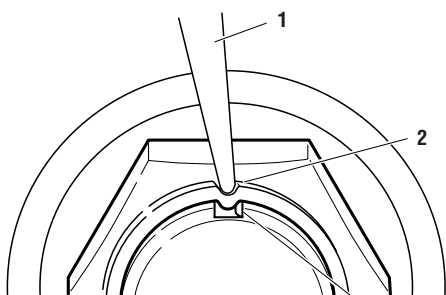


18. Vuelva a instalar el yugo y la tuerca del piñón. Apriete a 1084-1355 N•m (800-1000 lbs. pie).
19. Una vez que se alcance el torque de giro apropiado, utilice un punzón de punta redonda para enclavar la brida de las tuercas del piñón dentro de la ranura maquinada en la flecha del piñón. Vea el siguiente diagrama.



### PRECAUCIÓN

El enclave debe ser lo suficientemente profundo para entrar a la ranura maquinada del piñón. Vea el siguiente diagrama.

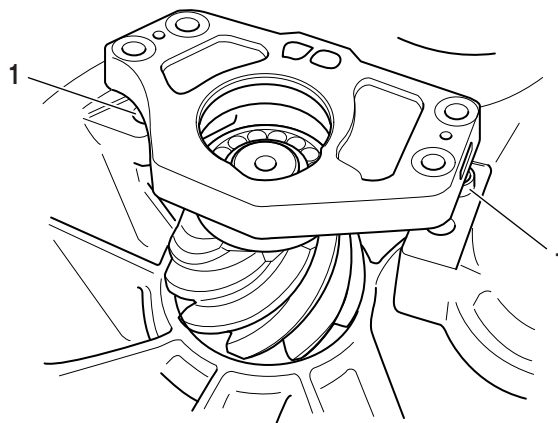


- 1 – Cincel con punta redondeada  
2 – Brida de enclave de tuercas  
3 – Ranura maquinada en el piñón

### ADVERTENCIA

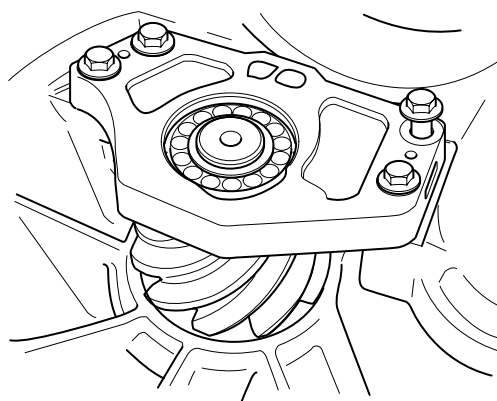
El no enclavar correctamente la tuerca del piñón puede causar que la tuerca se suelte estando en servicio. Nunca debe volver a utilizar la tuerca del piñón; reemplace siempre con una nueva.

20. Si se utiliza una red piloto de rodamiento; alinee la red con los manguitos de localización y colóquela en su lugar golpeando ligeramente con un mazo de caucho.



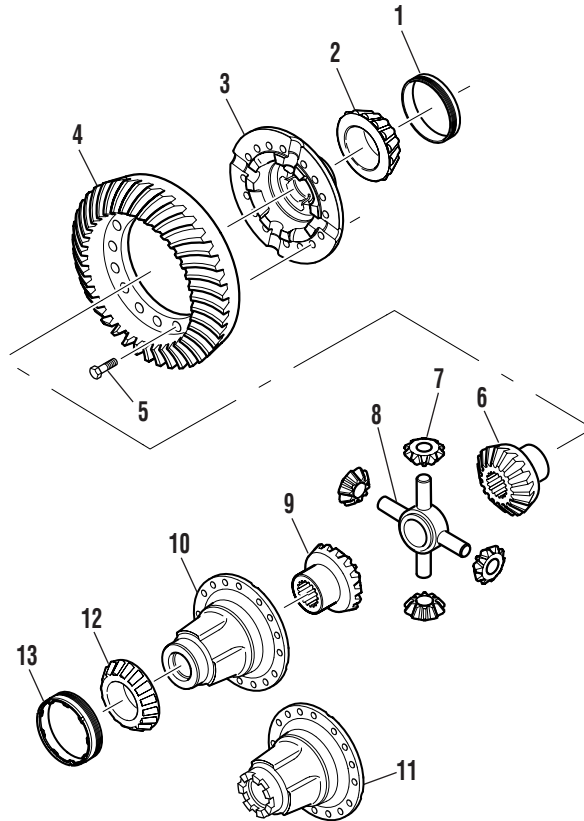
1 – Manguitos de localización

21. Instale los tornillos de presión y ajuste al torque especificado. Consulte la tabla de torque.



**CONSEJO:** Si no puede lograr el torque correcto en la tuerca del yugo, pruebe apretarla con las ruedas del camión sobre el piso y con los semiejes instalados.

## Diferencial de ruedas – Vista esquemática de las partes



1 – Ajustador roscado del rodamiento – mitad con brida  
 2 – Cono del rodamiento – mitad con brida  
 3 – Taza del rodamiento – mitad con brida  
 4 – Juego de corona y piñón  
 5 – Tornillo

6 – Engrane lateral de salida  
 7 – Arandela de empuje del piñón lateral  
 8 – Cruceta del diferencial  
 9 – Engrane lateral  
 10 – Carcasa del diferencial – DER. (mitad plana)

11 – Carcasa del diferencial – DER. (mitad plana) bloqueo del diferencial de ruedas  
 12 – Cono del rodamiento – mitad plana  
 13 – Ajustador roscado del rodamiento – mitad plana

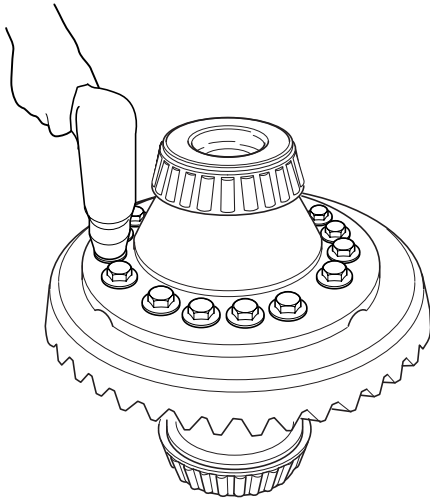


## Desarmado del diferencial de ruedas – Conjunto de portador hacia adelante

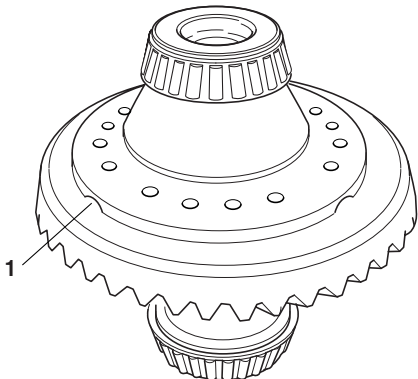
**▲ IMPORTANTE**

Durante los siguientes procedimientos, coloque el conjunto del diferencial sobre una superficie en la que pueda golpear con mazo para evitar daños al retirar componentes.

1. Retire los tornillos de presión de la carcasa del diferencial.

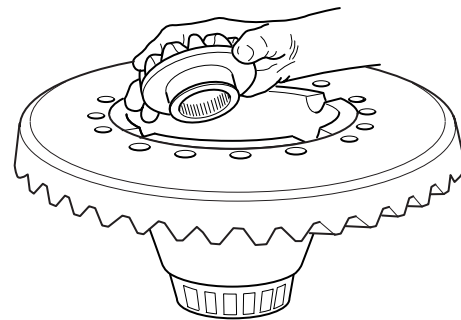
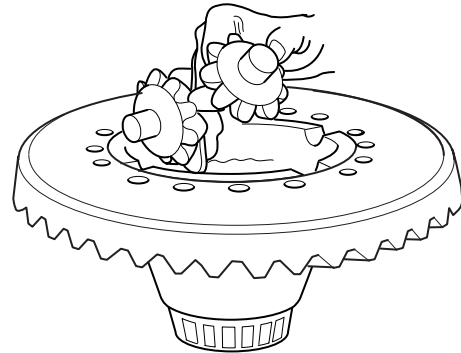


2. Retire la mitad con brida de la carcasa del diferencial y el conjunto de rodamiento. Utilice un desatornillador en las ranuras maquinadas del brazo de la cruceta de la carcasa para aflojar la brida y soltarla de la corona.



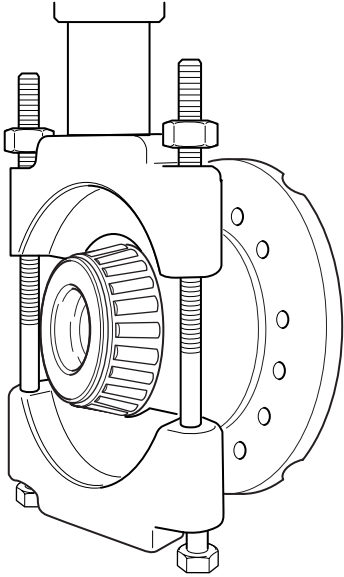
1 – Ranuras del brazo de cruceta

3. Retire los engranes laterales, piñones laterales y cruceta del diferencial de la mitad plana de la carcasa.

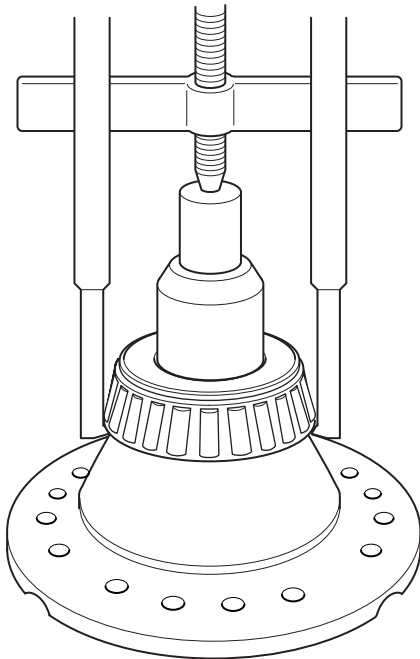


4. Coloque el bloque debajo de la mitad plana y utilice un mazo de caucho para retirar la corona.
5. Retire los conos de rodamientos de las mitades de la carcasa con un extractor apropiado.

6. Retire los conos de rodamientos de las mitades planas y con brida en dos pasos:
  - a. Instale el extractor verticalmente para separar el rodamiento. Esta acción hará que se empiece a mover el rodamiento fuera de la carcasa del diferencial.



- b. Instale el extractor horizontalmente para retirar el cono.

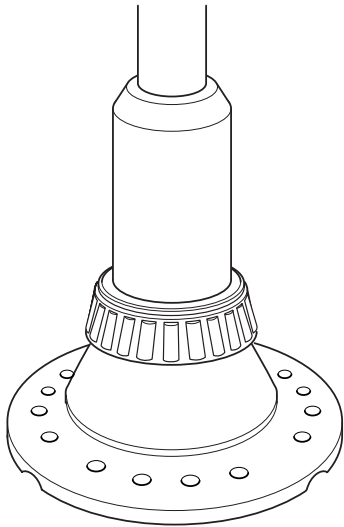


## Conjunto de diferencial de ruedas – Conjunto de portador hacia adelante

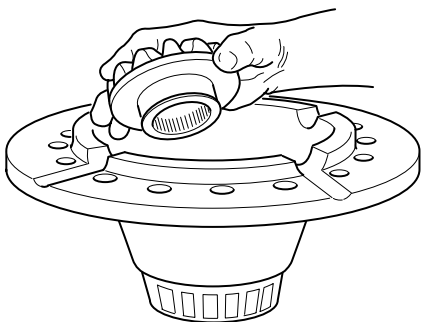
**▲ IMPORTANTE**

Para evitar daños al rodamiento, use un manguito apropiado que sólo haga contacto con la superficie interna del cono. Una superficie de rodamiento usada sería una herramienta adecuada. Esta herramienta debe tener un corte de ranura, si el diámetro interior de la misma es igual al diámetro exterior de la brida.

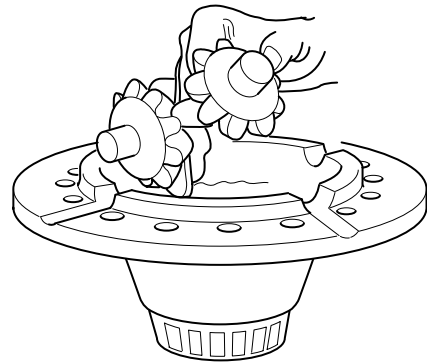
1. Presione el nuevo cono del rodamiento sobre el lomo del rodamiento de la mitad plana y la mitad de brida, utilizando el manguito de presión o la herramienta de instalación de rodamientos adecuados.



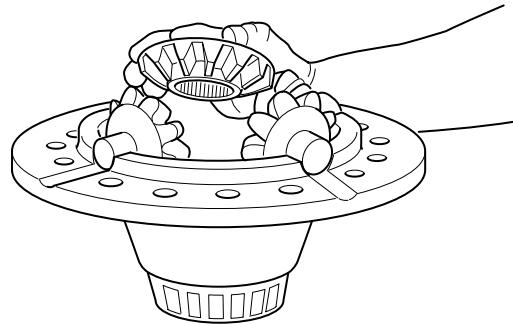
2. Coloque el lado de la mitad plana de la carcasa del diferencial sobre una superficie maleable.
3. Instale el engrane lateral. Aplique una capa delgada de aceite a las superficies de empalme del engrane lateral y la mitad plana.



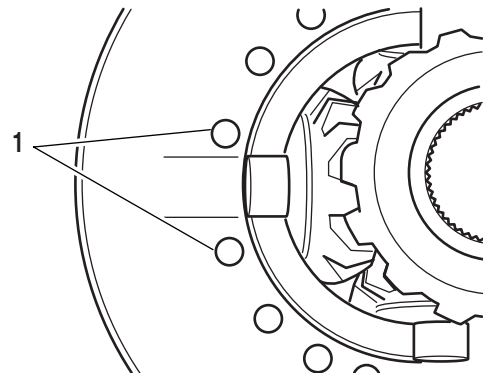
4. Arme los piñones laterales sobre la cruceta del diferencial de ruedas. Aplique una capa delgada de aceite a las superficies de empalme del piñón lateral y la cruceta del diferencial. Instale el nido del diferencial de ruedas en la parte superior del engrane lateral.



