

## INTRODUCCIÓN

La columna de dirección consta de muchos componentes. El eje de dirección transmite el movimiento giratorio desde el... El volante se conecta al mecanismo de dirección, mientras que la cubierta de la columna que lo recubre se fija a la carrocería y ofrece un punto de montaje fijo para diversos interruptores y mecanismos. Figura 1.

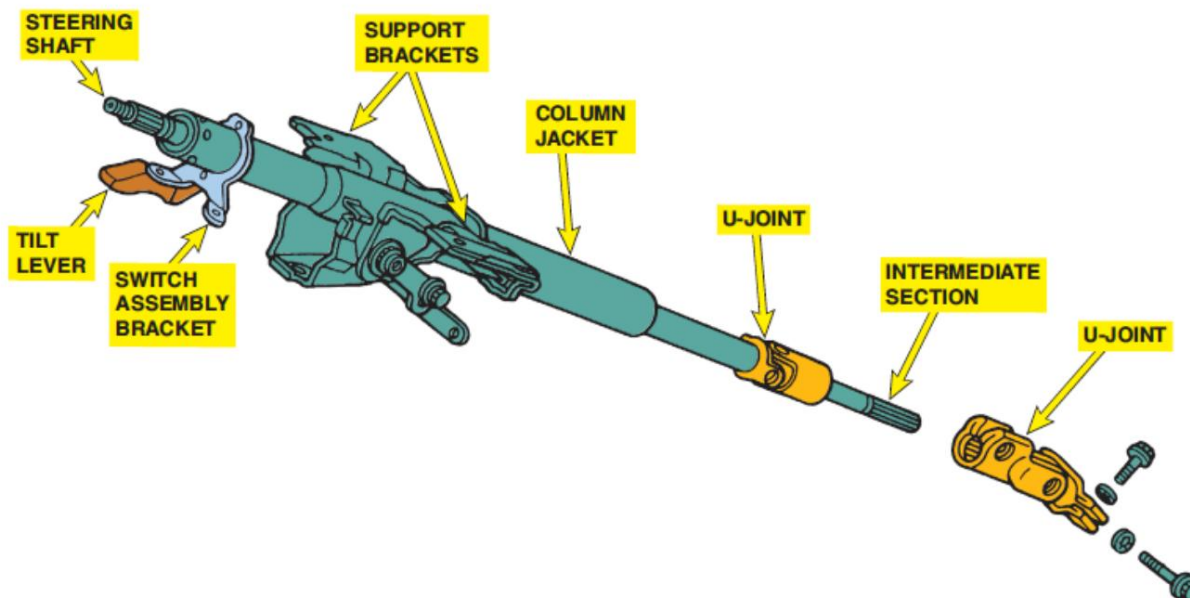


Figura 1. Columna de dirección típica.

Un interruptor multifunción controla las direccionales, el limpiaparabrisas y el lavaparabrisas, y el regulador de intensidad. Para mantener oculto el cableado de los interruptores, la parte de la columna de dirección que se extiende hacia el habitáculo está cubierta por la cubierta de la columna. Figura 2.

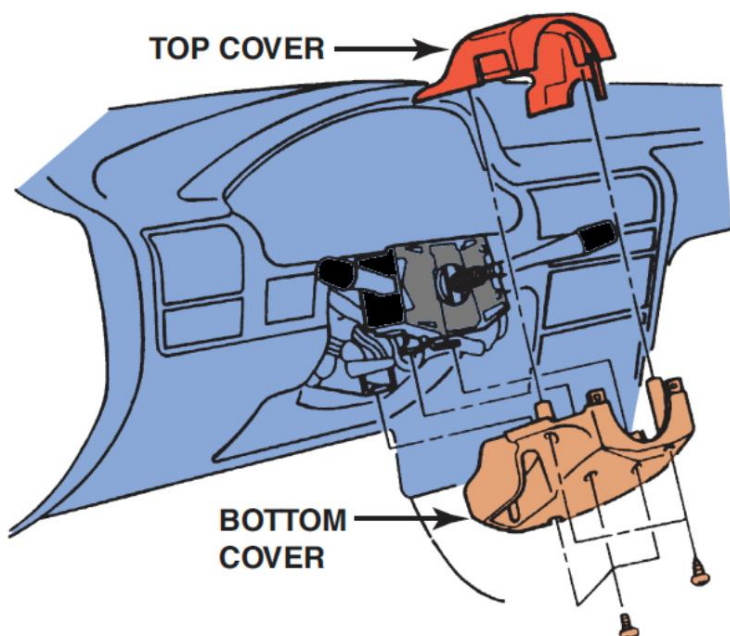
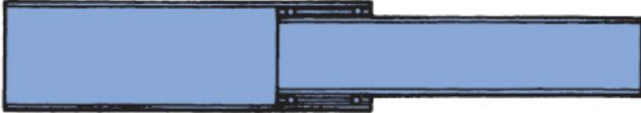


Figura 2. Cubiertas de la columna de dirección e interruptor multifunción.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

La ley federal exige que todos los vehículos vendidos en Estados Unidos tengan columnas y ejes de dirección que se derrumben en caso de colisión frontal. Un método consiste en utilizar una columna de dos piezas. Una sección de la columna tiene un diámetro menor para encajar en la otra y apoyarse sobre un rodamiento de rodillos. Otro diseño utiliza un dispositivo de separación que separa la columna de dirección de la carrocería del vehículo en caso de colisión frontal. Figura 3.

#### BEARING



#### BREAKAWAY SUPPORT BRACKETS

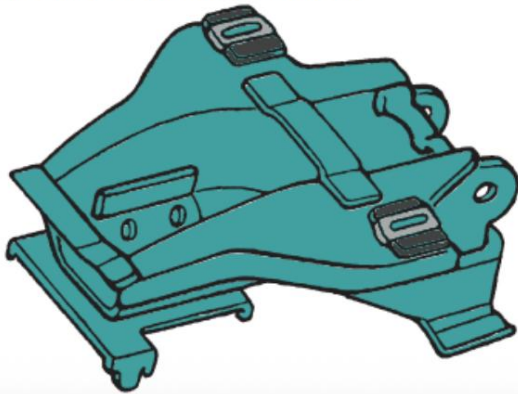


Figura 3. Dispositivos de protección colapsables y rompibles.

La columna de dirección de muchos vehículos actuales utiliza un sistema de asistencia eléctrica, con el motor y los sensores de la dirección asistida integrados en la columna. Figura 4.

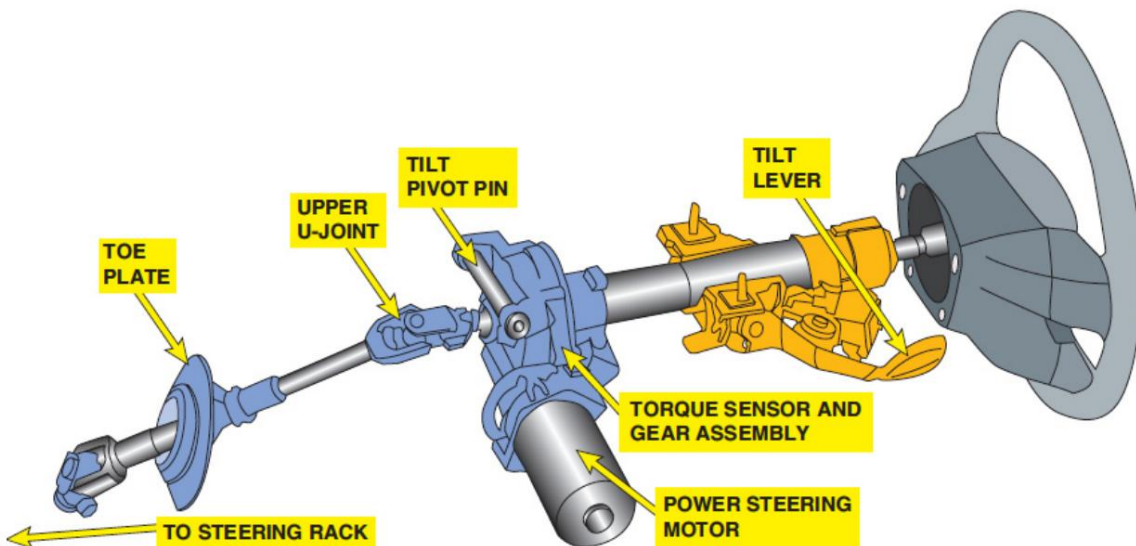


Figura 4. Dirección asistida eléctrica.

El mecanismo de dirección de bolas recirculantes es el mecanismo de dirección convencional más utilizado. Figuras 5 y 6.

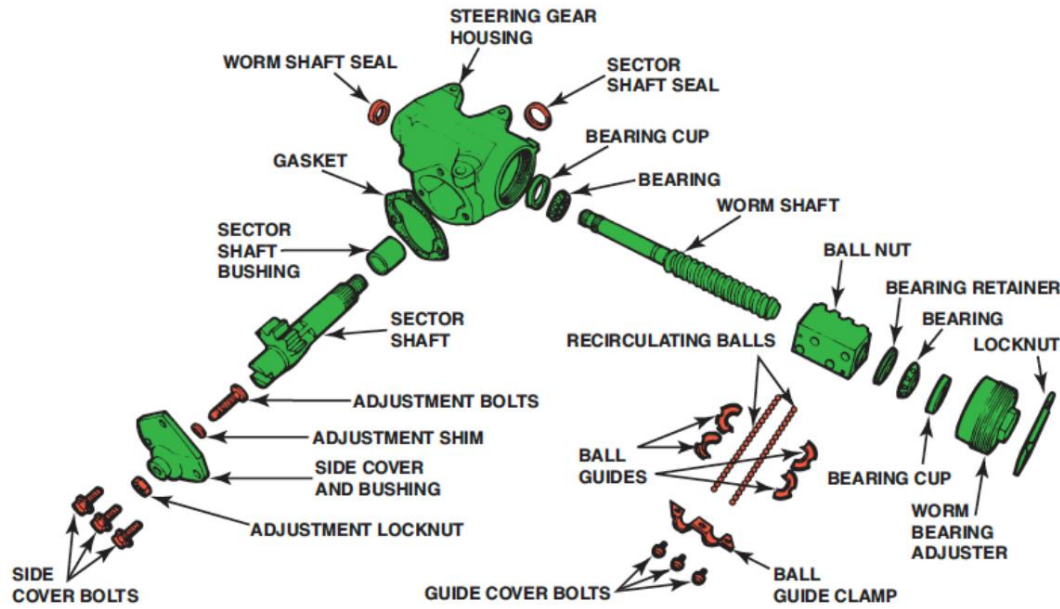


Figura 5. Componentes del mecanismo de dirección.

