

Tren de transmisión**Generalidades del capítulo**

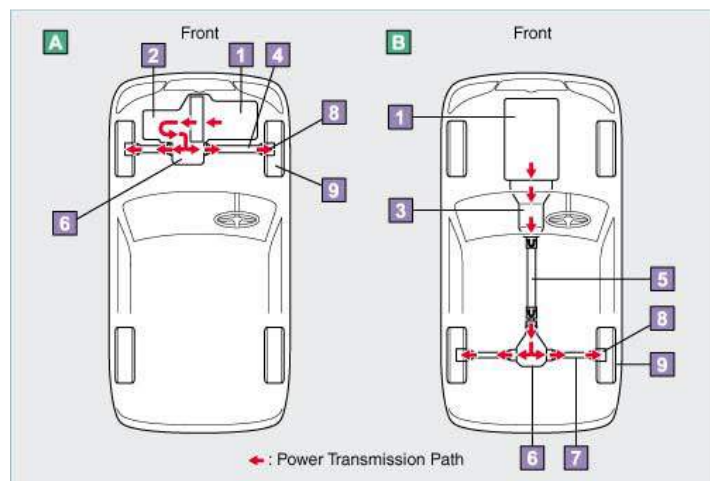
Este capítulo describe el mecanismo y funcionamiento de los componentes del tren de transmisión

- Introducción
- Embrague
- Transeje
- Transeje manual
- Transeje automático
- Diferencial
- Árbol cardán
- Eje propulsor
- Eje

¿Cómo se transmite la potencia del motor a los neumáticos?
Pulse el botón "Siguiente".



Introducción



- 1 Motor 2 Eje de transmisión 3 Transmisión
4 Eje propulsor 5 Árbol de transmisión 6 Diferencial
7 Árbol de eje 8 Eje 9 Neumáticos y ruedas

Introducción

El tren de transmisión transmite la potencia del motor a las ruedas.

En líneas generales, se divide en las siguientes clasificaciones:

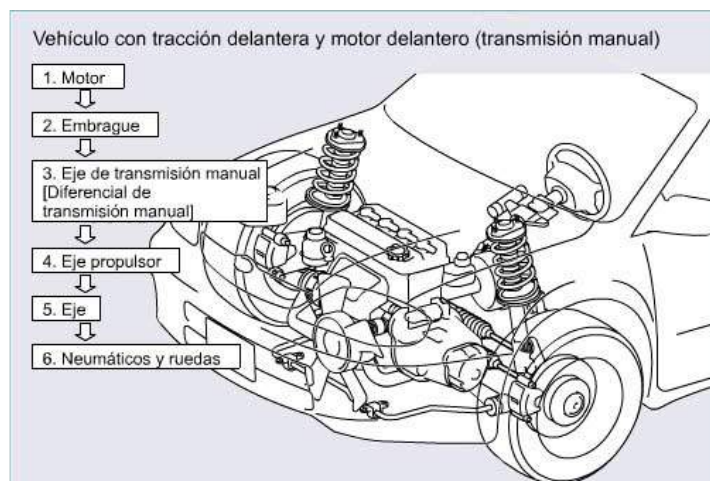
- FF (Vehículo con motor delantero y tracción delantera)
- FR (Vehículo con motor delantero y tracción trasera)
- Transmisión manual
- Transmisión automática

OBSERVACIÓN:

Además de los vehículos FF y FR, existen vehículos 4WD (con tracción a las cuatro ruedas) y MR (tracción trasera y motor central).