5. Instale la mitad de brida del engrane lateral. Aplique una capa delgada de aceite a las superficies de empalme.

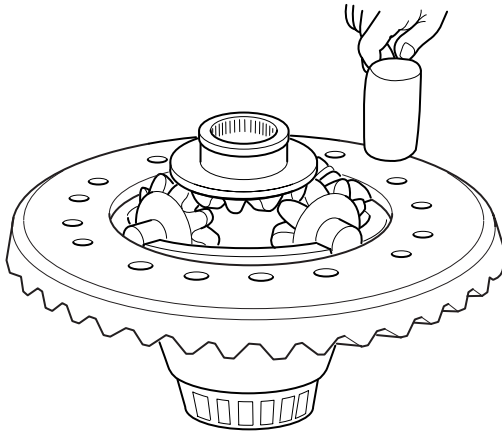


6. Instale la corona. Alinee los orificios de tornillos de presión.

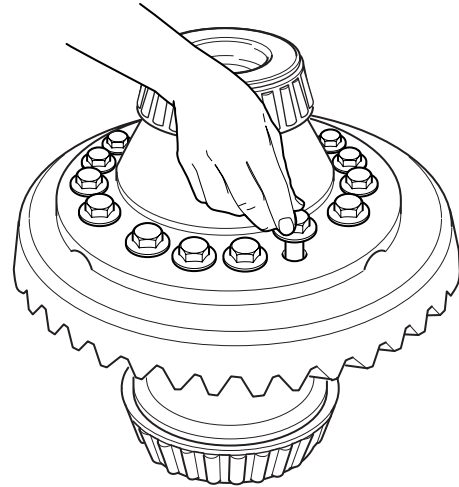


1 – Iguale el espacio entre orificios en cada lado de las ranuras de la cruceta

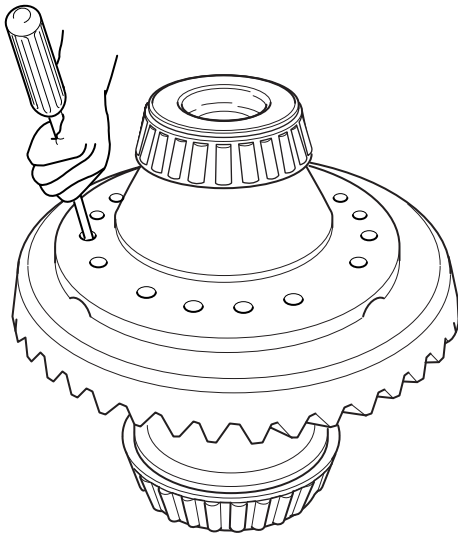
7. Utilice un mazo de caucho para asentar la corona en la mitad plana.



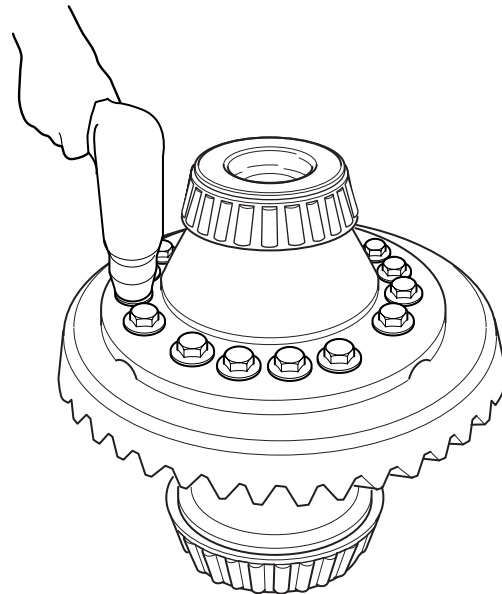
9. Instale los tornillos de presión de la corona.



8. Instale la mitad de brida de la carcasa. Alinee los orificios de tornillos de presión.



10. Apriete los tornillos de presión de la corona con una pistola de impacto y luego utilice una llave de torque para apretar al torque especificado. Consulte la tabla de torque.

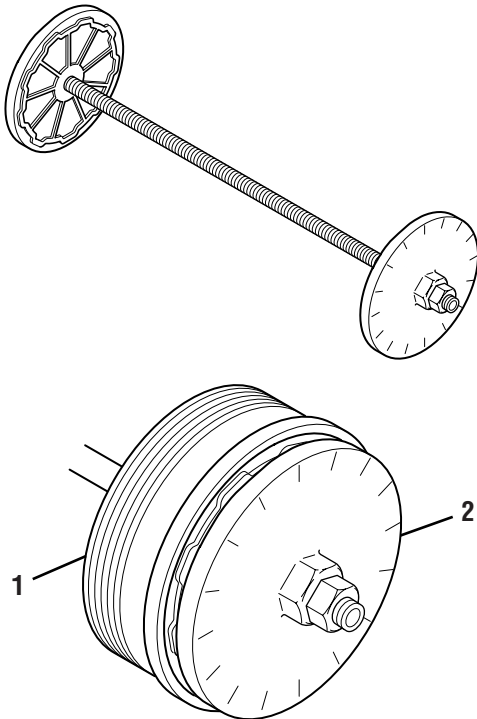


## Instale el conjunto de diferencial de ruedas – Conjunto de portador hacia adelante

### Ajuste el juego y la precarga del rodamiento

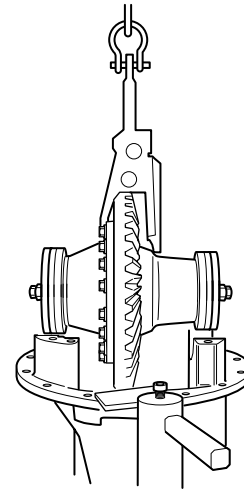
**Nota:** Para instalar el conjunto de diferencial de ruedas, prepare correctamente el patrón de engranes y ajuste la precarga del diferencial. Esto requerirá el uso de las siguientes herramientas Dana o su equivalente. Estas herramientas le permitirán alinear el conjunto de ajustador de rodamientos al portador. Esta herramienta (número de parte 513061) también calculará el ajuste para la precarga del rodamiento del diferencial y le ayudará a ajustar el juego. A continuación encontrará instrucciones detalladas explicando cada procedimiento.

1. La herramienta de ajuste de rodamientos se compone de una varilla roscada, dos tuercas, dos arandelas y dos placas de ajuste. Coloque una placa de ajuste a la taza roscada de la mitad plana. Coloque la otra placa de ajuste a la taza de la mitad de brida. Los anillos de ajuste se colocarán en las ranuras de las tazas de rodamiento con rosca que están marcadas anillo de ajuste.



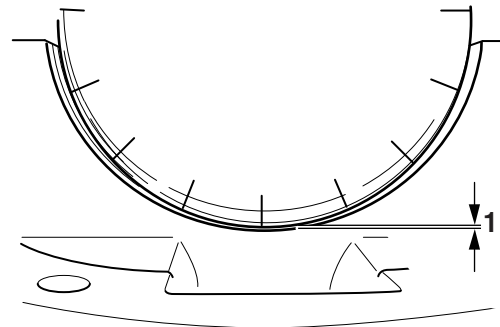
1 – Taza roscada del rodamiento  
2 – Placa de ajuste

2. Conecte las placas de ajuste utilizando la varilla roscada, arandelas y tuercas. Apriete las tuercas en la varilla para mantener las tazas roscadas en su lugar. Baje cuidadosamente el diferencial de ruedas y el conjunto de la corona en el portador.



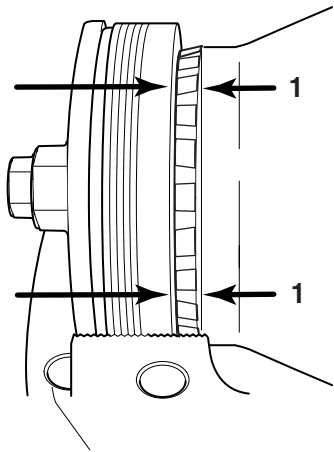
**Nota:** Existen dos formas de asegurarse de que las tazas roscadas están asentadas correctamente. Si no están bien alineadas, vuelva a instalar el conjunto de diferencial a un ángulo ligeramente diferente.

3. Asegúrese de que no haya espacio hueco entre las roscas del portador y las roscas de la taza.



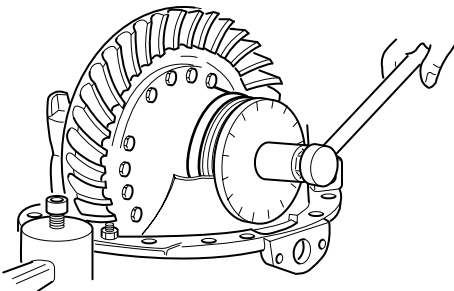
1 – No hay espacio

4. Asegúrese de que la jaula de rodamientos está paralela al borde de la taza roscada.

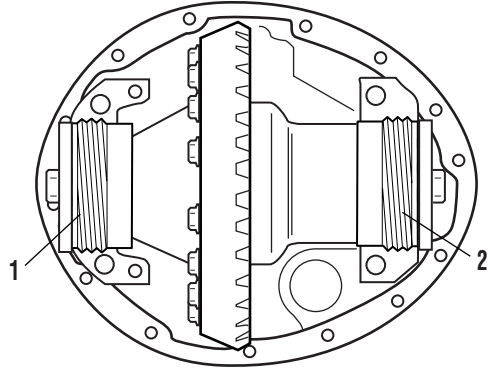


1 – Paralelo

5. Utilice un trinquete o una barra separadora y un dado de 1 ¼" de profundidad para hacer entrar la taza roscada de la mitad de brida hasta que la corona haga contacto con el piñón (cero juego). Afloje la taza dos muescas de la placa de ajuste.



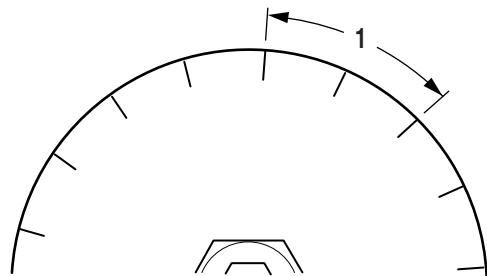
6. Gire el anillo de ajuste de la mitad plana hasta que exista cero precarga sobre los rodamientos. Esto se hace girando la placa de ajuste en dirección de las manecillas del reloj, hasta que sienta que empieza a haber resistencia sobre la taza roscada. La taza roscada del rodamiento debe estar casi a ras para lograr una condición de cero precarga.



1 – Mitad con brida

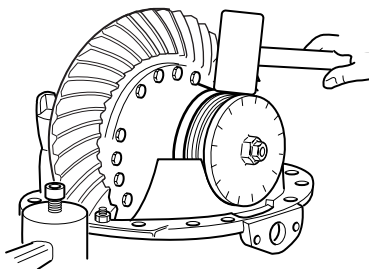
2 – Mitad plana

7. Obtenga dos muescas de precarga apretando el anillo de ajuste dos muescas de la mitad plana. Comience con la muesca de la parte superior, cuente dos muescas en sentido contrario a las manecillas del reloj en el anillo de ajuste y gire este último hasta que la muesca quede mirando verticalmente hacia arriba.

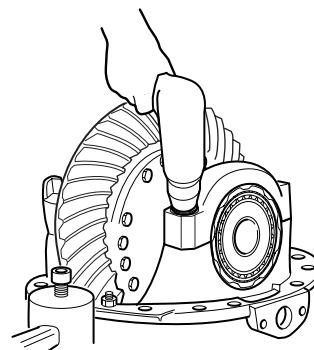


1 – Dos muescas

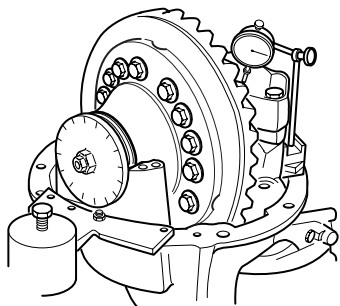
8. Utilice un mazo de caucho para asentar completamente las tazas roscadas del rodamiento.



12. Utilice una pistola de impacto para poner a ras todos los sujetadores de las tazas del portador.



9. Con un indicador de esfera, mida el juego del anillo y del piñón. Ajuste el juego de 0.25 mm - 0.30 mm (0.010" a 0.012"). Esto le permitirá ajustar el patrón de contacto en caso necesario.



13. Verifique nuevamente el juego. Para engranes nuevos, el juego debe estar entre 0.20 y 0.46 mm (0.008" y 0.018").

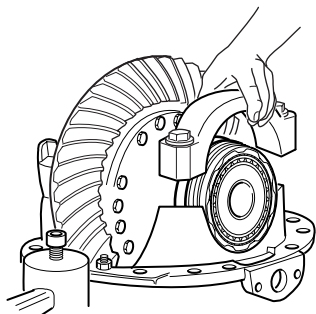
**Nota:** Para engranes usados, el juego debe reajustarse al valor que tenía al momento del desarmado.

**Nota:** Si tiene demasiado juego, es necesario acercar la corona al piñón. Cuente el número de muescas que afloja la taza roscada de la mitad plana. Cada muesca equivale a unos 0.08 mm (0.003") de juego.

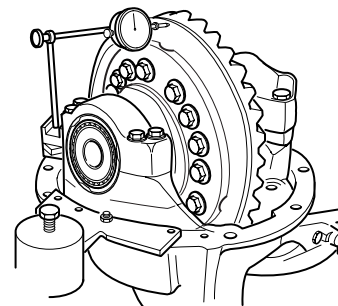
**▲ IMPORTANTE**

**Para mantener la precarga de rodamiento del diferencial, será necesario girar la taza roscada del rodamiento de la mitad de brida, la misma cantidad en el mismo sentido. Si necesita más holgura, invierta este procedimiento.**

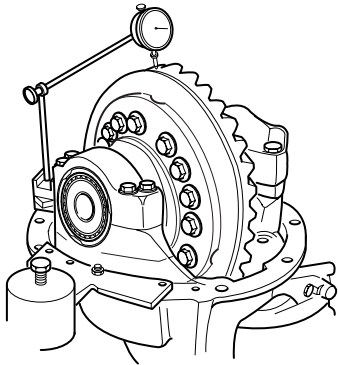
10. Retire las placas de ajuste y el conjunto de la varilla roscada.
11. Instale las tazas del rodamiento del portadiferencial y los tornillos de presión. Asegúrese de que no haya espacio hueco entre taza y la superficie del portador.



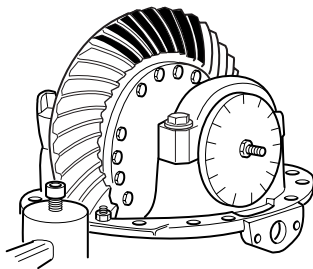
14. Mida el descentrado radial total de la corona. La lectura del indicador no debe ser superior a 0.25 mm (0.010").



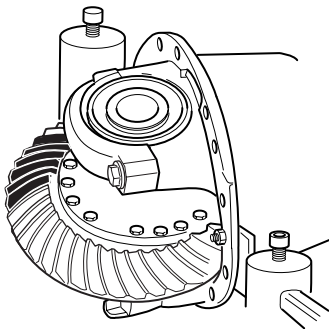
15. Mida el descentrado de la superficie posterior total de la corona. La lectura del indicador no debe ser superior a 0.25 mm (0.010").



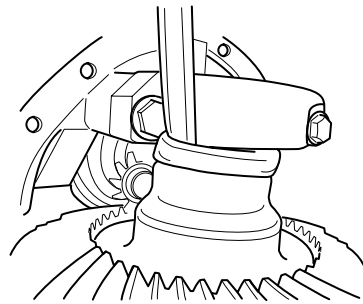
16. Verifique el patrón de contacto de los dientes de la corona. Pinte 5 ó 6 dientes con 180 grados de diferencia en la corona.