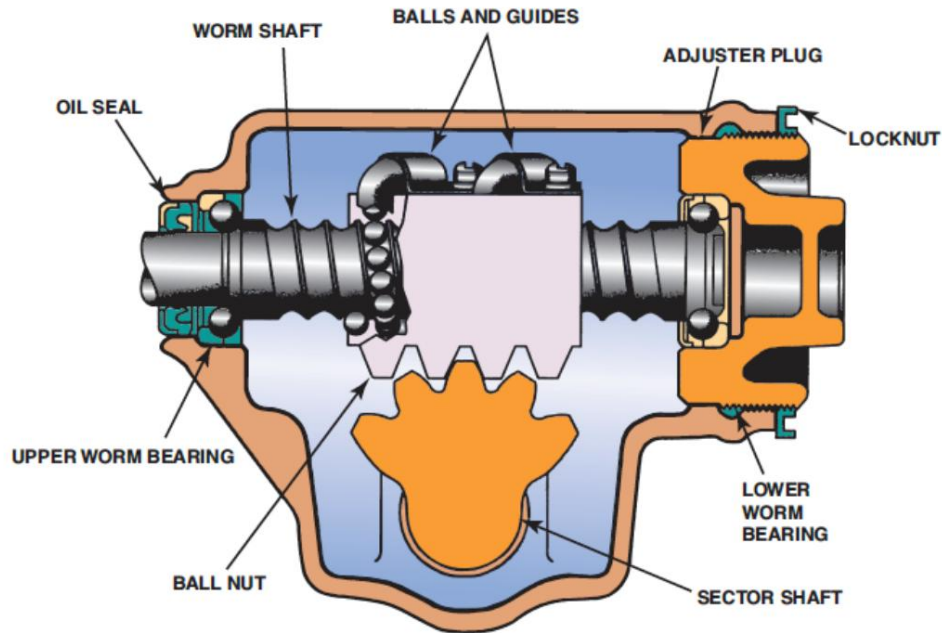


Figura 6. Sección transversal del mecanismo de dirección.

El mecanismo de dirección de piñón y cremallera se utiliza ampliamente por su ligereza y menor espacio que un mecanismo de dirección convencional. Los dientes del piñón engranan con los de la cremallera, de modo que, al girar, la empuja de lado a lado. La cremallera se conecta directamente a los tirantes del varillaje de dirección para moverlo en línea recta. Figura 7.

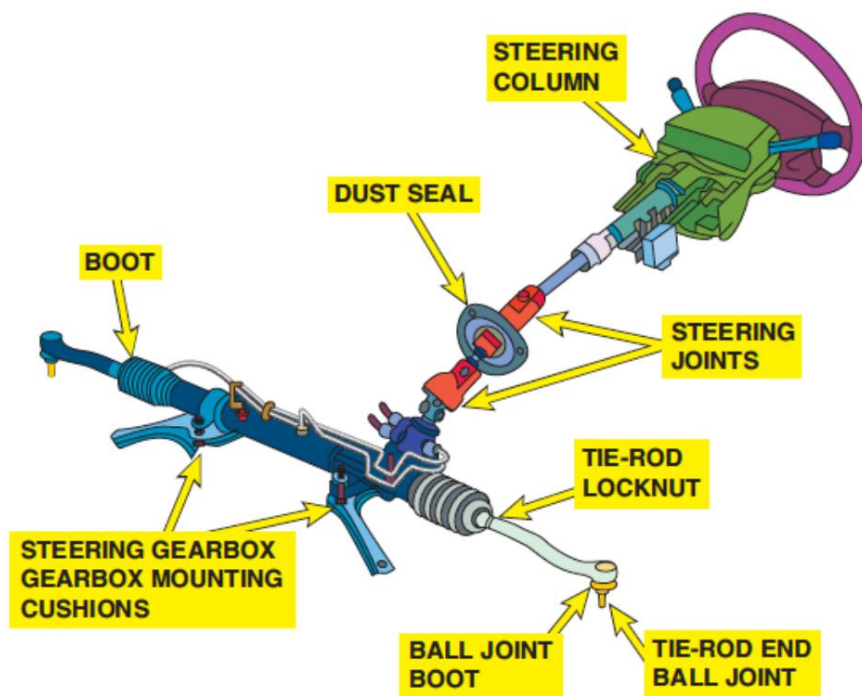


Figura 7. Dirección de cremallera y piñón.

## TEMAS DE LA PRUEBA ASE

### ► Columnas de dirección

1. Diagnosticar ruidos en la columna de dirección y problemas de esfuerzo en la dirección (incluidos los mecanismos manuales y electrónicos de inclinación y telescópicos); determinar las medidas necesarias.

Algunas posibles fallas en la columna de dirección son:

- Dirección suelta o inestable. Esto puede indicar cojinetes de la columna de dirección desgastados. También puede ser causado por un carcasa de columna parcialmente colapsada
- Vibración del volante. Las vibraciones pueden deberse a juntas universales desgastadas o desalineadas u otros Problemas con los componentes internos de la columna de dirección.
- Volante flojo. Esto puede deberse al desgaste de los cojinetes de la columna de dirección. También puede ser causado por carcasa de columna parcialmente colapsada
- Chasquidos o ruidos metálicos. Estos ruidos al girar pueden indicar juntas universales/cojinetes/o bujes dentro de la columna de dirección.
- Rechinamiento. Un ruido de rechinamiento al girar puede deberse a cojinetes desgastados u otros problemas en la dirección. columna.
- Problemas de ajuste de la columna de dirección. Es posible que la inclinación/telescopio de la columna de dirección no se ajuste correctamente. o el mecanismo de ajuste puede fallar.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

2. Inspeccione y reemplace la(s) junta(s) universal(es) de la columna de dirección/eje de dirección/acoplamientos flexibles/ columnas colapsables/ejes intermedios/y volantes de dirección (incluidos volantes y columnas equipados con bolsas de aire y/u otros controles/sensores/y componentes montados en el volante/columna de dirección).

##### Desmontaje del volante.

Desactive la bolsa de aire del lado del conductor (sistema de sujeción inflable complementario SIR) antes de retirar el volante de la rueda.

- Desconecte el cable negativo de la batería o retire el fusible del airbag (tiene una tapa amarilla).
- Desconecte el conector eléctrico amarillo ubicado en la base de la columna de dirección para desactivar el airbag del lado del conductor.

Retire la sección central del volante quitando los tornillos de retención, incluido el módulo de inflado en vehículos equipados con airbag. Figura 8.

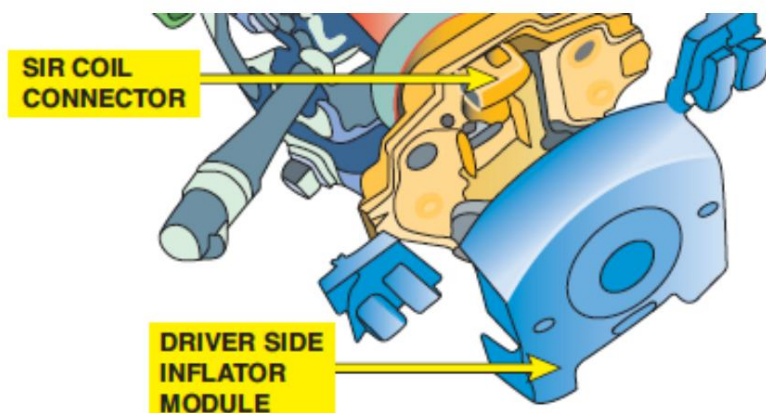


Figura 8. Retire los sujetadores del airbag y desconecte el conector de la bobina SIR.

Tras retirar el módulo del inflador del airbag, retire la tuerca de retención del volante. Observe las marcas de ubicación en el volante y el eje de dirección. Estas marcas indican la posición correcta del volante para una dirección centrada. Figura 9.

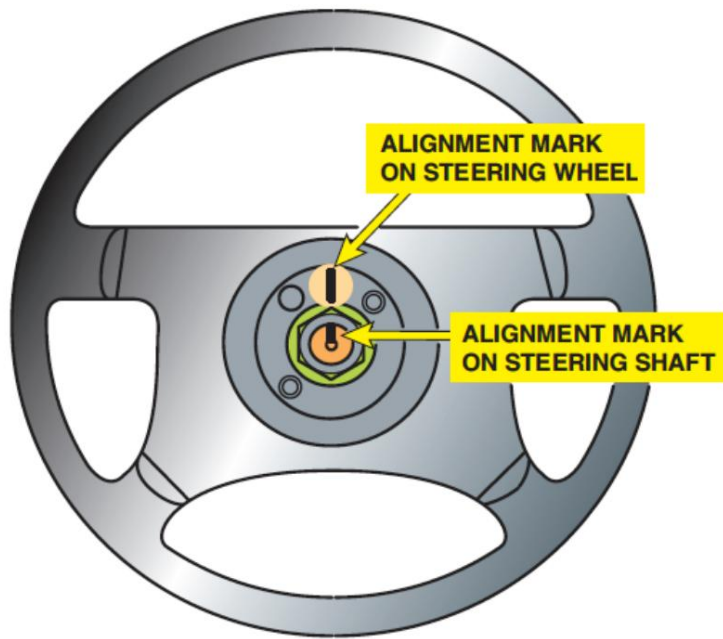


Figura 9. Marcas de alineación.

La mayoría de los volantes se fijan al eje de dirección mediante una estría y un cono. Después de quitar la tuerca del volante, utilice un extractor para extraerlo del eje.

Figura 10.

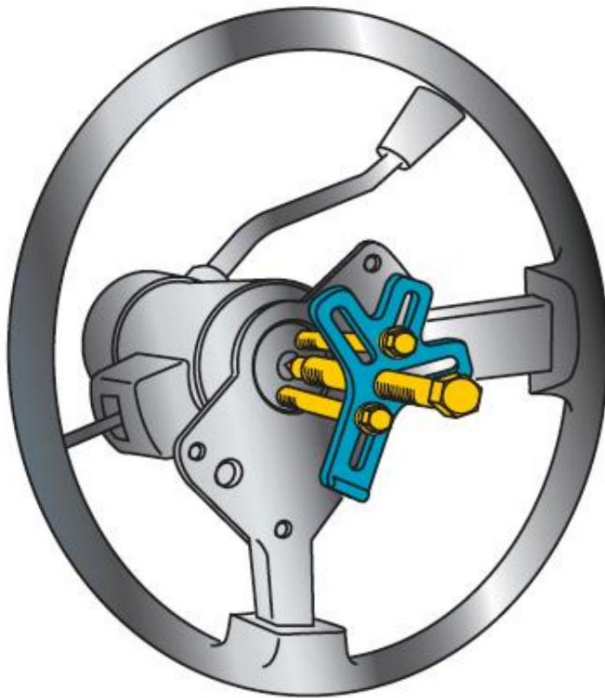


Figura 10. Extractor de volante.

Columna superior y mecanismo de inclinación.