- A FF
B FR

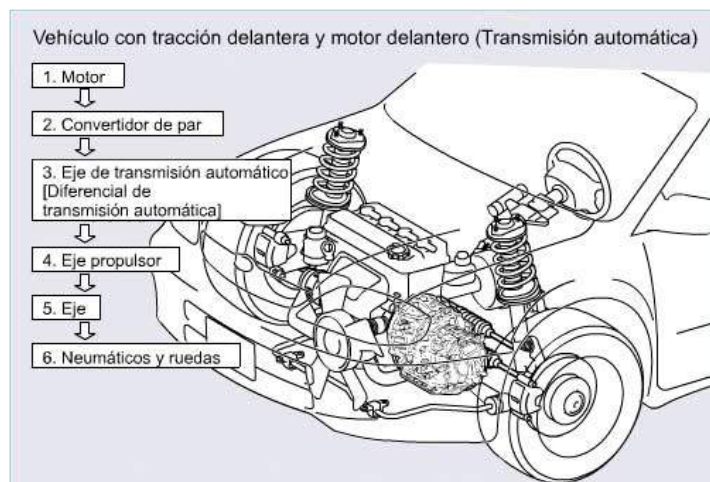
(1/2)



Transmisión de la potencia

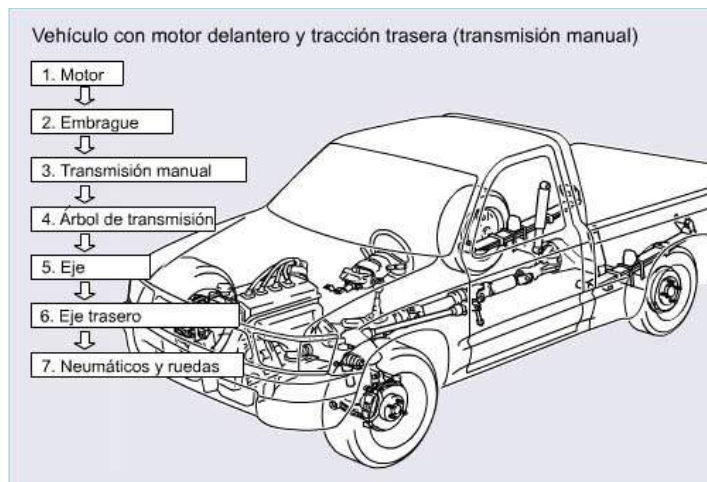
FF (Vehículo con motor frontal y tracción delantera) con MT (transmisión manual)

1. Motor
2. Embrague
3. Transeje manual
4. Árbol de transmisión
5. Eje
6. Neumáticos y ruedas



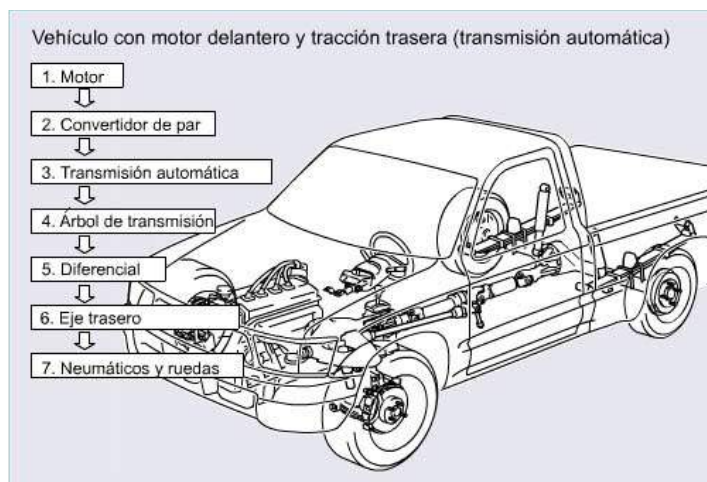
FF (Vehículo con motor frontal y tracción delantera) con AT (transmisión automática)

1. Motor
2. Convertidor de par
3. Transeje automático
4. Árbol de transmisión
5. Eje
6. Neumáticos y ruedas



FR (Vehículo con motor delantero y tracción trasera) con MT (transmisión manual)