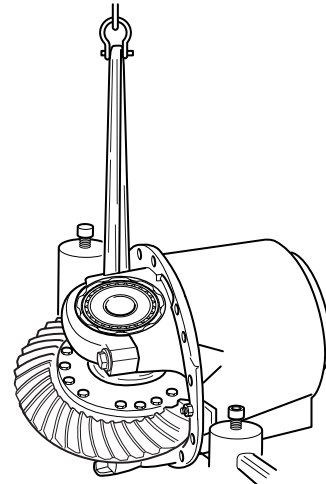
17. Con el portador instalado en un soporte, voltee el portador sobre uno de sus lados.



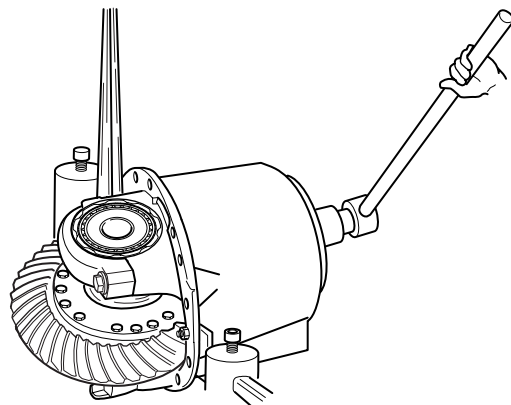
18. Haga una eslinga con una correa y colóquela alrededor la mitad plana del diferencial de ruedas.



19. Conecte el extremo de la correa a un malacate y aplique presión a la eslinga.

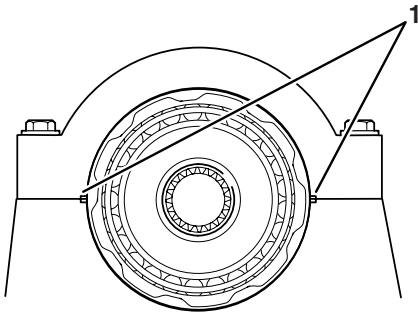


20. Utilice el dado correcto y una barra separadora para hacer girar el diferencial. Debe tener dificultad al girar el diferencial. Gire el piñón hasta que la corona gire 3 ó 4 veces en ambas direcciones. Vea las descripciones de la posición correcta del patrón para engranes nuevos y usados en la página 30, "Ajuste de la posición de contacto de los dientes".

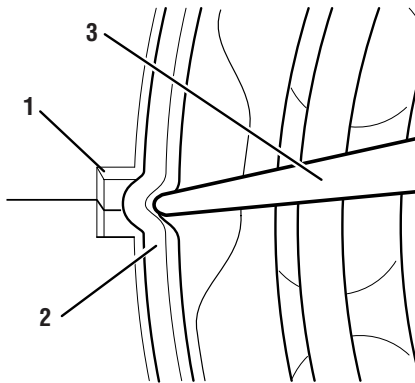




21. Cuando el patrón de contacto sea correcto, utilice un punzón con cabeza redonda para enclavar en su lugar las tazas del rodamiento roscadas. Enclave el borde externo del anillo de ajuste de rodamiento en las ranuras maquinadas en el orificio del rodamiento del portador, en ambos lados. Debe enclavarse en dos ubicaciones. Gire la taza si es necesario para obtener las superficies de enclave.



1 – Dos ubicaciones de enclave

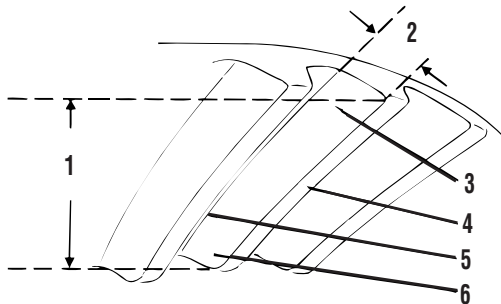


1 – Ranura maquinada  
2 – Anillo de ajuste del rodamiento  
3 – Punzón de cabeza redondeada

## Ajuste de la posición de contacto de los dientes

### Ajuste del patrón de contacto de los dientes de la corona y el piñón

**Nota:** El engrane del eje trasero se muestra en las ilustraciones siguientes. Los patrones de contacto entre dientes y ajustes correctos son los mismos para el eje hacia adelante y el eje trasero.



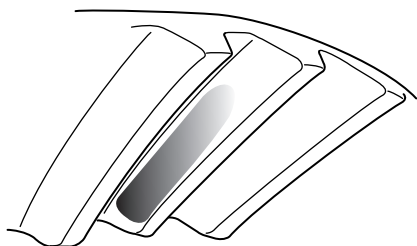
- 1 – Ancho de la cara
- 2 – Profundidad del diente
- 3 – Taco
- 4 – Superficie superior
- 5 – Raíz
- 6 – Talón

1. Identifique si el engrane es nuevo o usado.
2. Verifique el patrón de contacto entre dientes (engrane nuevo o usado).

### Engrane nuevo – Patrón correcto

Pinte seis dientes de la corona separados 180° con compuesto marcador y haga girar el engrane para obtener un patrón de contacto. El patrón correcto está ligeramente por debajo del centro en el diente de la corona con contacto longitudinal hacia arriba desde el talón. La longitud del patrón en condición sin carga es aproximadamente de la mitad a los dos tercios del diente de la corona en la mayoría de los modelos y relaciones.

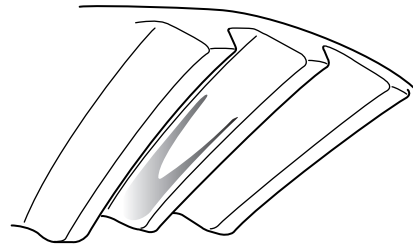
El patrón puede variar en longitud y debe cubrir 1/2 diente o más (ancho de la cara). El patrón debe estar centrado en forma pareja entre la superficie superior y la raíz del diente y debe ir hacia arriba desde el taco del diente.



### Engrane usado – Patrón correcto

Los engranes usados no presentan normalmente el patrón en escuadra y parejo que se encuentra en los juegos de engranes nuevos. El engrane tendrá generalmente un “bolsillo” en el extremo del taco del diente del engrane. Cuando más uso tiene un engrane, más dominante es la característica de líneas del patrón.

Ajuste los juegos de engranes usados para que presenten el mismo patrón de contacto observado antes del desarmado. El patrón correcto es hacia afuera del taco y se centra en forma pareja a lo largo del ancho de la cara entre la superficie superior y la raíz. De lo contrario, la longitud y la forma del patrón son altamente variables y se consideran aceptables siempre que no se salga del diente en ningún punto.



1 – El patrón en el ancho de la cara podría ser más largo

### Ajuste del patrón de contacto

Si fuera necesario, ajuste el patrón de contacto moviendo la corona y el piñón de impulsión.

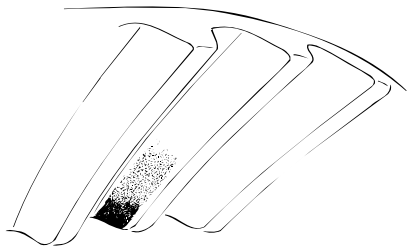
- La posición de la corona controla el juego. Este ajuste mueve el patrón de contacto a lo largo del ancho de la cara del diente.
- La posición del piñón está determinada por el tamaño del paquete de separadores de la jaula de rodamiento del piñón. Controla el contacto en la profundidad del diente.

Estos ajustes están interrelacionados. Como resultado, se deben considerar en conjunto aunque el patrón sea alterado por dos operaciones diferentes. Cuando haga los ajustes, ajuste primero el piñón y después el juego. Continúe esta secuencia hasta que el patrón sea satisfactorio.

### Ajuste de la posición de la corona (juego)

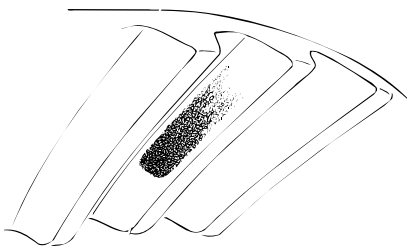
Si el patrón del engrane muestra un contacto incorrecto en el ancho de la cara, varíe el juego ajustando la corona.

Si el patrón está demasiado cerca del borde del talón del diente, aleje la corona del piñón para aumentar el juego.



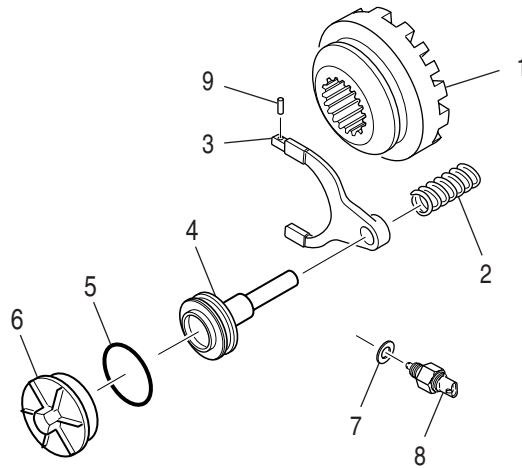
1. Afloje el ajustador de rodamiento del lado de los dientes de la corona varias muescas.
2. Afloje el ajustador opuesto una muesca.
3. Vuelva al ajustador del lado de los dientes de la corona y apriételo hasta que haga contacto con la taza del rodamiento.
4. Continúe apretando el mismo ajustador 2 ó 3 muescas y vuelva a revisar el juego.

Si el patrón está concentrado en el taco (demasiado lejos hacia arriba en el diente), acerque la corona al piñón para reducir el juego.



1. Afloje el ajustador de rodamiento del lado de los dientes de la corona varias muescas.
2. Apriete el ajustador opuesto una muesca.
3. Vuelva al ajustador del lado de los dientes de la corona y apriételo hasta que haga contacto con la taza del rodamiento.
4. Continúe apretando el mismo ajustador 2 ó 3 muescas y vuelva a revisar el juego.

## Bloqueo del diferencial de ruedas – Vista esquemática de las partes



1 – Embrague deslizante  
2 – Resorte  
3 – Yugo del embrague  
4 – Varilla de empuje

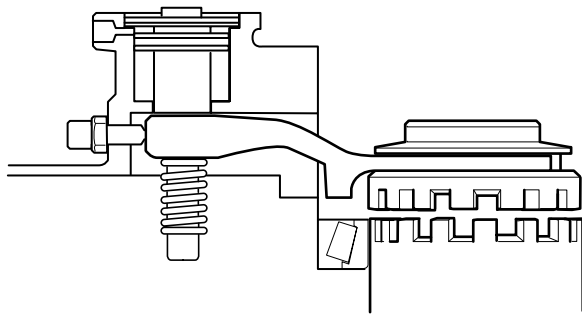
5 – Pistón  
6 – Anillo-O  
7 – Cubierta del pistón  
8 – Arandela

9 – Interruptor  
10 – Pasador

## Instalación y ajuste del bloqueo del diferencial de ruedas

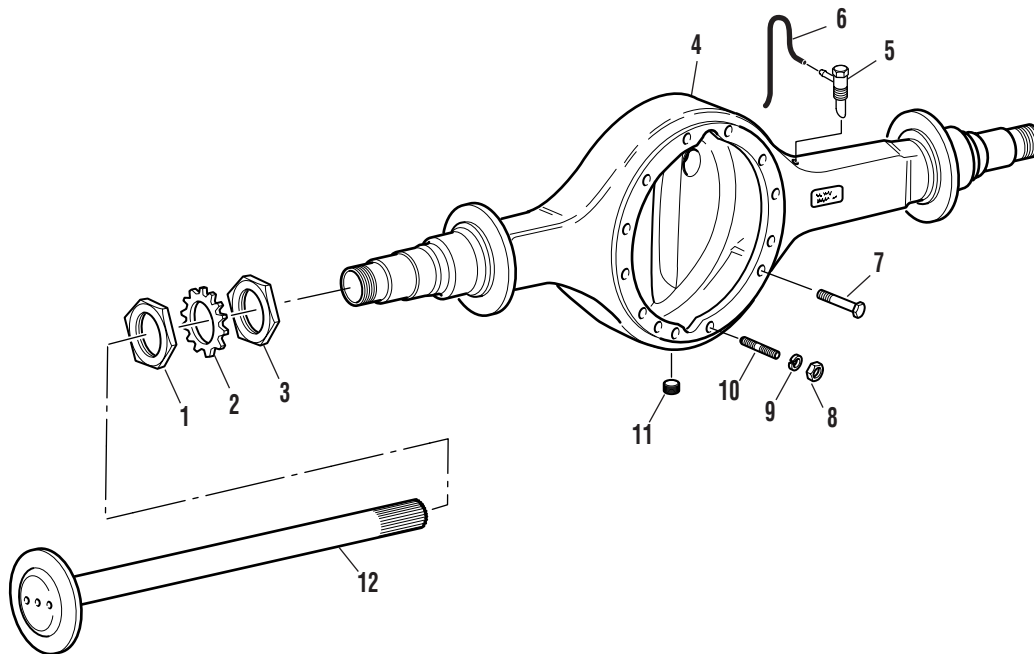
**Nota:** Con el portadiferencial completamente armado y ajustado, instale el bloqueo del diferencial como se indica a continuación:

1. Si el yugo de cambios y el embrague deslizante están desarmados, acople el yugo con el cubo del embrague e instale el pasador de resorte en la pata del yugo. Vea abajo la ilustración para la posición de montaje del yugo en el embrague.
2. Coloque el resorte de compresión, el yugo de cambios y el embrague en la abertura de cambios del portador. Alinee el orificio piloto del yugo de cambios con el orificio piloto del portador.
3. Instale la varilla de empuje a través del yugo de cambios, resorte de compresión y orificio piloto del portador.



4. Lubrique el pistón y anillo-O con grasa de silicón. Instale el conjunto de pistón de cambios en el cilindro. Coloque el pistón con el cubo de diámetro pequeño hacia el extremo cerrado del cilindro.
5. Instale el anillo-O de la cubierta del pistón.
6. Instale la cubierta del pistón y ajuste el torque a 68–102 N•m (50-75 lbs. pie).
7. Instale el interruptor selector y ajuste el torque del interruptor a 14-16 N•m (10–12 lbs. pie)
8. Verifique el funcionamiento del interruptor selector. Verifique el interruptor eléctricamente mediante un ohmiómetro. El interruptor debe estar cerrado cuando los embragues están acoplados y abierto cuando estén desacoplados.

Conjunto de flecha de salida y carcasa – Vista esquemática de las partes



1 – Contratuerca  
2 – Anillo de bloqueo  
3 – Tuerca de husillo  
4 – Carcasa de eje  
5 – Respiradero

6 – Manguera del respiradero  
7 – Tornillo de presión con cabeza de hongo  
8 – Tuerca  
9 – Arandela de seguridad

10 – Pasador roscado  
11 – Tapón de drenaje  
12 – Semieje

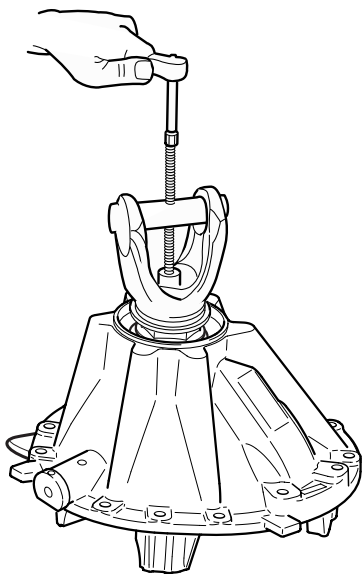
## Reemplazo de sellos

Dana recomienda especialmente usar instaladores de sellos para instalar los sellos nuevos. Use el instalador apropiado para asegurarse de que el sello quede en escuadra e instalado a la profundidad correcta.