El eje de dirección superior, el mecanismo de inclinación y los cojinetes se pueden desmontar después de retirar los dos pasadores de pivote. Figura 11.

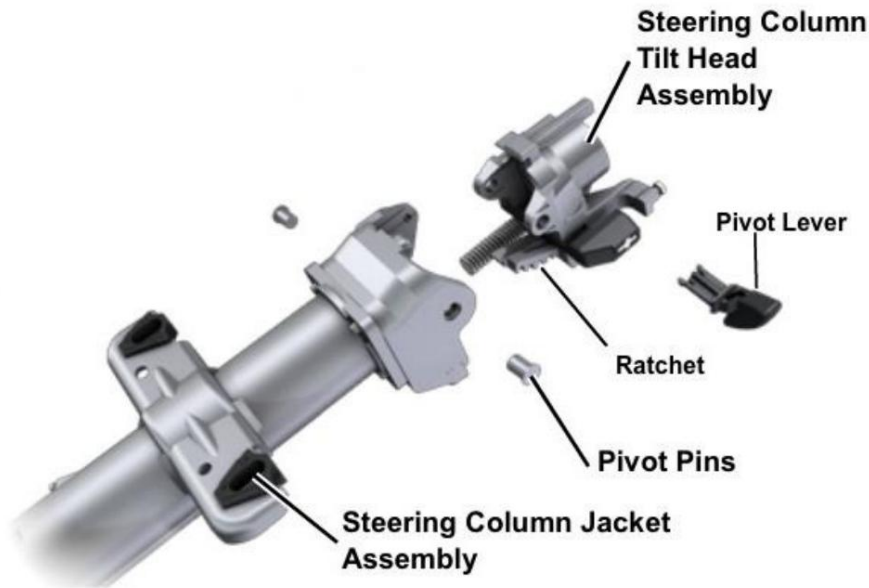


Figura 11. Columna de dirección superior y mecanismo de inclinación.

Los componentes adicionales que pueden necesitar inspección o reemplazo son las juntas en U de la columna y/o los soportes flexibles. Acoplamientos. Figuras 12 y 13.

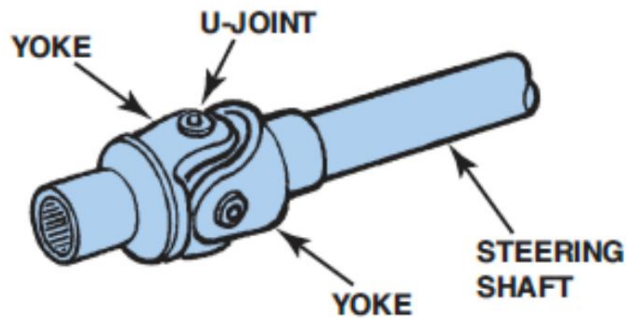


Figura 12. Las juntas universales de la columna de dirección pueden agarrotarse o desgastarse.

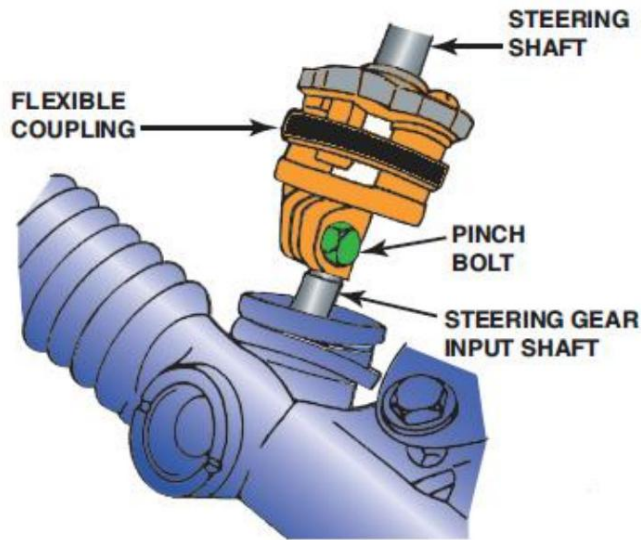


Figura 13. Los acoplamientos flexibles pueden estar rotos o flojos en los orificios de los pernos.

3. Deshabilite, habilite y manipule adecuadamente los componentes del sistema de bolsas de aire durante el servicio del vehículo siguiendo los procedimientos del fabricante.

Consulte la información del servicio para conocer el procedimiento de desactivación exacto, que generalmente incluye los siguientes pasos:

**PASO 1** Desconecte el cable negativo de la batería. Una vez desconectada la batería, espere el tiempo recomendado por el fabricante antes de continuar. En caso de duda, espere al menos 10 minutos para asegurarse de que el condensador de reserva esté completamente descargado.

**PASO 2** Retire el fusible del airbag (algunos vehículos)

**PASO 3** Desconecte el conector eléctrico amarillo ubicado en la base de la columna de dirección para desactivar la bolsa de aire del lado del conductor.

**PASO 4** Desconecte el conector eléctrico amarillo del airbag del lado del pasajero.

Tenga cuidado al manipular la sección del módulo del inflador cuando lo esté quitando del volante.

Mantenga siempre el inflador alejado del cuerpo. Guarde la almohadilla del módulo hacia arriba en un lugar seguro donde no se pueda tocar ni dañar mientras se realiza el mantenimiento del vehículo.

4. Diagnosticar/inspeccionar/ajustar/ reparar o reemplazar componentes (incluidos motores/sensores/interruptores/actuadores/arneses/y unidades de control) de sistemas de dirección montados en la columna de dirección/controlados electrónicamente/asistidos hidráulica y/o eléctricamente; inicializar los sistemas según sea necesario.

Muchos vehículos actuales utilizan sistemas de dirección asistida eléctrica (EPS), también conocidos como dirección asistida eléctrica (EPAS). Esta dirección sustituye a los componentes hidráulicos que se utilizaban anteriormente, utilizando un motor eléctrico para proporcionar la asistencia eléctrica.

La dirección asistida eléctrica montada en la columna tiene los sensores y el motor de asistencia ubicados dentro del vehículo.

Este es el tipo más común e implica el uso de un conjunto de dirección manual de piñón y cremallera con asistencia motorizada en la columna de dirección. Figura 14.

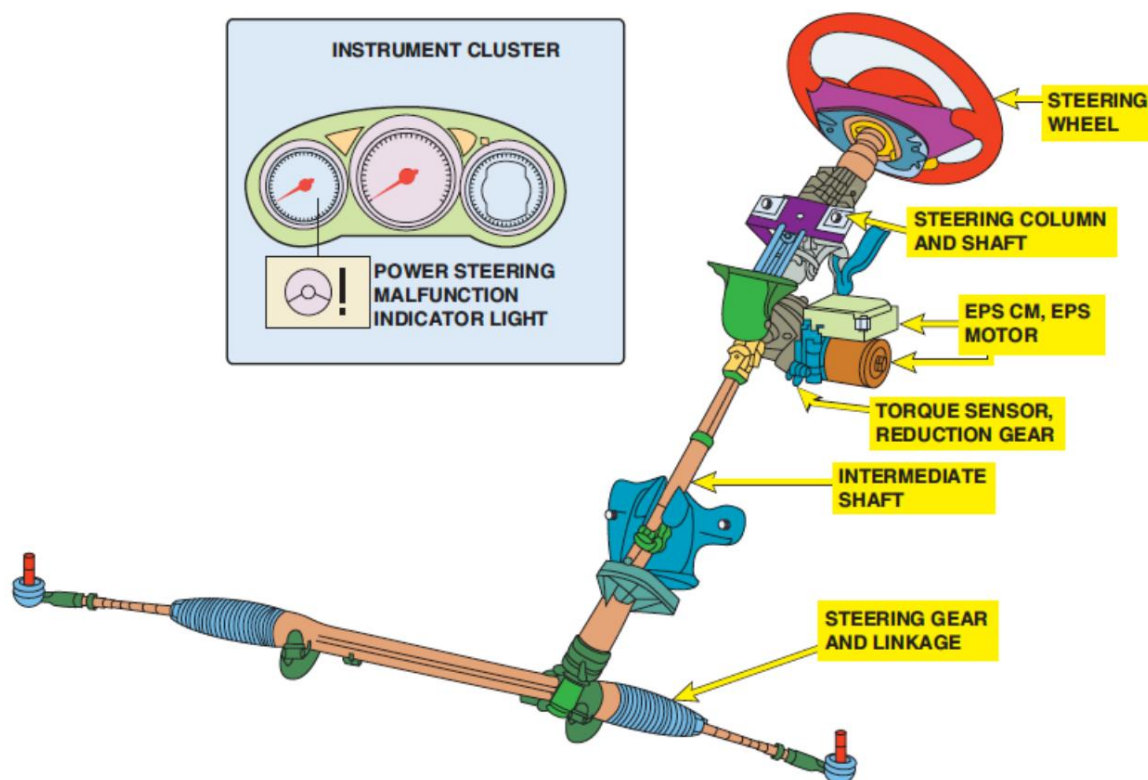


Figura 14. Un sistema típico de dirección asistida eléctrica (EPS) montado en columna que muestra la ubicación de los principales componentes involucrados, incluido el símbolo de la luz de advertencia del tablero.

El sistema EPS incluye los siguientes componentes y señales de entrada de sensores y señales de salida a componentes del actuador:

- Módulo de control de dirección asistida (PSCM) •
- Voltaje de la batería •
- Sensor de torque del eje de dirección •
- Sensor de posición del volante • Motor de dirección asistida • Centro de información del conductor (DIC) • Circuitos de comunicación de datos en serie para realizar las funciones del sistema

El sensor de torque del eje de dirección incluye dos sensores diferentes en una misma carcasa. Estos sensores se utilizan para detectar la dirección de giro del volante. El PSCM utiliza el sensor de posición de la dirección (SPS) para determinar la posición centrada del sistema de dirección. Figura 15.