1. Motor
2. Embrague
3. Transmisión manual
4. Árbol de transmisión
5. Diferencial
6. Eje trasero
7. Neumáticos y ruedas

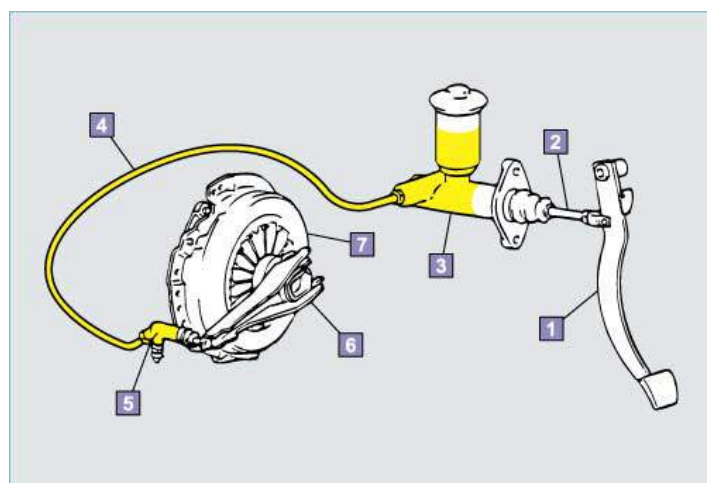


FR (Vehículo con motor delantero y tracción trasera) con AT (transmisión automática)

1. Motor
2. Convertidor de par
3. Transmisión automática
4. Eje propulsor
5. Diferencial
6. Eje
7. Neumáticos y ruedas

(2/2)

Embrague

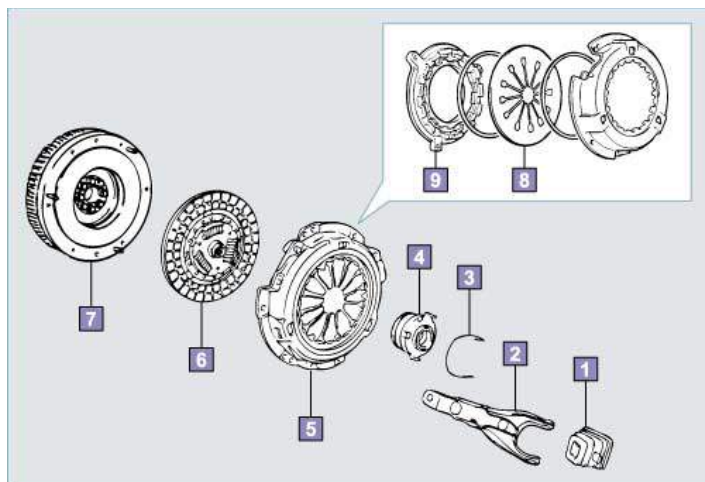


Estructura del embrague

El embrague de un vehículo de transmisión manual hace posible que la potencia del motor se embrague o desembrague mediante el funcionamiento del pedal de embrague.

- 1 Pedal de embrague
- 2 Biela
- 3 Cilindro maestro
- 4 Manguera hidráulica
- 5 Cilindro de liberación
- 6 Horquilla de liberación
- 7 Cubierta de embrague

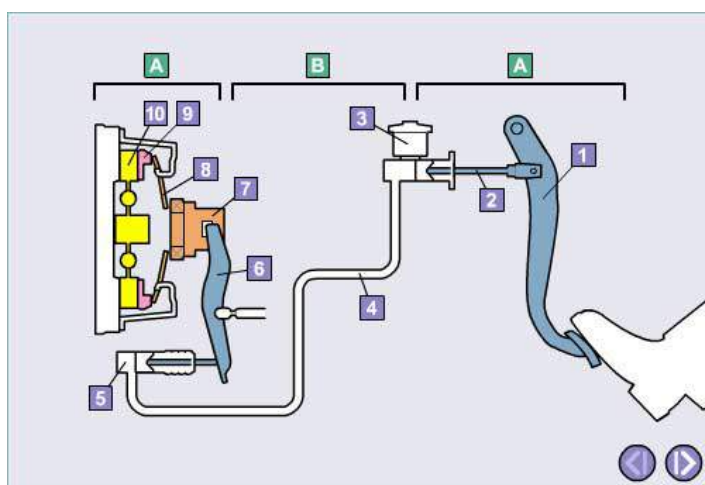
(1/1)