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Los sellos de aceite pueden dañarse fácilmente antes de la instalación. Tenga cuidado al manipular el nuevo sello para evitar daños o contaminación. Deje el sello en su envase hasta que lo instale. En los yugos nuevos, deje el protector en el yugo hasta que éste quede instalado en la flecha, a fin de evitar daños y contaminación.**

1. Remueva el yugo usado mediante la herramienta apropiada. La herramienta extractora de yugos puede hacerse con la sección central de la mayoría de los extractores de engranes o puede adquirirse de su distribuidor local de herramientas.



2. Remueva el sello. Tenga cuidado al remover el sello usado para evitar daños al hueco del sello de la carcasa.
3. Inspeccione el área del hueco del sello en busca de daños (mellas, muescas, corrosión). Remueva cuidadosamente los daños leves con un trapo de arpillera. Limpie el área del hueco para eliminar los desechos sueltos.

**⚠ PRECAUCIÓN**

**No use ningún sellador de huecos siliconado o tipo permatrix con este sello.**

4. Remueva el sello nuevo de su envase e instálelo con el instalador apropiado.

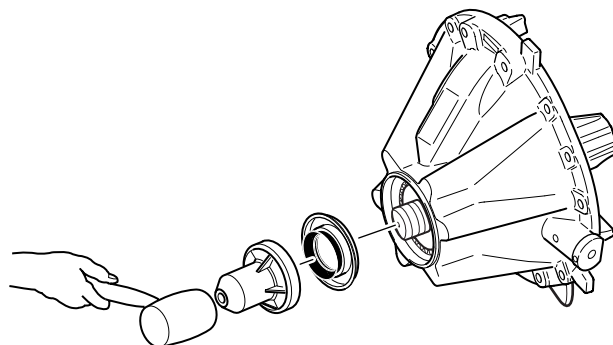
R - Instalador del piñón - 210749

R - Inserto del piñón -131472

**⚠ ADVERTENCIA**

**Debido a la resiliencia del instalador plástico, el martillo puede rebotar cuando se asienta el sello. ¡Manténgase alejado de la trayectoria de rebote del martillo!**

5. Manipule el sello por su diámetro externo evitando todo contacto con los labios del mismo. Durante la instalación use el instalador apropiado para asegurarse de que el sello se introduzca correctamente.
6. Use un mazo de caucho para introducir la herramienta para sellos hasta que la brida toque el fondo en la superficie del hueco de la cubierta de la carcasa. La brida ubicará el sello a la profundidad correcta.



## Pautas para volver a utilizar el yugo

### PRECAUCIÓN

**No use el yugo si tiene algún daño en la superficie del sello (mellas o rayaduras).**

La superficie del yugo y los labios del sello forman un revestimiento que retiene el lubricante del eje mientras lo sella de los contaminantes externos. El estado de la superficie del cubo del yugo es un factor muy importante para determinar la vida del sello.

Inspeccione cuidadosamente el área de la superficie del sello del cubo del yugo en busca de signos de desgaste y daños. No vuelva a utilizar el yugo si se aprecia un desgaste visible, tal como ranuras gruesas, más allá del pulido normal de los labios del sello.

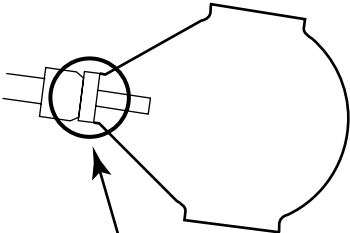
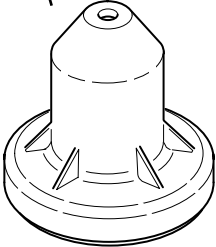
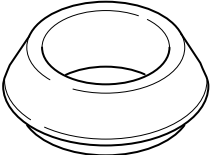
**Nota:** No rectifique el yugo con abrasivos tales como lija o arpillera. Limpie la superficie del yugo según sea necesario, usando limpiadores químicos. Retire del yugo todo rastro de los productos químicos después de limpiarlo.

### PRECAUCIÓN

**No use manguitos de desgaste. Estos manguitos incrementan el diámetro de la superficie del cubo del yugo y causan el desgaste prematuro, así como fallas repetidas del sello.**



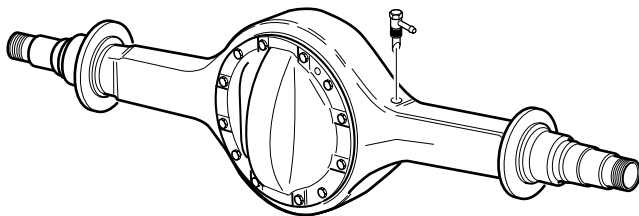
Juego de servicio

	R – Piñón
Ubicación	
Herramienta	 210749  131472

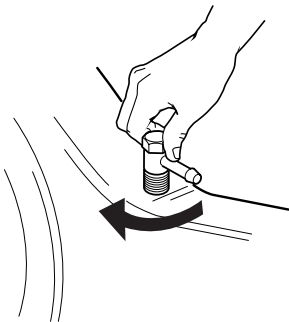
## Respiradero de carcasa

Dana usa un respiradero del eje que consiste en un conjunto de conexión, manguera y abrazadera. Este diseño de respiradero tiene más resistencia a la ingestión de agua y a la obstrucción causada por la acumulación de suciedad, hielo o nieve alrededor de la base. Consulte las instrucciones de instalación a continuación (todas las vistas son desde la parte posterior).

1. Instale la conexión en el orificio para el respiradero.

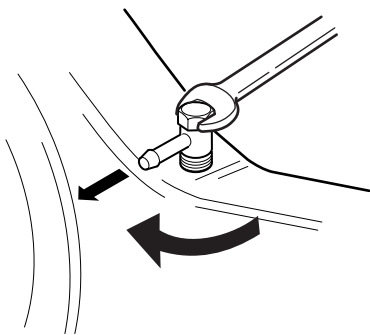


2. Apriete la conexión con los dedos.

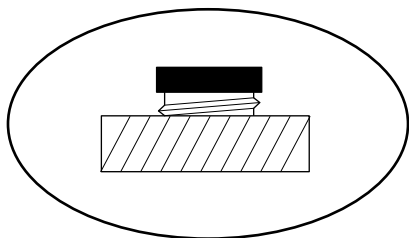


3. Con una llave de 3/4" haga lo siguiente:

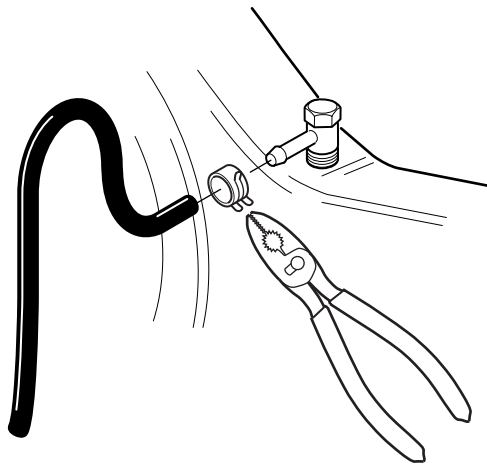
- **Metal únicamente:** Gire la conexión como mínimo 1/2 vuelta hasta que el nipple apunte hacia la parte trasera.



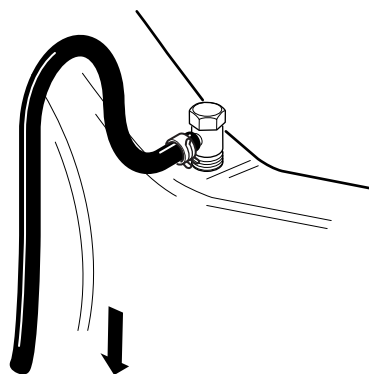
- **Plástico únicamente:** Apriete hasta que se vea un filete de rosca.



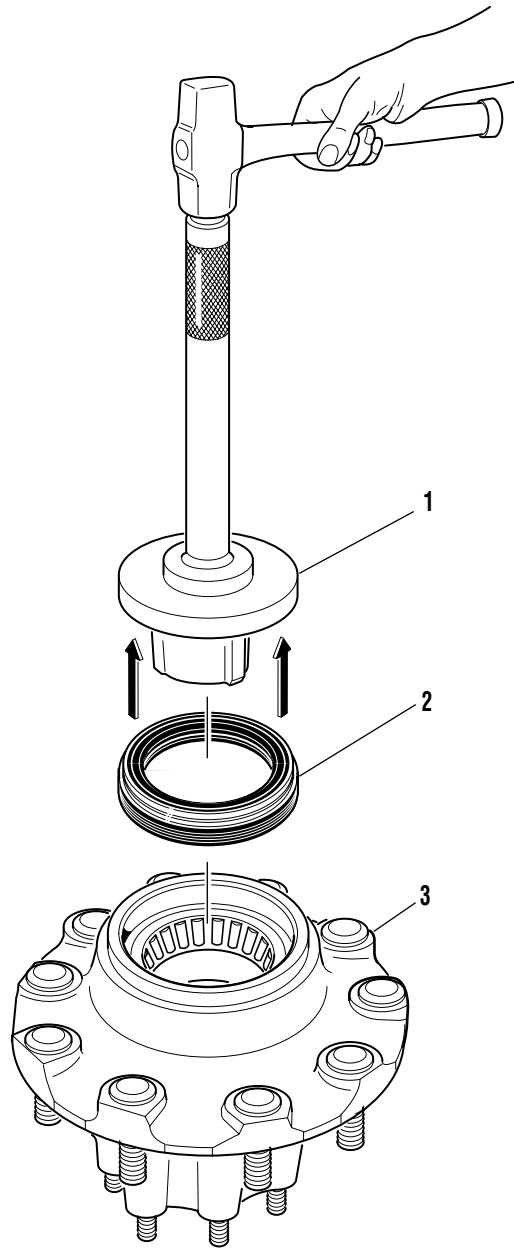
4. Inserte la manguera en la conexión, con el extremo largo hacia abajo.



5. Presione la manguera firmemente contra la conexión. Gire la manguera para que apunte hacia abajo.



Sello de extremo de rueda – Vista esquemática de las partes



- 1 – Herramienta de instalación
- 2 – Sello
- 3 – Cubo trasero

## Remoción y reacondicionamiento del sello de extremo de rueda

### ⚠ ADVERTENCIA

**Nunca trabaje debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Sostenga siempre el vehículo con soportes. Bloquee las ruedas y asegúrese de que el vehículo no puede rodar, antes de soltar los frenos.**

### ⚠ IMPORTANTE

**Los sellos de extremo de rueda pueden dañarse fácilmente durante la manipulación. Deje el sello en su envase hasta que lo instale, a fin de evitar daños y contaminación.**

1. Remueva el rodamiento externo y la rueda.
2. Remueva el sello de aceite.
3. Remueva el rodamiento interno.
4. Remueva el manguito de desgaste usado (diseño de 2 partes únicamente) con un martillo de bola y deséchelo.

### ⚠ IMPORTANTE

**No corte a través del manguito de desgaste usado. Puede resultar dañada la carcasa.**

5. Inspeccione el muñón del husillo y el hueco del cubo en busca de rayaduras o rebabas. Reacondicione con papel de lija según sea necesario.

**Nota:** Las muescas profundas se pueden reparar llenándolas con cemento para juntas, alisándolas con papel de lija una vez endurecidas.

6. Limpie la cavidad del cubo y los huecos del rodamiento antes de volver a armar. Asegúrese de remover los contaminantes de todos los rebajes y esquinas.
7. Limpie a fondo los rodamientos con solvente y examínelos en busca de daños. Reemplace los rodamientos dañados o desgastados.

### ⚠ IMPORTANTE

**Use siempre la herramienta de instalación de sellos especificada por el fabricante de los mismos. Si se usa una herramienta incorrecta, se puede deformar o dañar el sello y causar una falla prematura de él.**

### Instalación del sello de extremo de rueda

1. Antes de la instalación, lubrique lo siguiente con el mismo lubricante usado en el sumidero del eje.
  - Rodamiento interno
  - Sello de rueda (siga las instrucciones proporcionadas por el proveedor de sellos)
2. Coloque el sello en la herramienta de instalación.
3. Guíelo hacia el cubo con la herramienta.

## Ajuste del rodamiento de la rueda

### ⚠ ADVERTENCIA

No mezcle las tuercas de husillo y las arandelas de seguridad de sistemas diferentes. Si mezcla estas tuercas y arandelas de seguridad, puede causar que se separe la rueda del vehículo.

**Nota:** La arandela de seguridad de la tuerca de la rueda de cuatro partes tipo pestaña/clavija es más delgada que la del sistema de tuercas de la rueda de tres partes tipo pestaña y no está diseñada para sostenerse contra la tuerca interna.

1. Inspeccione las roscas del husillo y la tuerca en busca de corrosión y límpielas a fondo o reemplácelas según sea necesario.

**Nota:** No es posible armar y ajustar correctamente si las roscas del husillo o la tuerca están corroídas.

2. Inspeccione la arandela del tipo de pestaña (si se usa). Reemplace la arandela si las pestañas están rotas, fisuradas o dañadas.
3. Instale el cubo y el tambor en el husillo con cuidado para evitar daños de deformación del sello de rueda.

### ⚠ PRECAUCIÓN

Se recomienda usar un carrito portaruedas durante la instalación, para asegurarse de que el sello de rueda no se dañe por el peso del cubo y el tambor. Nunca soporte el cubo en el husillo sólo con el rodamiento interno y el sello. Esto puede dañar el sello y causar fallas prematuras.

4. Llène completamente la cavidad del cubo entre las superficies de rodamiento interna y externa con el mismo lubricante usado en el sumidero del eje.
5. Antes de la instalación, lubrique el rodamiento externo con el mismo lubricante usado en el sumidero del eje.

**Nota:** Lubrique sólo con lubricante limpio para ejes del mismo tipo usado en el sumidero del eje. No llene los rodamientos de grasa antes de la instalación. La grasa impedirá la circulación correcta del lubricante del eje y puede causar fallas del sello de rueda.

6. Instale el rodamiento externo en el husillo.
7. Instale la tuerca interna en el husillo. Apriete la tuerca interna a un torque de 271 N•m (200 lbs. pie) mientras gira el cubo de la rueda.