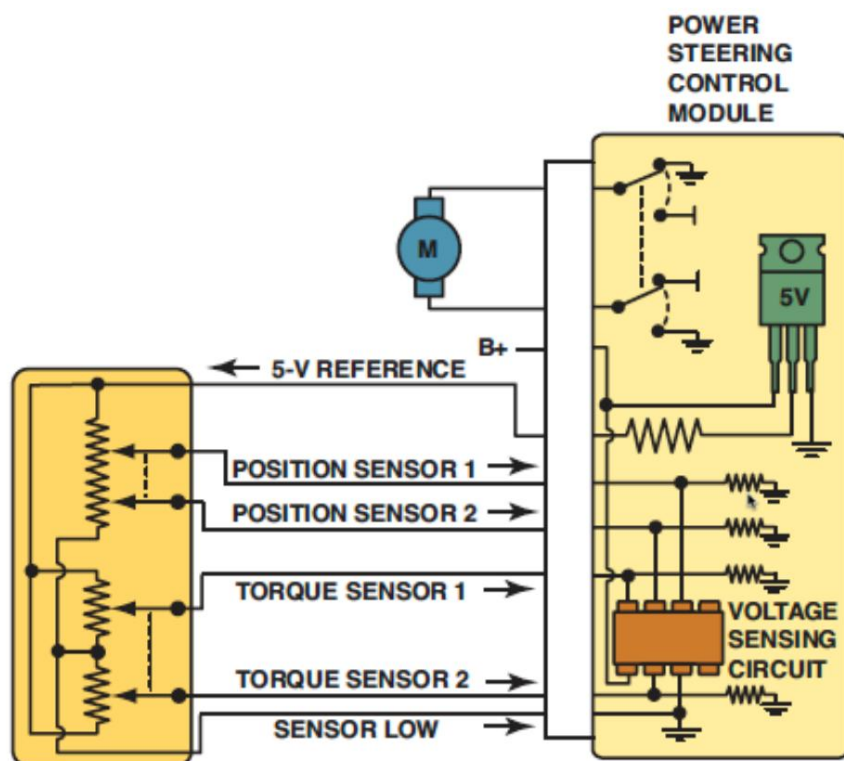


Figura 15. Esquema que muestra el motor de dirección asistida eléctrica y el sensor de torsión/posición.

El PSCM puede detectar fallas en el sistema de dirección asistida. Cualquier falla detectada hará que el centro de información del conductor muestre el mensaje de advertencia de dirección asistida o el indicador de servicio del vehículo.

El PSCM también debe configurarse con los ajustes de dirección correctos, que varían según la configuración del tren motriz, el tipo de modelo y el tamaño de los neumáticos y las ruedas del vehículo. Se necesita una herramienta de escaneo de fábrica o de repuesto para recuperar datos y realizar procedimientos de reaprendizaje si se reemplaza la unidad.

La mayoría de los códigos de diagnóstico de problemas de la dirección asistida eléctrica serán códigos "C" para fallas relacionadas con el chasis o códigos "U" para fallas de comunicación de datos. Figura 16.

DIAGNOSTIC TROUBLE CODE (DTC)	DESCRIPTION OF FAULT
C1511; C1512; C1513; C1514	Torque sensor fault detected
C1521	Short in motor circuit
U0073	EPS control module lost communications

Figura 16. Códigos de falla típicos de la dirección asistida eléctrica.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

##### ► Unidades de dirección

5. Diagnosticar ruidos, atascamientos, vibraciones, juego libre, esfuerzo de dirección, tracción (avance) y fugas en el mecanismo de dirección (sin cremallera ni piñón); determinar las medidas necesarias.

Los ruidos, atascamientos y vibraciones del mecanismo de dirección (sin cremallera) suelen deberse a problemas en la columna o la articulación de la dirección. El tirón de la dirección suele deberse a un problema de neumáticos o de alineación.

Los problemas de juego libre, esfuerzo de dirección y fugas pueden deberse a problemas en la caja de dirección.

A medida que las piezas se desgastan, aumentan las holguras dentro de la carcasa y entre ellas, lo que provoca holgura y juego excesivo.

Esto provoca una reacción retardada al accionar la dirección y un juego libre excesivo del volante.

Las posibles fuentes de fuga de fluido son los sellos y la junta. Figura 17.

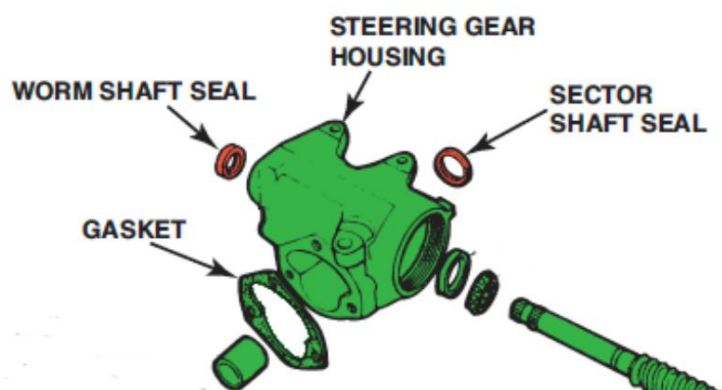


Figura 17. Posibles fuentes de fuga de líquido.

6. Diagnosticar ruidos, atascamientos, vibraciones, juego libre, esfuerzo en la dirección, tracción (avance) de la dirección y problemas de fugas en el mecanismo de dirección de piñón y cremallera; determinar las medidas necesarias.

Algunas de las preocupaciones sobre el mecanismo de dirección de piñón y cremallera son:

- Atascamiento/juego libre/esfuerzo de dirección.
  - o Bujes de soporte del bastidor desajustado (demasiado apretado/demasiado flojo)
  - o Bujes de goma del montaje en rack desgastados/faltantes/empapados en aceite
- Vibración.
  - o Equilibrio de ruedas
  - o Soportes de goma del bastidor desgastados o faltantes
- Fugas/especialmente en racks de potencia Figura 18.
  - o Fugas en los sellos internos
  - o Bastidor desgastado o rayado (interno)

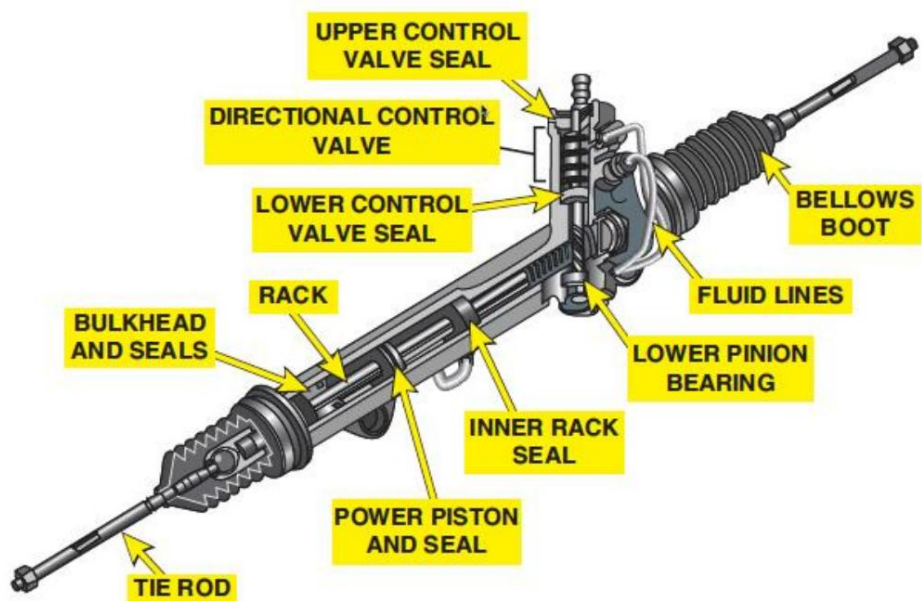


Figura 18. Las fugas de líquido de los sellos internos provocarán fugas de líquido de las fundas del bastidor.

7. Inspeccione el nivel y el estado del líquido de la dirección asistida; determine el tipo de líquido y ajuste el nivel de líquido de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del vehículo.

El fluido correcto de la dirección asistida (PS) es fundamental para el funcionamiento y la vida útil del sistema. El fluido exacto de la dirección asistida se puede encontrar en los siguientes lugares:

- En la tapa del depósito de la dirección asistida
- En el manual del propietario
- Información en servicio

Una revisión del líquido de dirección asistida debe incluir la inspección no solo del nivel sino también del estado y el color del líquido, lo que podría indicar un posible problema con otros componentes del sistema de dirección.

Figura 19.



Figura 19. El líquido debe estar libre de contaminantes.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

8. Inspeccione/ajuste/alinee/y reemplace las correas/tensores/y poleas de la bomba de dirección asistida.

Generalmente, se recomienda inspeccionar todas las correas regularmente y reemplazarlas según sea necesario. Reemplace cualquier correa serpentina que presente más de tres grietas en cualquier nervadura en un espacio de 7,6 cm (3 pulgadas). Fig. 20.

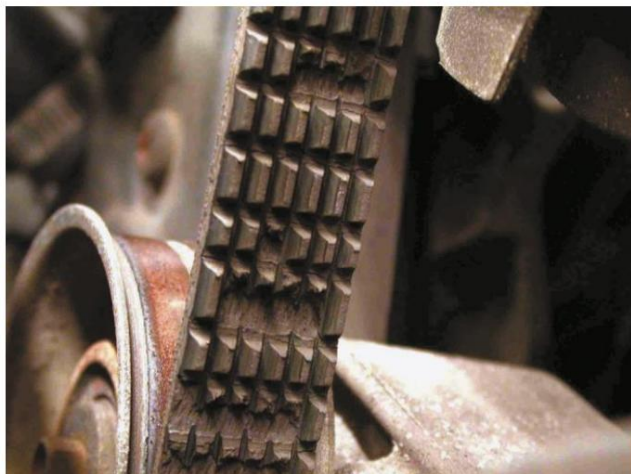


Figura 20. Una correa defectuosa.

Una correa de transmisión de la bomba de dirección asistida suelta, desgastada o defectuosa puede causar tirones en la dirección y ruido en la correa, especialmente al girar. Una polea de transmisión doblada o desalineada puede causar un chirrido.

Si necesita cambiar la correa, primero observe su recorrido. Puede haber un diagrama debajo del capó.

Utilice una herramienta para soltar el tensor y luego retire la correa. Instale la correa nueva y verifique que esté bien.

Tensión adecuada. Se recomienda usar un tensor nuevo. Fig. 21.

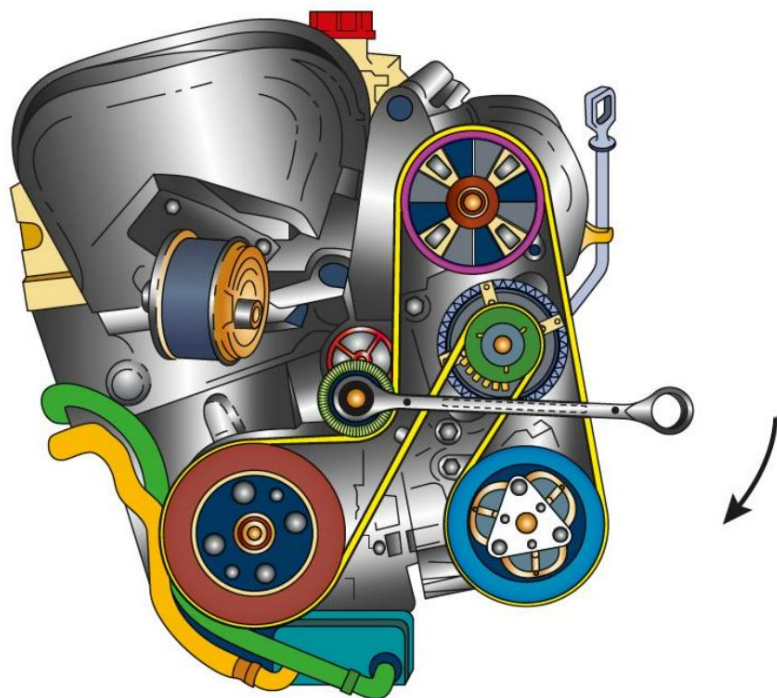


Figura 21. Para liberar el tensor, empuje la llave en la dirección que se muestra.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

##### 9. Diagnosticar ruidos/vibraciones/y fugas de líquido de la bomba de dirección asistida; determinar la acción necesaria.