### ⚠ PRECAUCIÓN

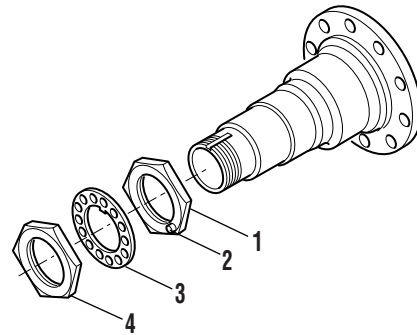
No use una llave de impacto para ajustar los rodamientos de ruedas. Se requiere una llave de torque para asegurar que las tuercas estén correctamente apretadas.

8. Retroceda la tuerca interna una vuelta completa. Gire el cubo de rueda.
9. Apriete nuevamente la tuerca interna a un torque de 68 N•m (50 lbs. pie) mientras gira el cubo de rueda.
10. Retroceda la tuerca interna exactamente 1/4 de vuelta.

**Nota:** Este procedimiento de ajuste permite girar libremente la rueda con 0.025 mm–0.127 mm (0.001"–0.005") de juego libre.

11. Instale la arandela de seguridad correcta para el sistema de tuercas de rueda que se usa.

**Sistema de arandelas de seguridad de tres partes tipo clavija**



- 1 – Tuerca interior
- 2 – Clavija
- 3 – Arandela de seguridad tipo clavija
- 4 – Tuerca exterior

- a. Instale la arandela de seguridad tipo clavija en el husillo.

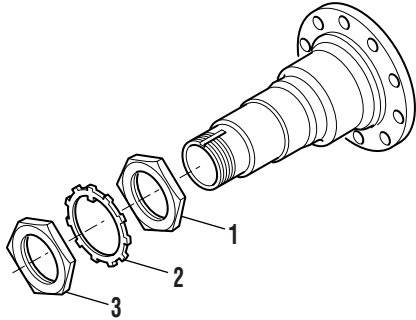
**Nota:** Si la clavija y la arandela no están alineadas, remueva la arandela, inviértala e instálela nuevamente. Si fuera necesario, afloje la tuerca interna sólo lo suficiente para la alineación.

### ⚠ PRECAUCIÓN

Nunca apriete la tuerca interna para la alineación. Puede precargarse el rodamiento, causando fallas prematuras.

- b. Instale la tuerca externa en el husillo y apriétela a un torque de 475 N•m (350 lbs. pie).
- c. Verifique el juego libre.

## Sistema de arandelas de seguridad de tres partes tipo pestaña



- 1 – Tuerca interior
- 2 – Arandela de seguridad tipo pestaña  
3.124 mm (0.123") de grosor
- 3 – Tuerca exterior

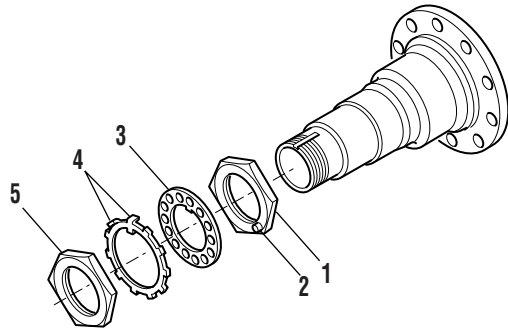
- a. Instale la arandela de seguridad tipo pestaña en el husillo.

### ⚠ PRECAUCIÓN

**Nunca apriete la tuerca interna para la alineación. Puede precargarse el rodamiento, causando fallas prematuras.**

- b. Instale la tuerca externa en el husillo y apriétela a un torque de 339 N•m (250 lbs. pie).
- c. Verifique el juego libre.
- d. Después de verificar el juego libre, sujete las tuercas de rueda doblando una de las pestañas de la arandela de seguridad sobre la tuerca externa y otra sobre la tuerca interna.
- e. Vaya al paso 12.

## Sistema de arandelas de seguridad de cuatro partes tipo pestaña/clavija



- 1 – Tuerca interior
- 2 – Clavija
- 3 – Arandela de seguridad tipo clavija
- 4 – Arandela de seguridad tipo pestaña  
1.2065 mm (0.0478") de grosor
- 5 – Tuerca exterior

- a. Instale la arandela de seguridad tipo clavija en el husillo.

**Nota:** Si la clavija y la arandela no están alineadas, remueva la arandela, inviértala e instálela nuevamente. Si fuera necesario, afloje la tuerca interna sólo lo suficiente para la alineación.

### ⚠ IMPORTANTE

**Nunca apriete la tuerca interna para la alineación. Puede precargarse el rodamiento, causando fallas prematuras.**

- b. Instale la arandela de seguridad tipo pestaña en el husillo.
- c. Instale la tuerca externa en el husillo y apriétela a un torque de 339 N•m (250 lbs. pie).
- d. Verifique el juego libre.
- e. Después de verificar el juego libre, sujete la tuerca externa doblando (con separación de 180°) dos pestañas opuestas de la arandela de seguridad sobre la tuerca externa.

12. Instale los siguientes componentes:

- Junta nueva en la brida del semieje
- Semieje.
- Tuercas de la brida del eje, apretándolas al torque especificado.

13. Lubrique los extremos de la rueda del eje.

## Procedimiento de verificación del juego libre de la rueda

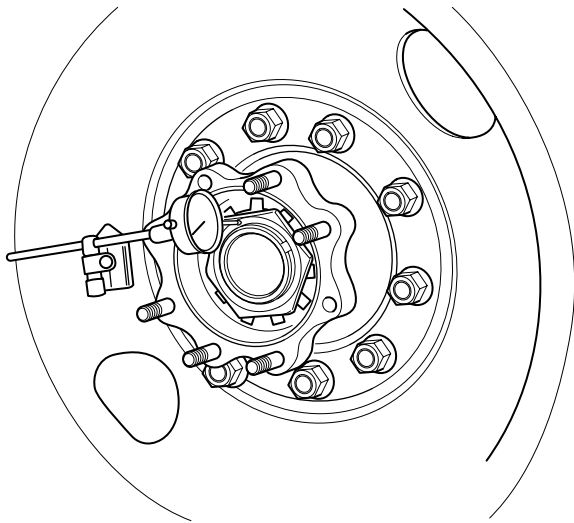
Con un indicador de esfera, verifique que el juego libre cumpla con las especificaciones. Se requiere un indicador con resolución de 0.03 mm (0.001"). El juego libre de la rueda es el movimiento libre del conjunto de la llanta y la rueda a lo largo del eje del husillo.

El juego libre correcto es 0.025–0.125 mm (0.001"–0.005").

1. Fije un indicador de esfera con su base magnética en el cubo o el tambor de freno como se muestra abajo.
2. Ajuste el indicador de modo que su émbolo o punta quede contra el extremo del husillo con su línea de acción aproximadamente paralela al eje de este último.
3. Tome el conjunto de rueda de las posiciones de 90 y 270 grados. Empújelo hacia adentro y afuera mientras lo hace oscilar para asentar los rodamientos. Lea el juego libre del rodamiento como el movimiento total del indicador.

### ⚠ PRECAUCIÓN

Si el juego libre no está dentro de la especificación, se requiere un reajuste.



## Procedimiento de reajuste del juego libre

**Juego libre excesivo** – Si el juego libre es mayor a 0.127 mm (0.005"), remueva la tuerca externa y jale la arandela de seguridad alejándola de la tuerca interna, pero sin sacarla del husillo. Apriete la tuerca interna hasta el siguiente orificio de alineamiento de la arandela de tipo clavija (si se usa). Vuelva a armar la arandela, apriete nuevamente la tuerca exterior y ajuste el torque. Verifique el juego libre con un indicador de esfera.

**Juego libre insuficiente** – Si no hay juego libre, retire la tuerca exterior y jale la arandela de seguridad alejándola de la tuerca interna, pero sin sacarla del husillo. Afloje la tuerca interna hasta el siguiente orificio de alineamiento de la arandela de tipo clavija (si se usa). Vuelva a armar la arandela, apriete nuevamente la tuerca exterior y ajuste el torque. Verifique el juego libre con un indicador de esfera.

**Ajuste fino del juego libre** – Si después de realizar los procedimientos de reajuste el juego libre aún no está dentro del rango de 0.025–0.127 mm (0.001"–0.005"), desarme e inspeccione los componentes. Si se encuentran partes defectuosas, reemplácelas, vuelva a armar y repita el procedimiento de ajuste del rodamiento de rueda. Verifique el juego libre con un indicador de esfera.

## Lubricación del extremo de rueda

**PRECAUCIÓN**

Antes de hacer funcionar el eje, se deben lubricar los rodamientos y las cavidades del cubo de rueda para evitar fallas.

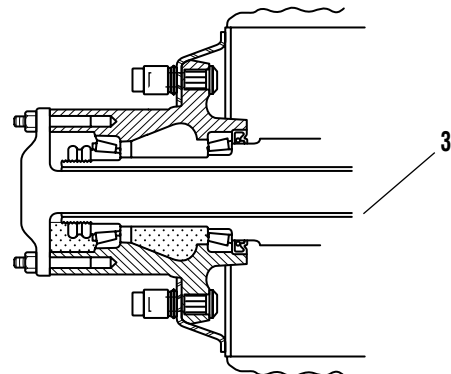
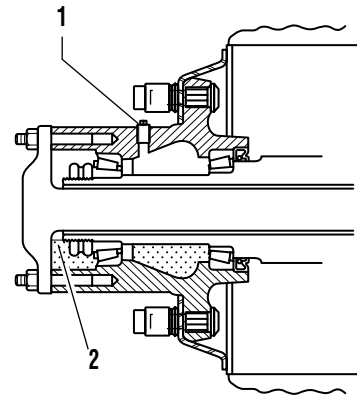
Cuando realice el servicio de los extremos de rueda, siga el procedimiento de lubricación de extremos de rueda de Dana antes de hacer funcionar el eje.

Los ejes Dana pueden estar equipados con uno de dos diseños de extremos de rueda:

- Extremos de rueda **con** un orificio de llenado de aceite.
- Extremos de rueda **sin** orificio de llenado de aceite.

### Extremos de rueda con un orificio de llenado de aceite

1. Haga girar el cubo del extremo de rueda hasta que el orificio de llenado de aceite quede hacia arriba.
2. Retire el tapón de llenado de aceite.
3. Vierta 0.24 litros (1/2 pinta) de lubricante para sumideros de ejes en cada cubo a través del orificio de llenado del extremo de rueda.
4. Instale el tapón de llenado de aceite y apriételo al torque especificado.



- 1 – Orificio de llenado de aceite del extremo de la rueda  
 2 – Nivel correcto de lubricante  
 3 – Flujo de lubricante desde el sumidero

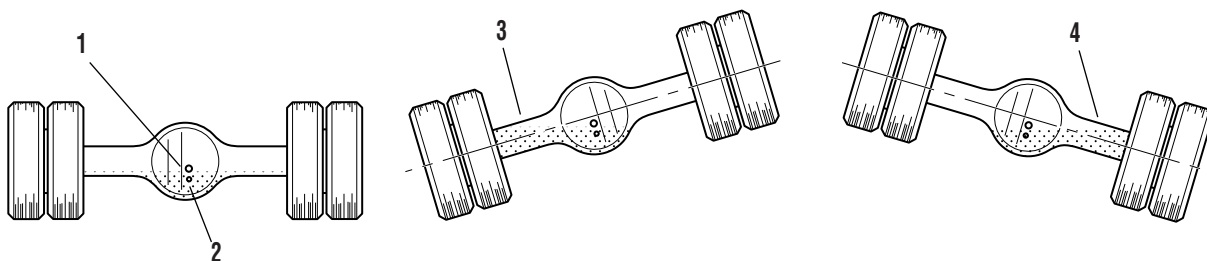


## Extremos de rueda sin orificio de llenado de aceite

1. Con el eje nivelado y los extremos de rueda armados, agregue lubricante a través del orificio de llenado de la cubierta de la carcasa del eje hasta que el fluido esté a nivel de la parte inferior del orificio.
2. Eleve el lado derecho del eje 152 mm (6 pulgadas) o más. Sostenga el eje en esta posición por un minuto.
3. Baje el lado derecho.

4. Eleve el lado izquierdo del eje 152 mm (6 pulgadas) o más. Sostenga el eje en esta posición por un minuto.
5. Baje el lado izquierdo.
6. Con el eje sobre una superficie nivelada, agregue lubricante a través del orificio de llenado de aceite de la cubierta de la carcasa hasta que el fluido quede a nivel de la parte inferior del orificio.

**Nota:** Los ejes sin orificios de llenado de extremo de rueda requieren aproximadamente 1.18 lts. (2.5 pintas) de lubricante adicionales para llevar el nivel de lubricante igual al de la parte inferior del orificio de llenado.



- 1 – Con el eje sobre una superficie nivelada, llene la carcasa con aceite hasta la parte inferior del tapón
- 2 – Orificio de montaje del sensor de temperatura
- 3 – El aceite correrá hacia el extremo de la rueda
- 4 – El aceite correrá hacia el extremo de la rueda
- 5 – Incline la carcasa a ambos lados (1 minuto por lado)
- 6 – Verifique nuevamente el nivel de aceite en el eje

## Información general de lubricación

La capacidad de un eje motriz de funcionar silenciosamente y sin problemas durante años depende en gran medida del uso en los engranes de una lubricación de buena calidad y en cantidades correctas. Los resultados más satisfactorios pueden obtenerse siguiendo las instrucciones que contiene este manual.

Las siguientes instrucciones de lubricación representan las recomendaciones más actualizadas de la División Ejes y Frenos de Dana Corporation.

## Lubricantes aprobados

**General** – Lubricación de engranes aceptable bajo la especificación militar (MILSPEC) MIL-L-2105D (Aceites lubricantes, engranes multipropósito) están aprobados para uso con los ejes motrices Dana. La especificación MIL-L-2105D define los requisitos de desempeño y viscosidad de los aceites multigrado. Reemplaza a las especificaciones MIL-L-2105B, MIL-L-2105C y la especificación para climas fríos MIL-L-10324A. Esta especificación se aplica tanto a los lubricantes de engranes de base de petróleo como a los de base sintética que aparecen en la “Lista de productos calificados” (QPL-2105) para MIL-L-2105D más actualizada.

**Nota:** El uso de aditivos y/o modificadores de fricción del aceite por separado no está aprobado para los ejes motrices Dana.

**Base sintética** – Los lubricantes de engranes de base sintética, presentan una estabilidad térmica y a la oxidación superior, y generalmente se degradan más lentamente que los de base de petróleo. Las características de desempeño de estos lubricantes incluyen intervalos de cambio más extendidos, mejor economía de combustible, mejor funcionamiento a temperaturas extremas, reducción del desgaste y aspecto más limpio de los componentes. La familia de lubricantes de engranes de Dana Roadranger™ representa un lubricante sintético de calidad superior que cumple totalmente o excede los requisitos de la norma MIL-L-2105D. Estos productos, disponibles en los grados 75W-90 y 80/W-140, demostraron un desempeño superior en comparación con otros calificados bajo la MILSPEC, según se comprobó en pruebas completas de laboratorio y de campo. Para obtener una lista completa de los lubricantes sintéticos aprobados para Roadranger®, póngase en contacto con el representante local de Dana. El número telefónico correspondiente se encuentra en la contratapa de este manual.