Un nivel bajo o contaminado de líquido de dirección asistida suele deberse a una pequeña fuga en la manguera de alta presión o a sellos internos defectuosos en la cremallera de un sistema de dirección asistida de piñón y cremallera. Esto puede causar un zumbido fuerte y la falta de asistencia normal de la dirección asistida.

Los soportes de montaje de la bomba de dirección asistida rotos o sueltos pueden causar tirones en la dirección. Apriete todos los herrajes para asegurar que la correa permanezca tensa y no se deslice, lo cual podría causar ruido o un problema de asistencia.

##### 10. Retire y reemplace la bomba de dirección asistida; inspeccione el montaje de la bomba y los soportes de fijación; retire y reemplace la polea de la bomba de dirección asistida; transfiera los componentes relacionados.

La mayoría de las reparaciones de la bomba de dirección asistida requieren desmontarla del soporte del motor o retirar la polea motriz. La polea debe desmontarse e instalarse con una herramienta especial para desmontar e instalar poleas. Figura 22.

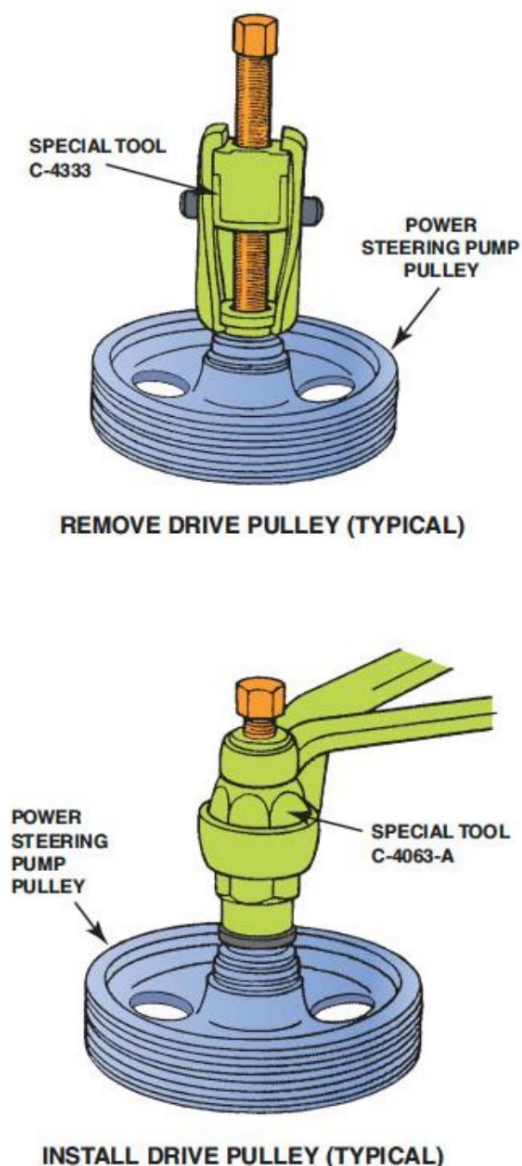


Figura 22. Herramientas necesarias para quitar y reinstalar la polea de la bomba.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

11. Realice pruebas de presión y flujo del sistema de dirección asistida; determine las acciones necesarias.

Muchos fabricantes de vehículos recomiendan usar un analizador de dirección asistida que mide tanto la presión como el volumen. Figura 23.

El uso de un comprobador de presión de dirección asistida implica los siguientes pasos:

PASO 1 Desconecte la manguera de presión de la bomba.

PASO 2 Conecte las mangueras del comprobador a la bomba y a la línea de presión desconectada. Figura 24.

PASO 3 Abra la válvula del probador.

PASO 4 Arranque el motor. Deje que el sistema de dirección asistida alcance la temperatura de funcionamiento.

PASO 5 El manómetro debe registrar entre 80 y 125 PSI (550 y 860 kPa). Si la presión es superior a 150 PSI (1/400 kPa), verifique si hay restricciones en el sistema.

PASO 6 Siga las instrucciones del comprobador para comprobar la presión máxima. La presión máxima debe ser superior a 1/000 PSI (6/900 kPa).

PASO 7 Si la bomba funciona según lo previsto, gire el volante hasta los dos toques. Si la presión en ambas paradas no son lo mismo que la presión máxima/ el mecanismo de dirección (o cremallera y piñón) tiene una fuga interna y debe repararse o reemplazarse.



Figura 23. Analizador de dirección asistida que mide tanto la presión como el volumen. La válvula de cierre se utiliza para comprobar la presión máxima de la bomba.

A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

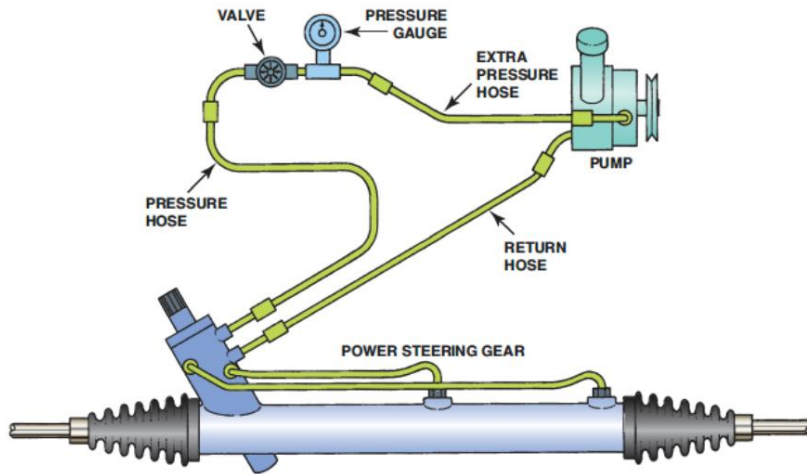


Figura 24. Conexiones del analizador de dirección asistida.

12. Inspeccione y reemplace las mangueras/accesorios/juntas tóricas/enfriadores/y filtros de la dirección asistida.

Tanto las mangueras de suministro de alta presión como las de retorno de baja presión deben inspeccionarse como parte de cualquier inspección exhaustiva del vehículo. Si bien la manguera de retorno de baja presión generalmente se siente más blanda que la de alta presión, la manguera de retorno no debe sentirse esponjosa. Una manguera blanda o esponjosa siempre debe reemplazarse. Figura 25.

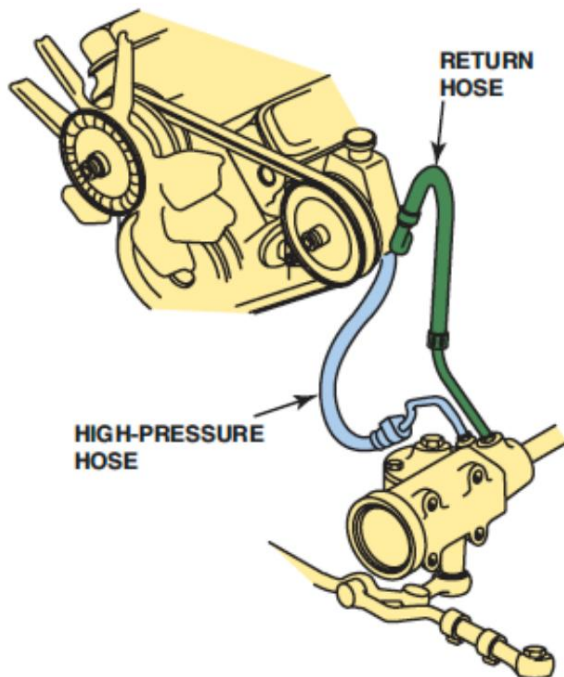


Figura 25. Mangueras de dirección asistida.

Al reemplazar cualquier manguera de dirección asistida, asegúrese de que esté ubicada de la misma manera que la original y que no interfiera con ninguna correa de transmisión de accesorios, polea u otro componente móvil como el eje de dirección intermedio.

A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

13. Inspeccione los sellos y juntas del mecanismo de dirección (no del tipo de cremallera y piñón); retire y reemplace el mecanismo de dirección.

Los sellos y la junta del mecanismo de dirección son lugares que deben inspeccionarse para detectar fugas. Su reemplazo generalmente implica retirar el mecanismo de dirección del vehículo. Figura 26.

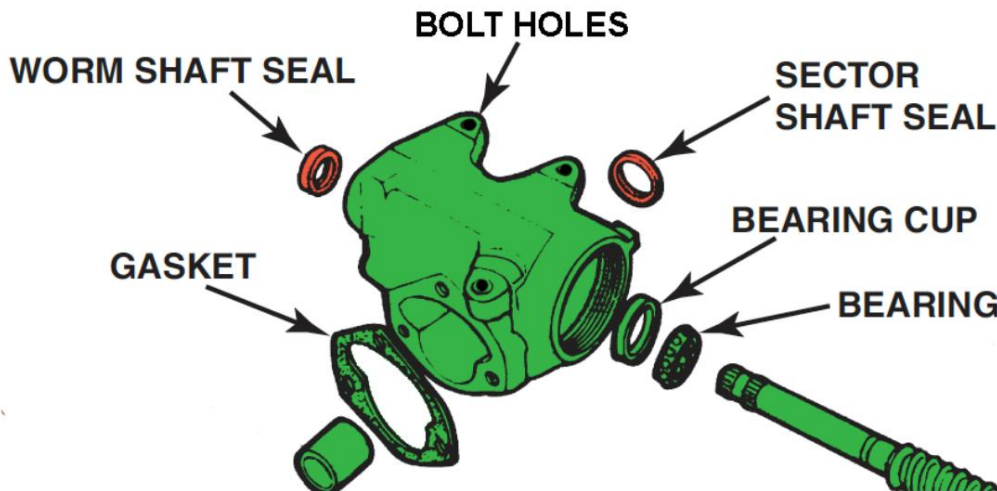


Figura 26. Sellos/juntas/orificios roscados de los pernos de montaje del mecanismo de dirección.

Desmontaje del mecanismo de dirección

- Drene el líquido de la dirección asistida.
  - Localice la conexión del eje de dirección al engranaje.
  - Retire el perno de presión o la abrazadera que sujeta el eje.
  - Utilice un extractor o una palanca para separar el eje del engranaje.
  - Utilice llaves adecuadas (llaves de línea, llaves cortas o de pata de gallo) para desconectar la alimentación. líneas de dirección.
  - Desconecte el varillaje de dirección del brazo pitman.
  - Desatornille el mecanismo de dirección del bastidor del vehículo.
- Manipule con cuidado el mecanismo para sacarlo del vehículo, prestando atención a los espaciadores o soportes.