**Lubricante para completar el nivel** – La máxima cantidad de lubricante no sintético, para completar el nivel es 10%. Para obtener información adicional acerca de la lubricación, consulte TCMT-0021.

## Recomendaciones relativas a la viscosidad y la temperatura ambiente

La tabla siguiente enumera los diversos grados SAE cubiertos por la norma MIL-L-2105D y la gama de temperatura ambiente asociada con cada uno. Los grados SAE mostrados con un asterisco (\*) están disponibles en la familia Roadranger de lubricantes sintéticos para engranes.

Las temperaturas ambiente más bajas cubiertas por esta tabla son -40°C (-40°F). Las recomendaciones de lubricación para las aplicaciones que operan constantemente por debajo de esta gama de temperatura deben obtenerse de Dana Corporation poniéndose en contacto con el representante local de Dana.

Grado	Gama de temperatura ambiente
75W	-40°C a -26°C (-40°F a -15°F)
75W-90*	-40°C a 38°C (-40°F a 100°F)
75W-80	-40°C a 21°C (-40°F a 80°F)
75W-140	-40°C y superiores (-40°F y superiores)
80W-90	-26°C a 38°C (-15°F a 100°F)
80W-140*	-26°C y superiores (-15°F y superiores)
85W-140	-12°C y superiores (10°F y superiores)
* Disponible en la familia Roadranger de lubricantes sintéticos para engranes.	

## Intervalos para cambios del lubricante

En este producto se combinan las tecnologías de fabricación y lavado de partes más recientes. **Cuando el sistema se llena con un lubricante sintético aprobado por Dana en la fábrica, no se requiere drenaje inicial.**

**Cambie el lubricante dentro de las primeras 8,000 km (5,000 millas) de operación cuando no use un lubricante sintético aprobado por Roadranger ya sea en un eje nuevo o después de un reemplazo de la cabeza del portador.** Base los cambios de lubricante subsiguientes en una combinación de la tabla siguiente y la evaluación por el usuario de la aplicación o el ambiente operativo.

### Intervalos de cambio para aplicaciones de servicio severo —

Las aplicaciones de servicio severo son aquellas en las que el vehículo opera constantemente a o cerca de sus clasificaciones máximas de GCW o GVW, en ambientes polvorientos o húmedos, o continuamente en pendientes superiores al 8%. Para esas aplicaciones, debe usarse la parte “DENTRO Y FUERA DE LA CARRETERA” de la tabla. Las aplicaciones típicas son la construcción, la industria forestal, la minería y el transporte de desechos.

**Nota:** Limpie de partículas metálicas el tapón de llenado y los tapones de drenaje magnéticos. Limpie o reemplace anualmente el respiradero para evitar la contaminación del lubricante debida a la ingestión de agua.

### LINEAMIENTOS-INTERVALOS DE CAMBIO DE LUBRICANTE PARA EJES MOTRICES

Tipo de lubricante	Kilómetros (millas) en la carretera	Máximo intervalo de cambio	Kilómetros (millas) de servicio severo dentro y fuera de la carretera	Máximo intervalo de cambio
Base mineral	160,934 (100,000)	Anualmente	64,374 (40,000)	Anualmente
Sintético aprobado por Dana	402,336 (250,000)	3 años	160,934 (100,000)	Anualmente

Para información adicional acerca de la lubricación, consulte TCMT-0021.

## Cambio del lubricante

### Drenaje

Drene cuando el lubricante esté a la temperatura de funcionamiento normal 66°C a 93°C (150°F – 200°F). De esta forma, fluirá libremente y se minimizará el tiempo necesario para drenar totalmente el eje, asegurando el lavado del mismo. Desatornille el tapón de drenaje magnético del lado inferior de la carcasa del eje y deje que el lubricante drene en un recipiente apropiado.

**Nota:** Elimine correctamente todos los lubricantes usados según los métodos de disposición final aprobados para aceites minerales o sintéticos.

Después del cambio de aceite inicial, inspeccione el tapón de drenaje en busca de grandes cantidades de partículas metálicas. Las mismas son signos de daño o extremo desgaste del eje. Limpie el tapón de drenaje y reemplácelo después de que haya drenado completamente el lubricante. Inspeccione el respiradero en busca de obstrucciones o corrosión. Limpie o reemplace lo que sea necesario.

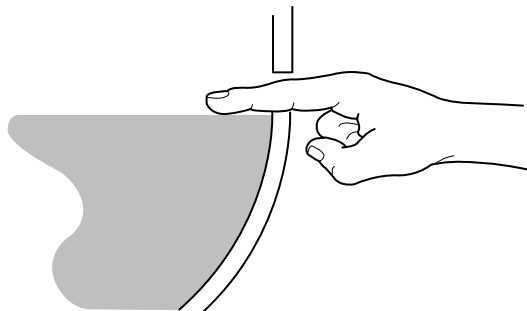
### Llenado

#### Eje delantero

- a. Con el vehículo sobre un piso nivelado, retire el tapón del orificio de llenado de la cubierta de la carcasa del eje y llénelo con un lubricante aprobado hasta que quede a nivel de la parte inferior del orificio.

#### Eje trasero

- a. Retire el tapón del orificio de llenado de la cubierta de la carcasa del eje y llénelo con un lubricante aprobado hasta que quede a nivel de la parte inferior del orificio.
- b. Si se removieron ambos extremos de rueda, siga las instrucciones para el servicio del extremo de rueda en la página 40.

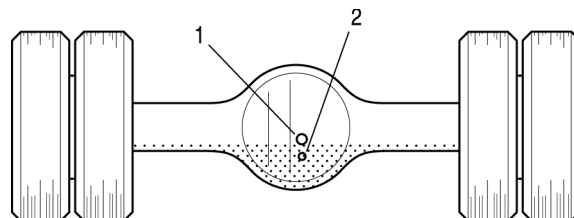


*Nivel correcto del lubricante en la parte inferior del orificio de llenado.*

Use siempre el orificio de llenado como referencia final. Si el lubricante está a nivel de la parte inferior del orificio, significa que el eje está correctamente llenado.

**Nota:** Las capacidades de llenado de lubricante (vea la tabla) son lineamientos básicos que varían en función del ángulo con que el eje se instala en cada chasis particular. Apriete el tapón del llenador a 54-82 N•m (40-60 lbs. pie).

**CONSEJO:** El eje se puede llenar a través del orificio del respiradero de la carcasa del mismo. Llénelo hasta que el lubricante quede a nivel de la parte inferior del orificio de llenado de la cubierta trasera de la carcasa del eje.



- 1 – Con el eje sobre una superficie nivelada, llene la carcasa con aceite hasta la parte inferior del tapón
- 2 – Orificio de montaje del sensor de temperatura

## Tubos verticales

Los ejes motrices están lubricados con aceite aspirado de un sumidero de gran tamaño integrado al conjunto. En la mayoría de los diseños de ejes, se trata de colocar los componentes vitales, tales como los rodamientos del piñón, muy cerca de este sumidero, para mantenerlos bañados por un generoso suministro de aceite en todo momento.

Cuando los ejes motrices se instalan en ángulos difíciles en el chasis del vehículo, la posición de estos componentes cambia en relación al sumidero de aceite. El mismo efecto se presenta cuando el vehículo trepa una cuesta empinada. El aceite del sumidero permanece nivelado mientras el eje propiamente dicho se inclina hacia arriba o abajo. Esto hace posible que los rodamientos y engranes ubicados bien adelante en el conjunto sufran “privaciones” de lubricación aunque el eje esté lleno hasta la base del orificio del tapón de llenado de acuerdo con la recomendación del fabricante.

Los ejes se deben modificar con tubos verticales para elevar los niveles de lubricación cuando los ángulos de instalación del chasis superan los 10° y cuando el vehículo debe marchar rutinariamente por cuestas continuas o largas.

La tabla indica las recomendaciones de tubos verticales para vehículos que operan en áreas montañosas.

S170		
Instalación del eje Ángulo	Ubicación del eje	Cantidad (litros/pintas)
12°	Trasero	13.7 (29)*
10°	Trasero	14.2 (30)*
8°	Trasero	14.6 (31)
6°	Hacia adelante Trasero	18.45 (39) 15.1 (32)
4°	Hacia adelante Trasero	19.4 (41) 15.85 (33.5)
2°	Hacia adelante Trasero	20.3 (43) 16.5 (35)
0°	Hacia adelante Trasero	21.29 (45) 17.03 (36)

\*No permite el uso de tubos verticales.

Las capacidades no incluyen los requisitos del equipo de rueda. Se requieren 0.47 lt a 0.95 lt (1 a 2 pintas) adicionales en cada cubo de rueda.

S190		
Instalación del eje Ángulo	Ubicación del eje	Cantidad (litros/pintas)
12°	Trasero	13.7 (29)*
10°	Trasero	14.2 (30)*
8°	Trasero	14.6 (31)
6°	Hacia adelante Trasero	20.1 (42.5) 15.1 (32)
4°	Hacia adelante Trasero	21.05 (44.5) 15.85 (33.5)
2°	Hacia adelante Trasero	22.24 (47) 16.5 (35)
0°	Hacia adelante Trasero	23.65 (50) 17.03 (36)

\*No permite el uso de tubos verticales.

Las capacidades no incluyen los requisitos del equipo de rueda. Se requieren 0.47 lt a 0.95 lt (1 a 2 pintas) adicionales en cada cubo de rueda.

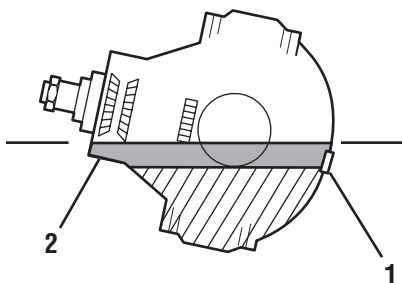
Ejes delanteros tándem			
Requerimientos de Ángulo*	5-10% Grado	10-15% Grado	15-20% Grado
0°	–	–	–
3°	–	–	50.8 mm (2.00")
5°	–	25.4 mm (1.00")	57.15 mm (2.25")
7°	–	31.75 mm (1.25")	63.5 mm (2.50")
10°	38.1 mm (1.50")	44.45 mm (1.75")	69.85 mm (2.75")
13°	44.45 mm (1.75")	50.8 mm (2.00")	76.2 mm (3.00")
15°	63.5 mm (2.50")	63.5 mm (2.50")	82.55 mm (3.25")

\*Piñón apuntando hacia arriba

Ejes traseros tandem			
Requerimientos de Ángulo*	5-10% Grado	10-15% Grado	15-20% Grado
0°	–	–	–
3°	–	–	25.4 mm (1.00")
5°	–	25.4 mm (1.00")	44.45 mm (1.75")
7°	–	44.45 mm (1.75")	50.8 mm (2.00")
10°	–	50.8 mm (2.00")	57.15 mm (2.25")
13°	25.4 mm (1.00")	57.15 mm (2.25")	69.85 mm (2.75")
15°	50.8 mm (2.00")	63.5 mm (2.50")	82.55 mm (3.25")

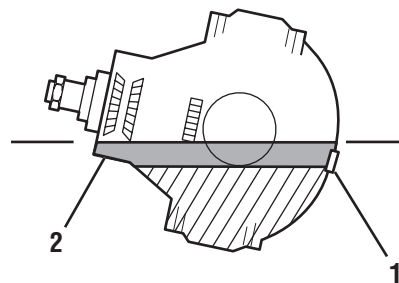
\*Piñón apuntando hacia arriba

## Armado horizontal



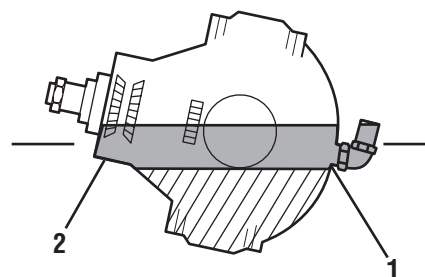
1 – Orificio de llenado de aceite  
2 – Capacidad de aceite perdido

## Instalación a 12°



1 – Orificio de llenado de aceite  
2 – Capacidad de aceite perdido

## Instalación a 12° con tubo vertical



1 – Orificio de llenado de aceite  
2 – Capacidad de aceite adicional

**Nota:** Las pendientes deben ser continuas o de gran longitud. Monitoree las temperaturas del aceite antes de instalar tubos verticales. Los ejes deben funcionar a aproximadamente 38°C (100°F) sobre la temperatura ambiente sin exceder los 116°C (240°F).

## Revisión final

Antes de volver a poner el vehículo en servicio, hágalo funcionar para llevar el aceite lubricante de los ejes a la temperatura correcta. Verifique que los tapones de llenado y drenaje y que las uniones del eje no tengan fugas. Apriete nuevamente según las especificaciones si fuera necesario.

## Remolque correcto del vehículo

### Sin bloqueo de diferencial de ruedas

Levante las ruedas motrices completamente del suelo, para evitar daños.

**⚠ ADVERTENCIA**

**No levante las ruedas delanteras (no motrices). Esto altera la posición del aceite en el eje motriz, drenándolo del piñón de impulsión y sus rodamientos. Si el piñón gira en estas condiciones durante cualquier período de tiempo, los rodamientos se sobrecalentarán y se producirán daños o fallas del eje.**

Si es imposible levantar las ruedas motrices, remueva todos los semiejes para evitar la rotación de los engranes y tape los cubos de rueda para evitar la pérdida de lubricante y un posible riesgo en la carretera. Consulte en la sección siguiente, Remolque correcto del vehículo con bloqueo de diferencial de ruedas, el procedimiento de remoción.

### Con bloqueo de diferencial de ruedas

Siga este procedimiento para remover todos los semiejes a fin de impedir la rotación de los engranes con las ruedas motrices y posibles daños a la lubricación.

1. Acople el bloqueo de diferencial de ruedas. Se enciende la luz indicadora (mueva el vehículo para verificar el acoplamiento).
2. Ponga la transmisión en neutral.
3. Con el vehículo inmóvil, descargue la presión de aire del sistema de cambios del bloqueo de diferencial de ruedas y aplique el freno de estacionamiento.
4. Desconecte el suministro y la conexión de aire en el cilindro de cambios.
5. Instale el tornillo de presión de transporte, tornillo NPSM 128642 (0.250 X 18 X 1.5"). Los modelos GM requieren el tornillo número de parte 128274 (M12 X 1.5 X 38 mm). Apriete el tornillo de presión para acoplar manualmente el bloqueo de diferencial de ruedas hasta que se encienda la luz indicadora y el bloqueo de diferencial quede completamente acoplado.
6. Remueva los semiejes.
7. Instale una tapa temporaria en el cubo para evitar la entrada de contaminación y la pérdida de lubricante.