Invierta este orden para reinstalar el mecanismo de dirección. Llene el depósito de líquido y purgue el sistema de dirección asistida.

14. Retire y reemplace el mecanismo de dirección de piñón y cremallera; inspeccione las superficies de montaje; inspeccione y Reemplace los bujes y soportes de montaje.

Un mecanismo de dirección de piñón y cremallera puede montarse en el mamparo del motor (cortafuegos) o en la cuna del motor, ya sea delante del motor o entre el motor y el mamparo. Figura 27.



#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

- Baje la cuna del motor con gatos de altura (en algunos vehículos) para poder retirar los pernos de montaje del bastidor.

Figuras 29 y 30.



Figura 29. Baje la base del motor y retire los pernos de montaje del bastidor.



Figura 30. Extracción de la cremallera y el piñón del vehículo.

Invierta este orden para reinstalar el mecanismo de dirección de piñón y cremallera. Llene el depósito de líquido y purgue el sistema de dirección asistida.

15. Ajuste la precarga del cojinete sin fin del mecanismo de dirección (tipo no de piñón y cremallera) y el juego del sector.

Dependiendo del tipo de mecanismo de dirección, el eje del sinfín puede ajustarse para tener un ligero juego axial o una ligera precarga. El juego axial del sinfín es una medida lineal, expresada en fracciones de...

Pulgadas o milímetros/ de la distancia de deslizamiento axial del engranaje sinfín y el eje. La precarga del cojinete sinfín mide la fuerza necesaria para superar la presión del cojinete y girar el eje de entrada. Una precarga de 6 a 15 pulgadas-libra es la más común. Figura 31.

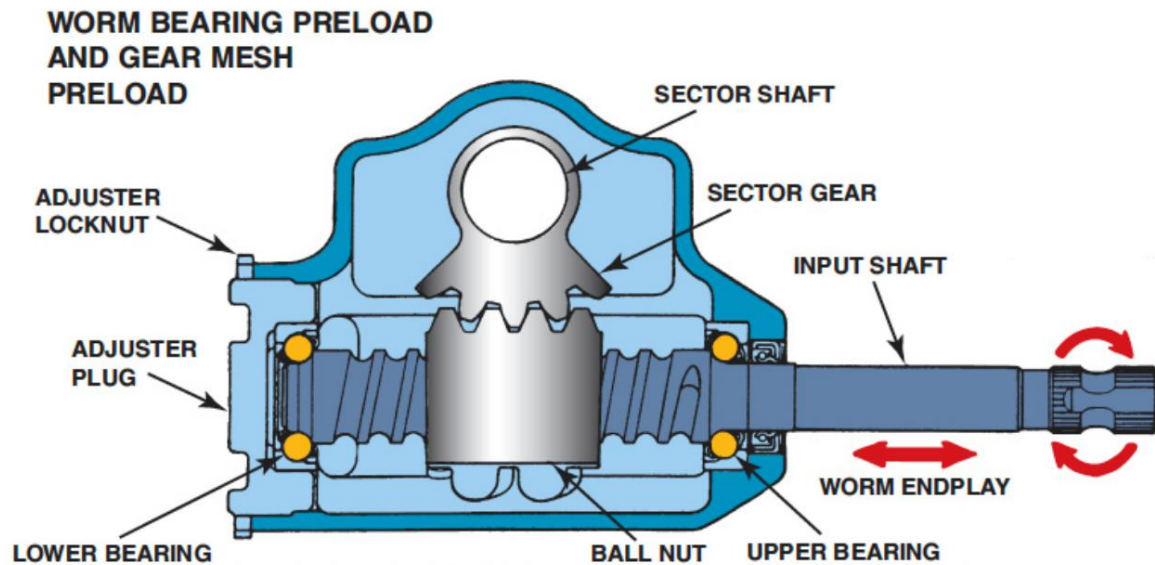


Figura 31. El juego final del eje desgastado o la precarga se ajustan en el tapón del ajustador.

La precarga del engranaje (ajuste sobre el centro) determina la sensibilidad del mecanismo de dirección a los pequeños movimientos del volante durante la conducción en línea recta. Una precarga insuficiente contribuye a la oscilación de la dirección.

La precarga del engranaje se mide generalmente en un giro de 90 grados sobre el centro del eje de entrada. Una vez completado el procedimiento de precarga del cojinete sinfín, utilice la llave dinamométrica para medir el par de rotación, que debe ser de 6 a 15 pulgadas-libra. Si el par de rotación se encuentra dentro del rango especificado, ajuste el tornillo de ajuste de sobrecentro hasta alcanzar un par de rotación adicional de 6 a 10 pulgadas-libra y luego apriete la tuerca de retención. Figura 32.

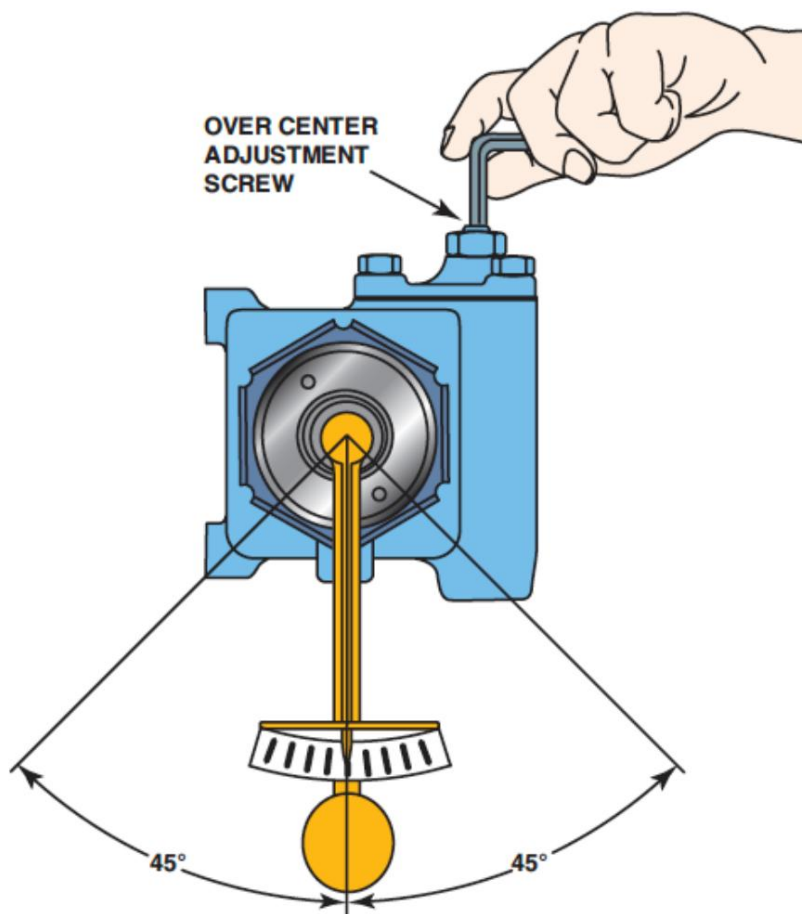


Figura 32. El ajuste sobre el centro se realiza mientras se mueve la llave dinamométrica hacia adelante y hacia atrás sobre la posición recta.

6. Ajuste el mecanismo de dirección de cremallera y piñón.

La precarga del cojinete del piñón en un mecanismo de dirección de piñón y cremallera es similar a la del cojinete sinfín en un mecanismo de dirección estándar. Para facilitar el ajuste, puede haber un mecanismo de ajuste roscado o calzas de tamaño selectivo que se instalan detrás de una cubierta de calzas. Figura 33.

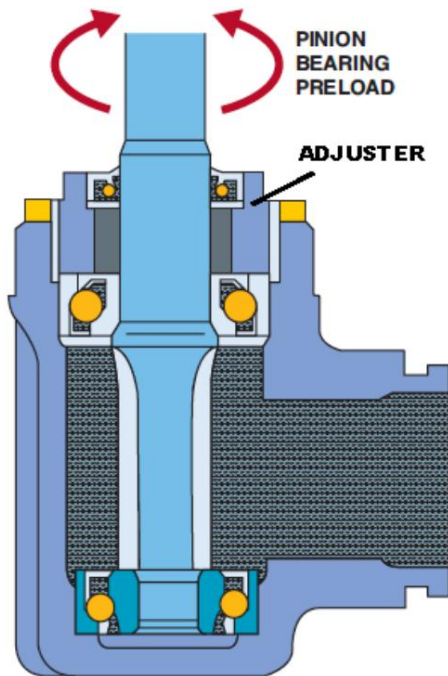


Figura 33. Ajuste de precarga del piñón.

Para ajustar la precarga del engranaje de cremallera, afloje la tuerca de retención del soporte de la cremallera y apriete la tuerca de ajuste hasta el fondo. Luego, afloje 60 grados (una "fija" del retenedor hexagonal). Apriete la tuerca de retención.

Figura 34.

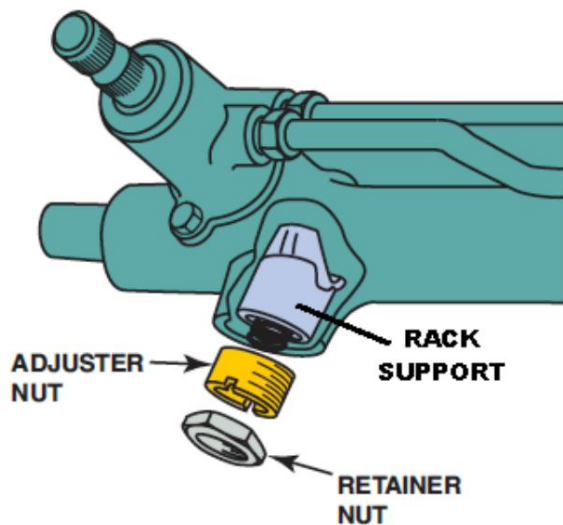


Figura 34. Ajuste de precarga del engranaje de cremallera a piñón.

17. Inspeccione y reemplace los fuelles y fundas del mecanismo de dirección de piñón y cremallera.

Para reemplazar una funda de cremallera y piñón/ Figura 35:

- Desconecte la barra de acoplamiento interior de la barra de acoplamiento exterior y retire la tuerca de ajuste.
- Afloje o retire las abrazaderas de la bota.
- Deslice el fuelle de la barra de dirección interior e instale el fuelle nuevo y las abrazaderas. Asegúrese de que el purgador de aire El tubo está conectado (si se utiliza) Figura 36.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

- Verifique y ajuste la convergencia de las ruedas delanteras.