## Operación del divisor de potencia (Flujo de potencia y distribución de torque)

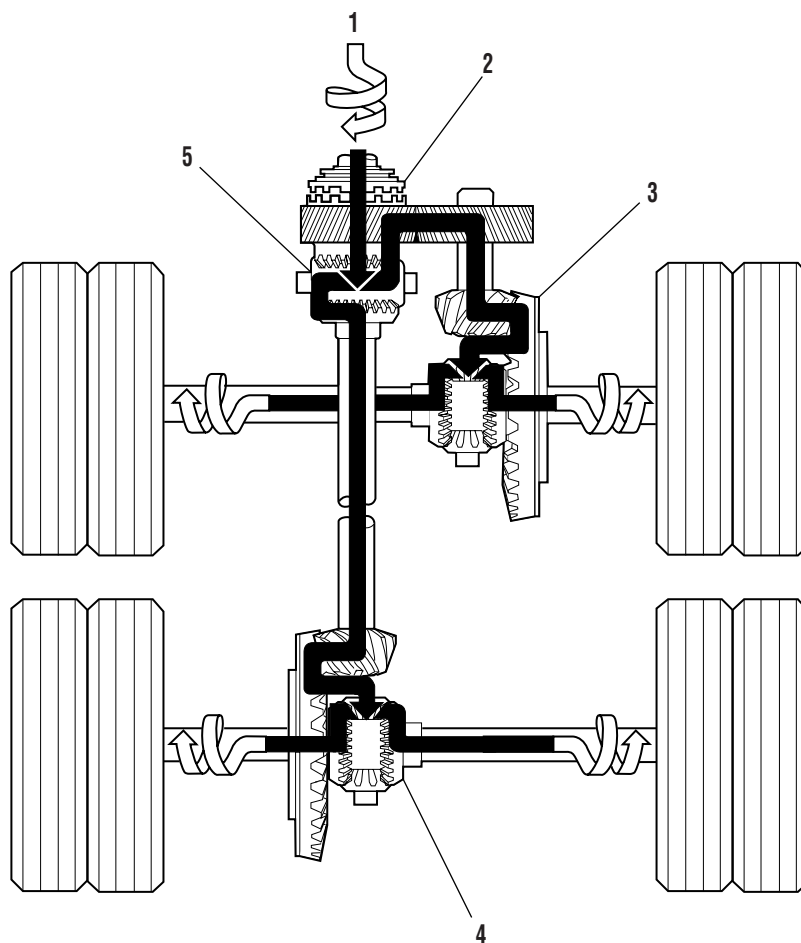
En funcionamiento, el divisor de potencia acepta torque de la línea de transmisión y la distribuye igualmente a los dos ejes.

Este conjunto es de diseño de dos engranes, que consiste en una flecha de entrada, un diferencial entre ejes, una flecha de salida y dos engranes helicoidales de acoplamiento constante.

El diferencial entre ejes compensa las variaciones menores de velocidad entre los dos ejes, de la misma manera que funciona un diferencial de ruedas entre las dos ruedas de un eje motriz sencillo. Esta unidad actúa también como punto central en la distribución de torque a los dos ejes.

El divisor de potencia también incluye un bloqueo de operación neumática, controlado por el conductor. Cuando se acopla el bloqueo, impide mecánicamente la diferenciación entre ejes para lograr un mejor rendimiento en condiciones de tracción deficiente.

### **Con bloqueo acoplado (el diferencial entre ejes está funcionando)**



1 – Torque de entrada  
 2 – Bloqueo desacoplado  
 3 – El torque del eje hacia adelante se transmite del engrane lateral helicoidal a través del engrane helicoidal del piñón, piñón de impulsión, corona, diferencial de ruedas y semiejes.

4 – El torque del eje trasero se transmite del engrane lateral de la flecha de salida a través de la flecha de salida, línea motriz entre ejes, piñón de impulsión, corona, diferencial de ruedas y semiejes.  
 5 – El torque de entrada (flujo de potencia) de la línea motriz del vehículo se transmite a la flecha de entrada y a la cruceta del diferencial entre ejes. El diferencial distribuye el torque en igual proporción a ambos ejes.



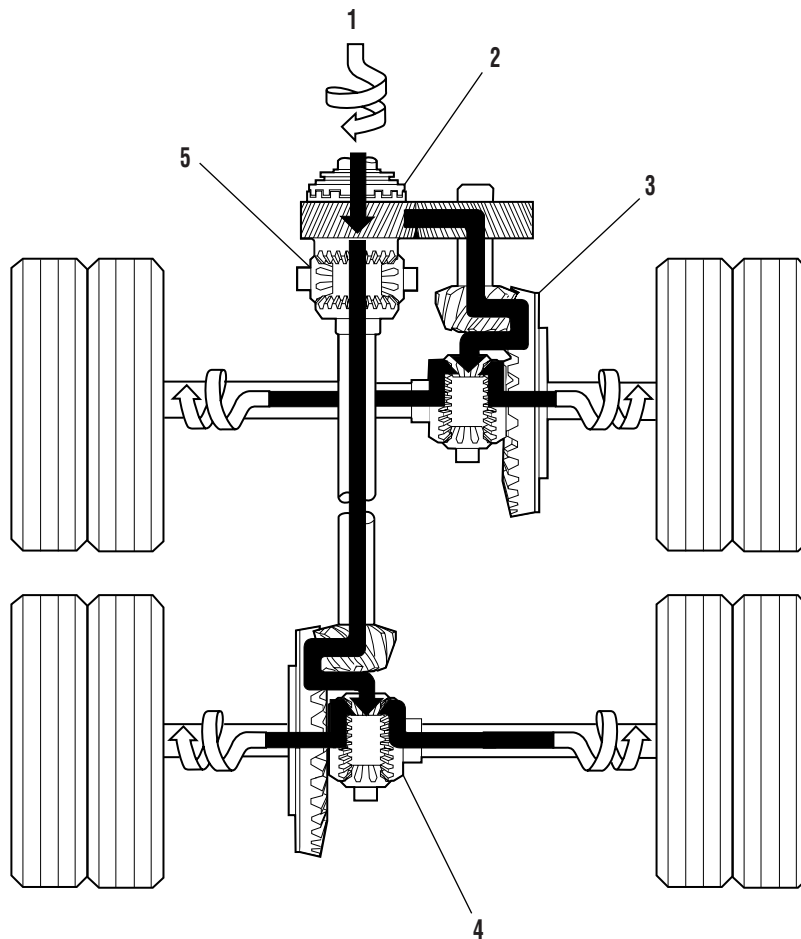
## Con bloqueo acoplado (el diferencial entre ejes no está funcionando)

El bloqueo sólo se debe activar cuando ambos ejes están girando a la misma velocidad. La operación se debe limitar a situaciones de baja tracción y se debe desacoplar cuando retorna la tracción normal. En caso contrario, el manejo será deficiente y se dañarán los componentes del eje.

**Nota:** Las condiciones variables de la superficie de la carretera pueden producir una distribución desigual del torque entre los dos conjuntos de eje.

**PRECAUCIÓN**

**La operación prolongada con el bloqueo acoplado puede dañar al eje y los componentes de la línea motriz.**



1 – Torque de entrada

2 – Bloqueo acoplado

3 – El torque del eje hacia adelante se transmite del engrane lateral helicoidal a través del engrane helicoidal del piñón, piñón de impulsión, corona, diferencial de ruedas y semiejes.

4 – El torque del eje trasero se transmite del engrane lateral de la flecha de salida a través de la flecha de salida, línea motriz entre ejes, piñón de impulsión, corona, diferencial de ruedas y semiejes.

5 – El torque de entrada (flujo de potencia) de la línea motriz del vehículo se transmite directamente al engrane lateral helicoidal y la flecha de salida. Se proporciona un impulso positivo a ambos ejes para máxima tracción en condiciones adversas.

## Operación del conjunto de diferencial de ruedas

El bloqueo de diferencial de ruedas Dana lo controla el conductor y funciona mediante una unidad de cambios de accionamiento neumático, armada en el portador. En funcionamiento, bloquea positivamente el diferencial de ruedas para proporcionar una mejor tracción en condiciones adversas de la carretera.

### Sistemas de control para el bloqueo del diferencial

Para controlar la operación del bloqueo del diferencial se puede usar dos tipos de sistemas:

#### Sistema de control de interbloqueo de rango bajo de la transmisión

El diferencial de ruedas se bloquea manualmente con la transmisión en rango bajo. Lo desbloquea el conductor o cuando la transmisión se saca del rango bajo.

**Nota:** Se prefiere el sistema de interbloqueo para los vehículos equipados con una transmisión de rango bajo y cambios neumáticos. Está diseñado para asegurar que el bloqueo del diferencial no quede acoplado (y para evitar el acoplamiento accidental) cuando la transmisión está en rango alto.

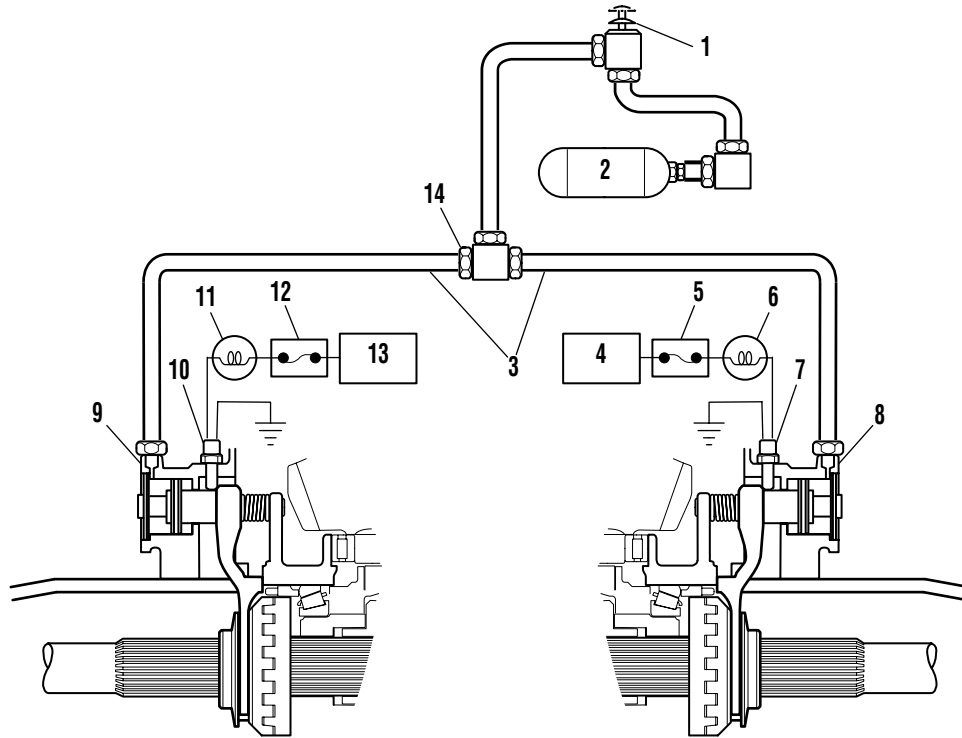
#### Sistema directo controlado por el conductor

El conductor bloquea y desbloquea manualmente el diferencial de ruedas, usando un interruptor eléctrico (o válvula neumática) instalado en la cabina. La siguiente descripción supone que el sistema incluye un interruptor eléctrico instalado en la cabina y una válvula solenoide, como se muestra en la ilustración. Una válvula neumática puede sustituir a estos componentes.

La operación es la siguiente:

1. Con el interruptor de control en posición “Unlock” (desbloqueo), el diferencial de ruedas funciona normalmente.
2. Cuando el interruptor de control se coloca en la posición “lock” (bloqueado), la válvula solenoide de suministro de aire se abre y la presión de aire activa el cilindro de cambios. El yugo de cambios se mueve para acoplar los embragues Curvic que, a su vez, bloquean el diferencial de las ruedas.
3. Cuando el interruptor de control se coloca en la posición “Unlock” (desbloqueo), se interrumpe el suministro de presión de aire al cilindro de cambios y se descarga la presión de dicho cilindro. Un resorte de compresión mueve el yugo de cambios para desacoplar el embrague Curvic y desbloquear el diferencial de ruedas.

Sistema directo controlado por el conductor



- |  |  |
|--|--|
| <p>1 – Válvula de control instalada en la cabina (émbolo adentro – válvula abierta)</p> <p>2 – Tanque de suministro de aire seco 552–828 kPa (80 –120 PSI).</p> <p>3 – De preferencia con igual longitud</p> <p>4 – Fuente de alimentación</p> <p>5 – Fusible o cortacircuitos</p> <p>6 – Luz indicadora o señal audible</p> <p>7 – Interruptor indicador de bloqueo de diferencial de ruedas (parte del conjunto de eje)</p> <p>8 – Cilindro de cambios neumático de bloqueo de diferencial de ruedas del eje trasero (parte del conjunto de eje)</p> | <p>9 – Cilindro de cambios neumático de bloqueo de diferencial de ruedas del eje trasero hacia adelante (parte del conjunto de eje)</p> <p>10 – Interruptor indicador de bloqueo de diferencial de ruedas (parte del conjunto de eje)</p> <p>11 – Luz indicadora o señal audible</p> <p>12 – Fusible o cortacircuitos</p> <p>13 – Fuente de alimentación</p> <p>14 – 66468 Válvula de liberación rápida (opcional) ubicada en el riel del bastidor y dentro de 3 m (10 pies) de tubería de la válvula de control</p> |
|--|--|

## Bloqueo del diferencial de ruedas

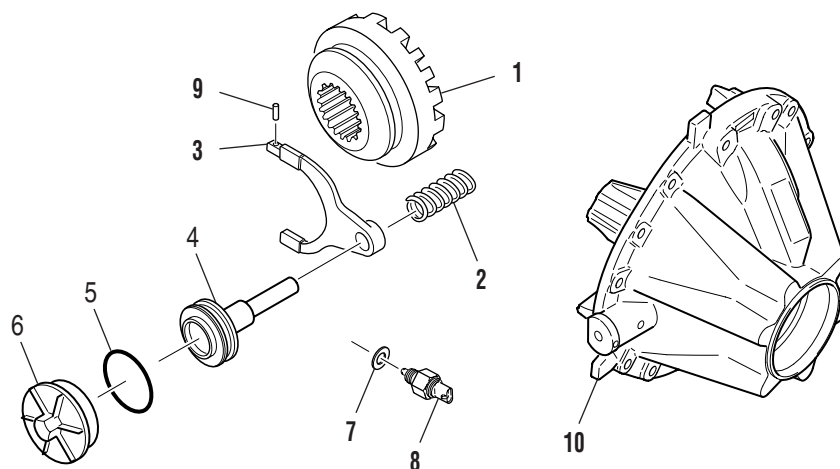
El bloqueo del diferencial de ruedas Dana es una característica opcional de los ejes Dana. En funcionamiento, bloquea positivamente el diferencial de ruedas para proporcionar una mejor tracción en condiciones adversas de la carretera.

El bloqueo del diferencial es controlado por el conductor mediante un interruptor eléctrico o una válvula de aire instalados en la cabina. El mecanismo de bloqueo opera neumáticamente para acoplar un embrague mecánico y bloquear el diferencial de ruedas. Funciona mediante un resorte para desactivar el bloqueo y permitir que el diferencial de las ruedas funcione normalmente.

El bloqueo del diferencial de ruedas consiste en tres conjuntos principales.

- **Conjunto de cilindro de cambios:** Hace funcionar el conjunto de yugo de cambios y varilla de empuje.
- **Conjunto de yugo de cambios y varilla de empuje:** Acopla y desacopla el conjunto de embrague Curvic del bloqueo del diferencial.
- **Conjunto de embrague Curvic:** Consiste en un embrague deslizante acoplado mediante estrías a un semieje y un embrague fijo acoplado mediante estrías al cubo de la carcasa del diferencial.

El bloqueo del diferencial incluye también un interruptor selector (eléctrico) que detecta el acoplamiento del embrague y envía una señal eléctrica a la luz indicadora instalada en la cabina (o a un dispositivo de señal audible).



1 – Embrague deslizante

2 – Resorte

3 – Yugo del embrague

4 – Varilla y pistón

5 – Anillo-O

6 – Cubierta del pistón

7 – Arandela

8 – Interruptor

9 – Pasador

10 – Portador

## Bloqueo del diferencial activado

La presión de aire aplicada al cilindro de cambios mueve el pistón, varilla de empuje, yugo de cambios y el embrague Curvic deslizante acopla el embrague fijo Curvic.

El embrague deslizante está acoplado al semieje mediante estrías. El embrague fijo está acoplado al cubo de la carcasa del diferencial mediante estrías. Al acoplar los dos embragues se bloquea el diferencial de ruedas, evitando así la acción del diferencial.

## Bloqueo del diferencial desactivado

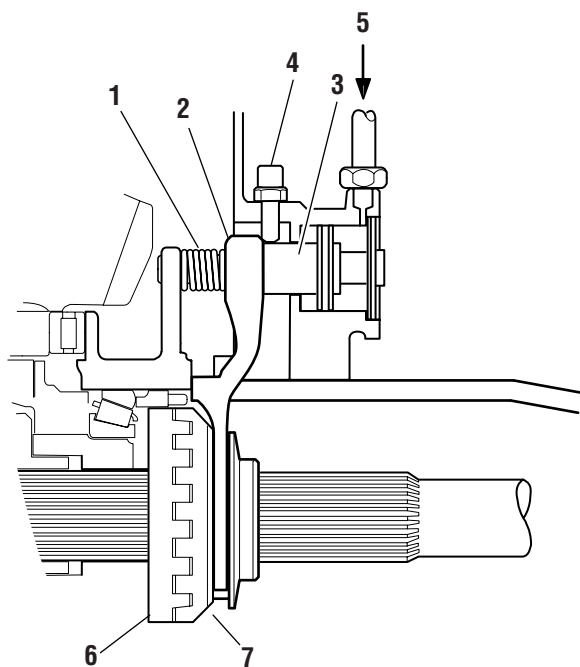
Cuando se libera la presión de aire en el cilindro de cambios, un resorte de compresión (instalado en la varilla de empuje) mueve la varilla de empuje, el yugo de cambios y embrague deslizante como un solo conjunto. El embrague deslizante se sale de su acoplamiento con el embrague fijo. El diferencial de ruedas se desbloquea y funciona de forma normal.

## Indicador de acoplamiento del bloqueo del diferencial

El acoplamiento del bloqueo del diferencial es detectado por un interruptor (eléctrico) instalado en el portadiferencial. Un accionador, instalado en la cubierta del pistón, hace funcionar el interruptor.

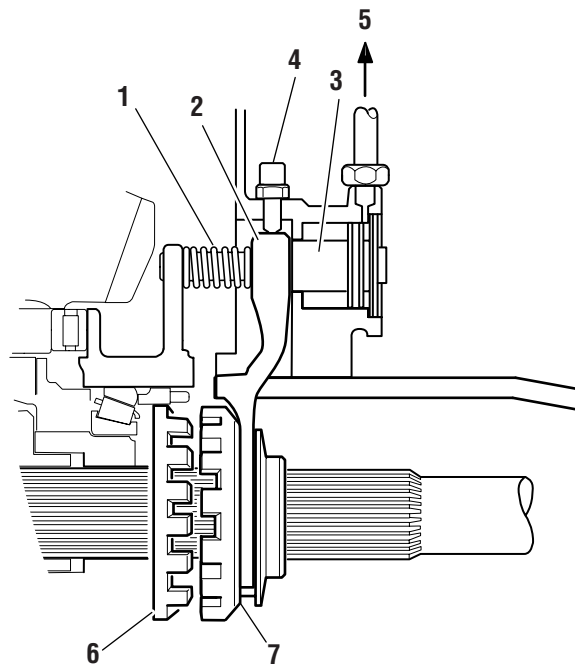
Cuando se mueve el yugo de cambios para acoplar el bloqueo del diferencial, el accionador de la varilla de empuje se aleja del interruptor, permitiendo que éste se cierre y envíe una señal eléctrica para encender una luz indicadora instalada en la cabina (o activar una señal audible).

Cuando el yugo de cambios se mueve para desacoplar el bloqueo del diferencial, el resorte de compresión también mueve el accionador de la varilla de empuje para hacer contacto con el interruptor. El interruptor se abre y apaga la luz indicadora instalada en la cabina (o desactiva la señal audible).



### **Bloqueo del diferencial activado**

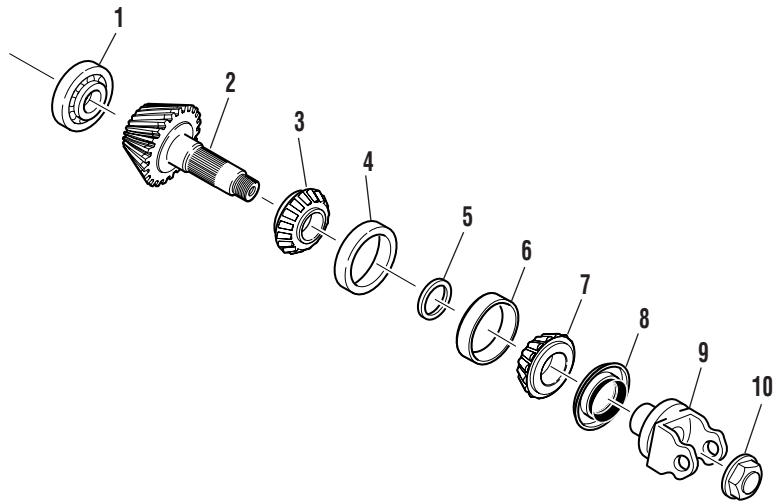
- 1 – El resorte está comprimido
- 2 – Yugo de cambios
- 3 – Varilla y pistón
- 4 – Interruptor selector
- 5 – La presión de aire aplicada acopla los embragues
- 6 – Embrague fijo acoplado mediante estrías a la carcasa del diferencial
- 7 – Embrague deslizante acoplado mediante estrías al semieje y acoplado con embrague fijo



### **Bloqueo del diferencial desactivado**

- 1 – El resorte no está comprimido
- 2 – Yugo de cambios
- 3 – Varilla y pistón
- 4 – Interruptor selector
- 5 – Los embragues se desacoplan por la presión de aire aplicada
- 6 – Embrague fijo acoplado mediante estrías a la carcasa del diferencial
- 7 – Embrague deslizante acoplado mediante estrías al semieje

## Conjunto de piñón – Vista esquemática de las partes



1 – Rodamiento piloto del piñón

2 – Piñón

3 – Cono del rodamiento del piñón – interior

4 – Taza del rodamiento del piñón – interior

5 – Espaciador del rodamiento del piñón

6 – Taza del rodamiento del piñón – exterior

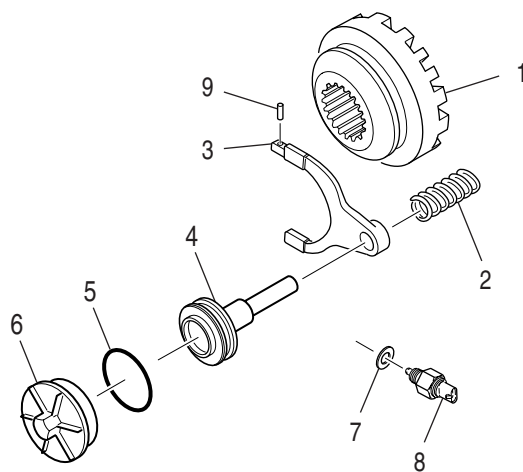
7 – Cono del rodamiento del piñón – exterior

8 – Sello de aceite

9 – Yugo

10 – Tuerca del piñón

## Conjunto de bloqueo del diferencial de ruedas – Vista esquemática de las partes

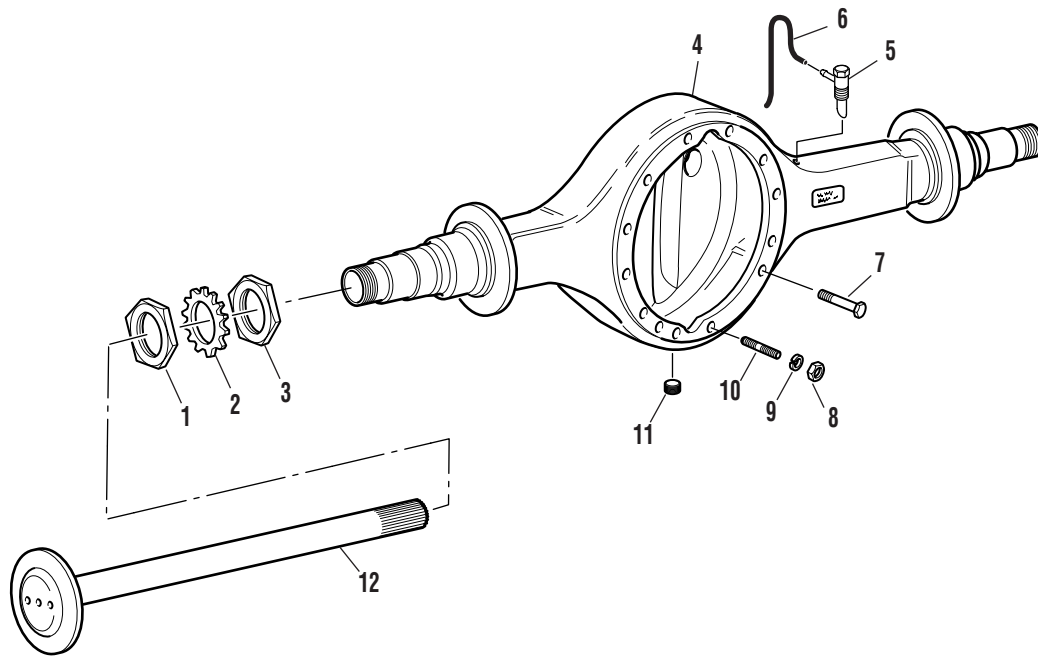


1 – Embrague deslizante  
2 – Resorte  
3 – Yugo del embrague

4 – Varilla y pistón  
5 – Anillo-O  
6 – Cubierta del pistón

7 – Arandela  
8 – Interruptor  
9 – Pasador

Conjunto de flecha de salida y carcasa – Vista esquemática de las partes



- 1 – Contratuerca
- 2 – Anillo de bloqueo
- 3 – Tuerca de husillo
- 4 – Carcasa de eje

- 5 – Respiradero
- 6 – Manguera del respiradero
- 7 – Tornillo de presión con cabeza de hongo
- 8 – Tuerca

- 9 – Arandela de seguridad
- 10 – Pasador roscado
- 11 – Tapón de drenaje
- 12 – Semieje



## Especificaciones de torque para sujetadores

Ubicación	Tamaño	N •m	lbs. pie
<b>DIVISOR DE POTENCIA</b>			
Tornillo de bloqueo de la jaula de entrada	M8 x 1.0 x 30	25 ± 5	20 ± 5
Tapa del extremo de cambios IAD	2.375 - 16 UN-2A	85 ± 15	65 ± 10
Tornillos de presión de la cubierta del divisor de potencia	M14 x 1.5 x 45	235 ± 10	175 ± 10
Tuerca flecha de entrada	M48 X 1.5	1220 ± 135	900 ± 100
<b>DIFERENCIAL DE RUEDAS Y ENGRANE</b>			
Tuerca de piñón delantero helicoidal	M48 X 1.5	1220 ± 135	900 ± 100
Tuerca de flecha de salida	M42 X 1.5	1220 ± 135	900 ± 100
Tuerca de piñón trasero	M48 X 1.5	1220 ± 135	900 ± 100
Corona, tornillos de carcasa del diferencial	M20 x 1.5 x 55	675 ± 30	500 ± 25
<b>PORTADOR</b>			
Tapa de rodamiento de portadiferencial	M18 x 1.5 x 85	360 ± 20	265 ± 15
Tornillos de presión de portador a carcasa	M16 x 1.5 x 85	335 ± 20	250 ± 15
	M16 x 1.5 x 55	335 ± 20	250 ± 15
Tuercas de portador a carcasa	M16 x 1.5	335 ± 20	250 ± 15
Red de rodamiento piloto	M16 x 1.5 x 70	285 ± 15	210 ± 10
Interruptor de bloqueo del diferencial	M14 X 1.5	15 ± 3	10 ± 1
Tapa del extremo de bloqueo de diferencial	2.375 - 16 UN-2A	85 ± 15	65 ± 10
<b>CARCASA</b>			
Tornillos de presión de cubierta trasera	M16 x 1.5 x 70	335 ± 20	250 ± 15
	M16 x 1.5 x 55	335 ± 20	250 ± 15
Tuercas de cubierta trasera	M16 x 1.5	335 ± 20	250 ± 15
Tapón magnético (de llenado)	1 x 11.5 NPTF	72 ± 5	50 ± 5
Tapón de drenado	0.750 - 14 NPTF	72 ± 5	50 ± 5
Respiradero de carcasa	0.375 - 18 NPTF	27 - 35	20 - 26
Tapón de envío de temperatura	0.500 - 20 NPTF	72 ± 5	50 ± 5
Tuerca del semieje al cubo de rueda	0.625 - 18	245 ± 15	180 ± 10
	0.750 - 16	425 ± 40	315 ± 30
Tornillos de presión del bloqueo del diferencial	2.37-16UN -2A	85 ± 15	65 ± 10

© Copyright 2007 de Eaton y Dana Corporation.  
Por medio del presente, EATON Y DANA CORPORATION otorgan a sus clientes, vendedores o distribuidores el permiso para copiar, reproducir y/o distribuir libremente este documento en formato impreso. Únicamente puede copiarse en su totalidad, sin cambio o modificación alguna. LA PRESENTE INFORMACIÓN NO ESTÁ DESTINADA A LA VENTA O REVENTA, Y SE DEBE EXHIBIR ESTA NOTIFICACIÓN EN TODAS LAS COPIAS.



National Institute for  
**AUTOMOTIVE  
SERVICE  
EXCELLENCE**

# Roadranger®



**EATON**

Para obtener especificaciones o asistencia para servicio, llame al 001-800-826-4357 las 24 horas de todos los días México: (52)81-83321515 para estar más tiempo en el camino. O visite nuestro sitio web en [www.roadranger.com.mx](http://www.roadranger.com.mx)

Roadranger: Eaton, Dana and other trusted partners providing the best products and services in the industry, ensuring more time on the road.