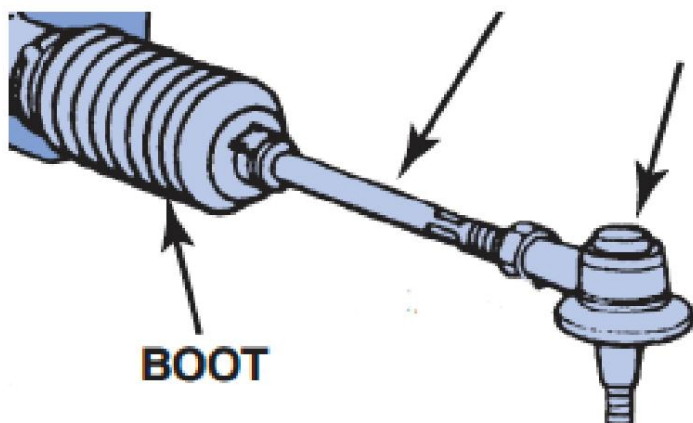


Figura 35. Desconecte la barra de acoplamiento interior de la barra de acoplamiento exterior y retire la funda.



Figura 36. Tubo de purga de aire, generalmente en engranajes de piñón y cremallera asistidos.

18. Lavar, llenar y purgar el sistema de dirección asistida.

Siempre que se realice cualquier servicio de dirección asistida (como el reemplazo de una bomba o un mecanismo de dirección o una unidad de cremallera y piñón defectuosos), se debe limpiar todo el sistema.

PASO 1 Levante las ruedas delanteras del suelo.

PASO 2 Retire la manguera de retorno de baja presión de la bomba y conecte el conector de la línea a la bomba.

PASO 3 Coloque la manguera de retorno de baja presión en un recipiente vacío.

PASO 4 Llene el depósito de la bomba con líquido nuevo y arranque el motor.

PASO 5 Mientras se bombea el líquido de dirección asistida viejo y sucio al recipiente, mantenga el depósito lleno de líquido limpio mientras el asistente gira el volante completamente hacia un lado y completamente hacia el otro.

PASO 6 Cuando el líquido salga limpio, detenga el motor y vuelva a conectar la manguera de retorno de baja presión al depósito de la bomba.

PASO 7 Reinicie el motor y llene el depósito hasta la marca de lleno. Gire el volante hacia adelante y hacia atrás, evitando los topes, una o dos veces para purgar el aire atrapado en el sistema.

#### A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

##### 19. Diagnosticar/inspeccionar/reparar o reemplazar componentes de sistemas de dirección asistida variable.

Los sistemas de dirección de esfuerzo variable (VES) están diseñados para proporcionar dirección asistida variable. La asistencia aumenta a velocidades bajas para facilitar las maniobras de estacionamiento y disminuye a velocidades altas para una mayor sensación de la carretera. La mayoría de los vehículos ahora utilizan unidades de dirección asistida eléctrica.

Dependiendo del sistema, los componentes de la dirección asistida de esfuerzo variable pueden incluir:

- Sensor de velocidad del vehículo
- Módulo de control de dirección asistida (PSCM)/ PCM/ o módulo de control de ABS
- Sensor de velocidad del volante o sensor de posición
- Varios tipos de actuadores solenoides
- Actuador magnético (Magnasteer®)

##### 20. Diagnosticar/inspeccionar/ajustar/reparar o reemplazar componentes (incluidos motores/sensores/interruptores/actuadores/arneses/y unidades de control) de sistemas de dirección montados en bastidor/controlados electrónicamente/asistidos eléctricamente; inicializar los sistemas según sea necesario.

Muchos vehículos actuales utilizan sistemas de dirección asistida eléctrica (EPS). Esta dirección sustituye los componentes hidráulicos que se utilizaban anteriormente, utilizando un motor eléctrico para proporcionar la asistencia eléctrica.

El sistema de cremallera tiene el motor de asistencia conectado a la cremallera y suele denominarse sistema de dirección asistida eléctrica de cremallera y piñón (R-EPS). Un diseño tiene el motor de asistencia rodeando la cremallera; este estilo se denomina sistema de dirección asistida eléctrica de accionamiento directo (D-EPS). Figura 37.



Figura 37. El motor eléctrico rodea el bastidor en este tipo.

Otro diseño tiene el motor de asistencia conectado a la carcasa del bastidor y acciona un tornillo de bolas mediante una correa para mover el bastidor. Figura 38.

## A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

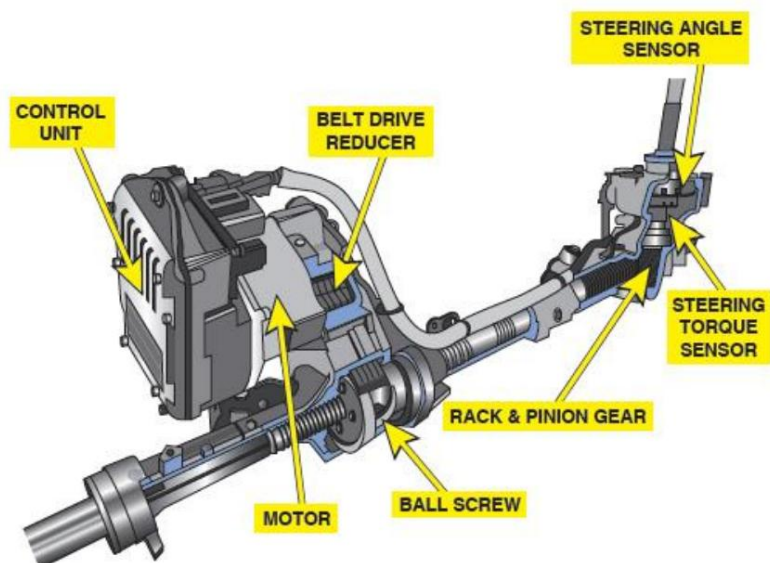


Figura 38. Conjunto de piñón y cremallera de dirección asistida eléctrica accionado por correa.

La dirección asistida eléctrica (EPS) está controlada por la unidad de control electrónico (ECU) de la EPS, que calcula la asistencia necesaria según la información del sensor de par de dirección. En un sistema de dirección eléctrica de cremallera, el sensor de par y el sensor de ángulo de dirección están montados dentro de la cremallera, carcasa del eje de entrada (consulte la figura 38).

La ECU puede detectar fallos en el sistema de dirección asistida. Cualquier fallo detectado hará que el centro de información del conductor muestre un mensaje de advertencia o un indicador de fallo de dirección asistida. Figura 39.

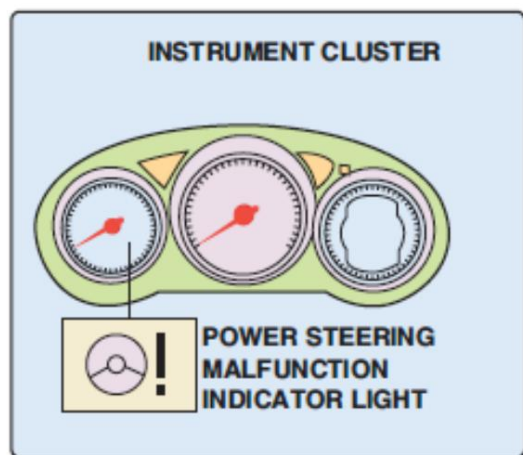


Figura 39. Indicador de avería de dirección eléctrica.

La ECU también debe configurarse con los ajustes de dirección correctos, que son diferentes en relación con la Configuración del tren motriz del vehículo, tipo de modelo y tamaño de neumáticos y rines. Se requiere un escáner de fábrica o de reemplazo para recuperar datos y realizar procedimientos de reaprendizaje si se reemplaza la unidad.



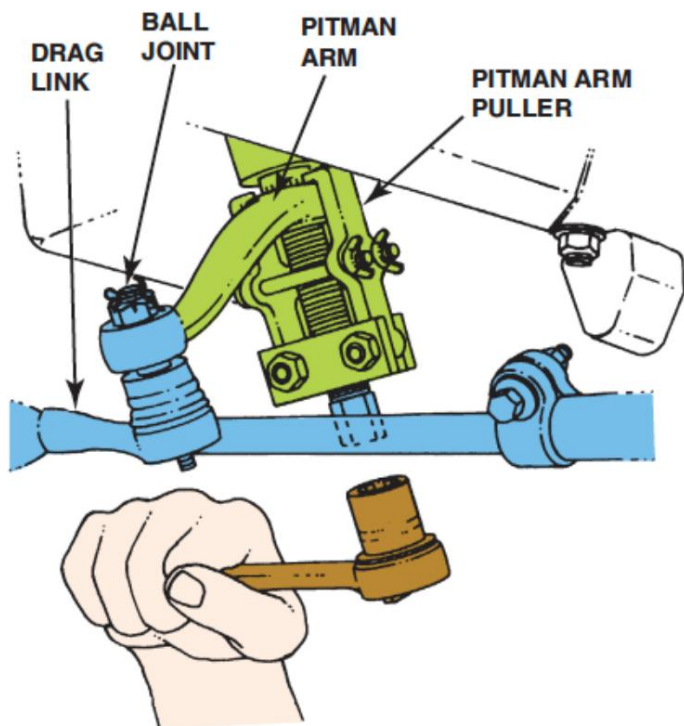


Figura 42. Extracción del brazo pitman del eje del sector del mecanismo de dirección.



Figura 43. Alinee las estrías de índice anchas al instalar el brazo pitman.

23. Inspeccione y reemplace el enlace central (barra de relé/enlace de arrastre/barra intermedia).

Algunos eslabones centrales tienen rótulas, mientras que otros tienen orificios cónicos para alojarlas. Algunos están equipados con rótulas que pueden desgastarse. Otros se fabrican con orificios exclusivos para pernos de rótula. Figura 44.

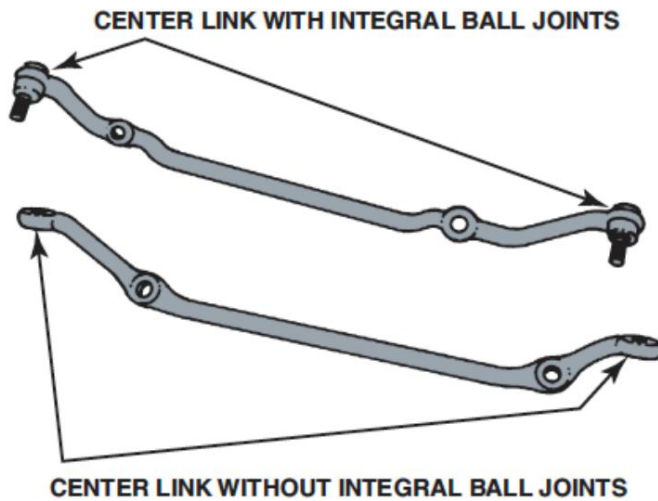


Figura 44. Dos tipos de enlace central.

En general, es poco probable que sea necesario reemplazar los eslabones centrales que no utilizan juntas, a menos que una junta se afloje y desgaste el orificio cónico del perno. El juego axial en cualquier barra de acoplamiento o rótula debe ser cero.

24. Inspeccione/ajuste (cuando corresponda) y reemplace el brazo tensor y los soportes.

La inspección del brazo tensor se realiza aplicando una fuerza manual de 110 Nm (25 libras) hacia arriba y hacia abajo sobre el brazo. Si el movimiento total supera los 6 mm (1/4 de pulgada), se debe reemplazar el brazo tensor. Figura 45.

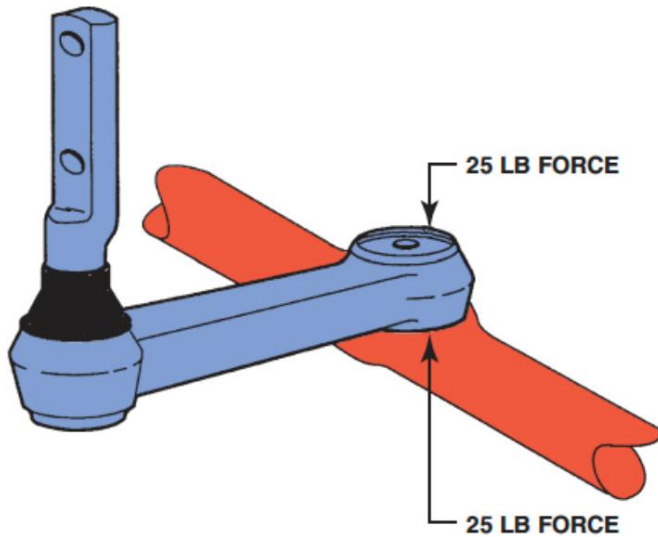


Figura 45. Comprobación del juego del brazo tensor.

El brazo tensor está atornillado al chasis del vehículo en el lado del pasajero. Puede haber un espaciador o soporte, y algunos brazos tensores tienen orificios alargados para su ajuste. Figura 46.

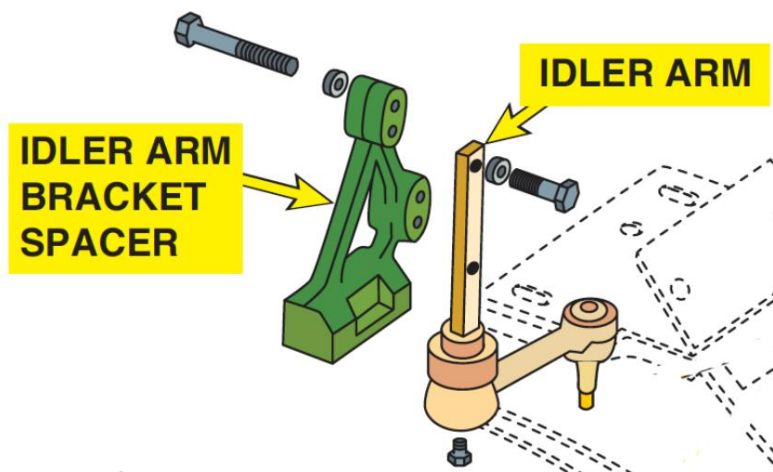


Figura 46. Brazo tensor y espaciador.

25. Inspeccionar/reemplazar/ajustar las barras de acoplamiento/manguitos de las barras de acoplamiento/ajustadores/abrazaderas/los extremos de las barras de acoplamiento.

La articulación de la dirección debe revisarse manualmente para detectar cualquier holgura vertical o lateral. Las rótulas de dirección utilizan rótulas para permitir la libertad de movimiento del recorrido de la suspensión y transmitir las fuerzas de dirección a las ruedas delanteras. El juego libre en cualquier rótula debe ser cero. Figura 47.

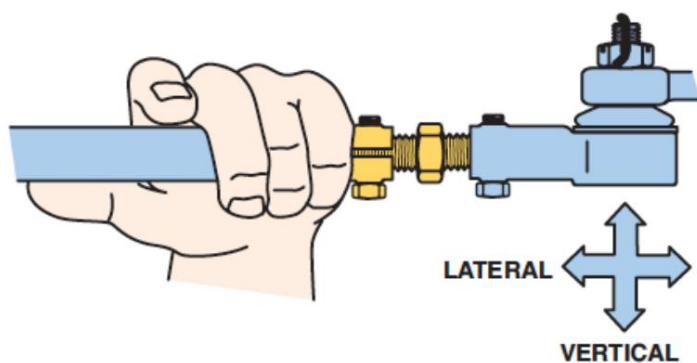


Figura 47. Todas las juntas deben revisarse manualmente para detectar cualquier juego lateral o vertical.

Para reemplazar una rótula de dirección, afloje la tuerca de retención y utilice un extractor de rótulas para soltar el eje cónico. Retire la tuerca y desenrosque la rótula de dirección del manguito de ajuste. Figura 48.

A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección

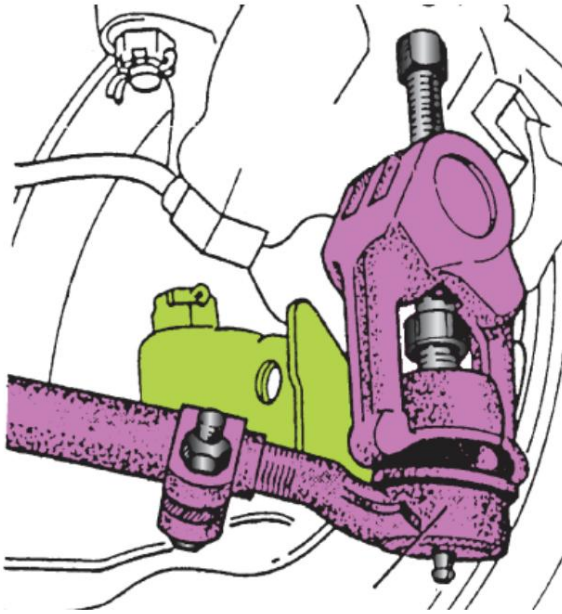


Figura 48. Herramienta de extracción del extremo de la barra de acoplamiento.

Al reemplazar las rótulas de dirección, utilice el manguito de ajuste para ajustar la longitud total de la rótula a la misma posición y longitud que la original. Mida la longitud original de las rótulas y ensamble la(s) rótula(s) de repuesto a la misma longitud total. Al rosca la rótula nueva a esta medida, la convergencia será similar a la original. Figuras 49 y 50.

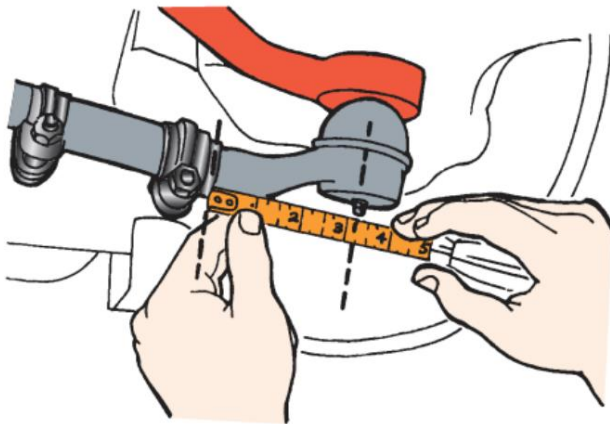


Figura 49. Mida desde el manguito de ajuste hasta el centro del extremo de la barra de acoplamiento.

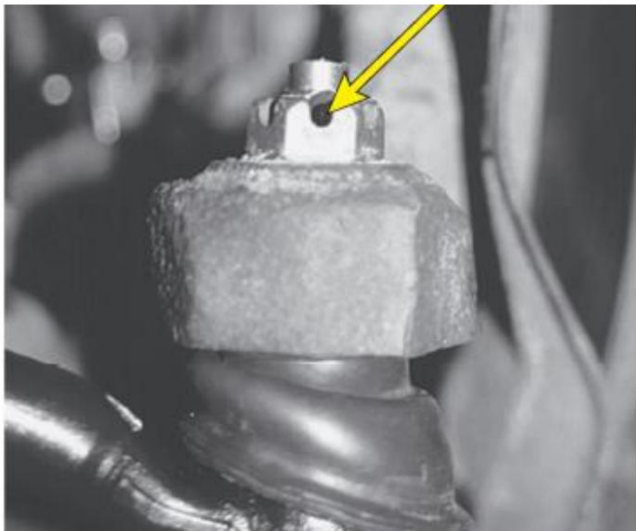


Figura 50. Alinee el orificio del extremo de la barra de dirección con la ranura de la tuerca de retención. Si los orificios no están alineados, apriete siempre la tuerca más (nunca la afloje) hasta que el orificio quede alineado.

Los conjuntos de rótulas interiores de dirección utilizados en unidades de dirección de piñón y cremallera requieren una atención especial y, a menudo, el uso de herramientas especiales. Siga siempre las instrucciones que acompañan a las piezas de repuesto. Figura 51.

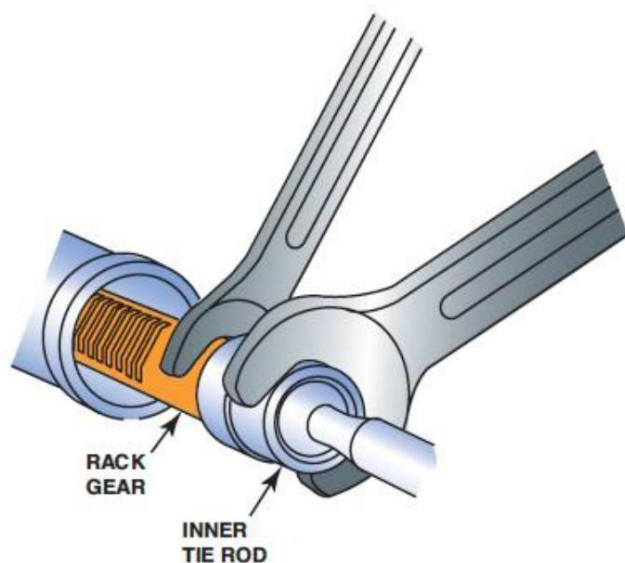


Figura 51. Extracción de una barra de acoplamiento interior.

26. Inspeccione y reemplace el(los) amortiguador(es) del varillaje de dirección.

Muchas camionetas ligeras, furgonetas y algunos coches de lujo utilizan un amortiguador de dirección acoplado al varillaje. Un amortiguador de dirección es similar a un amortiguador y absorbe y amortigua los movimientos bruscos del varillaje de dirección. Figura 52.

A4-A. Diagnóstico y reparación de sistemas de dirección



Figura 52. Inspeccione el amortiguador de dirección para detectar fugas y soportes de goma desgastados.