REFERENCIA: Piezas del embrague

- 1 Funda
- 2 Horquilla de liberación
- 3 Clip
- 4 Cojinete de liberación
- 5 Cubierta de embrague
- 6 Disco del embrague
- 7 Volante de inercia
- 8 Resorte de diafragma
- 9 Placa de presión

(1/1)



Estructura del flujo de funcionamiento

Flujo de funcionamiento del embrague

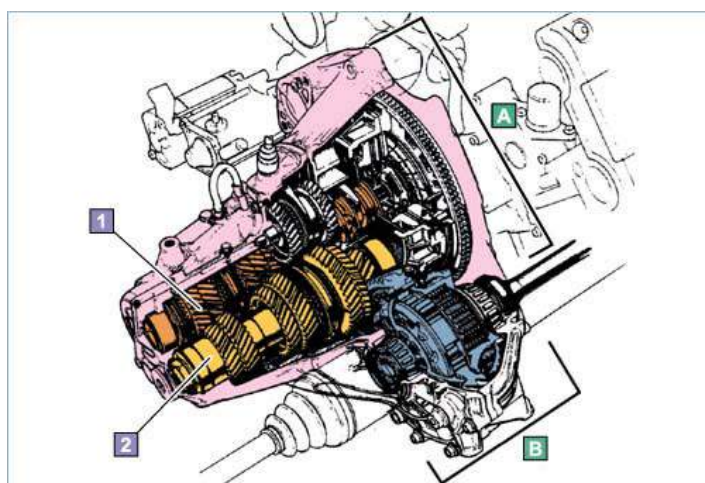
El embrague consta de una parte que funciona mecánicamente para transmitir potencia, y una parte que utiliza presión hidráulica para transmitir potencia.

- A Funcionamiento mecánico
- B Funcionamiento hidráulico

- 1 Pedal de embrague
- 2 Biela
- 3 Cilindro maestro
- 4 Manguera hidráulica
- 5 Cilindro de liberación
- 6 Horquilla de liberación
- 7 Cojinete de liberación
- 8 Resorte de diafragma
- 9 Placa de presión
- 10 Disco de embrague

(1/1)

Eje de transmisión



Eje de transmisión

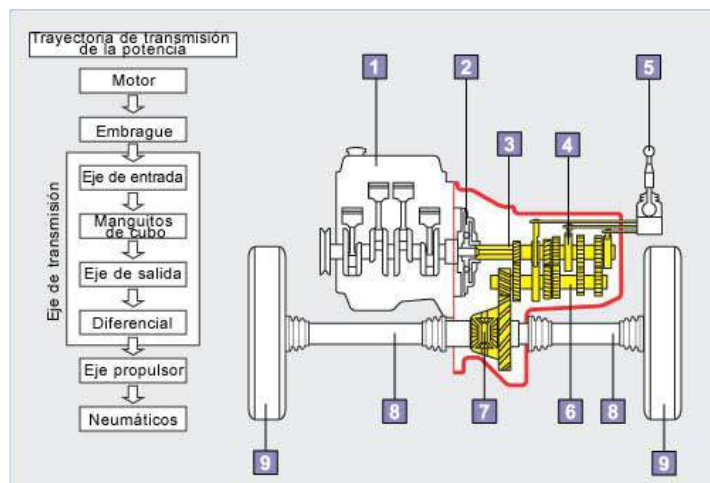
Un eje de transmisión, en el que se integran la transmisión y el diferencial, se utiliza en los vehículos con tracción delantera y en los vehículos con motor central.

- A Transmisión
- B Diferencial

- 1 Eje de entrada
- 2 Eje de salida

(1/1)

Eje de transmisión manual

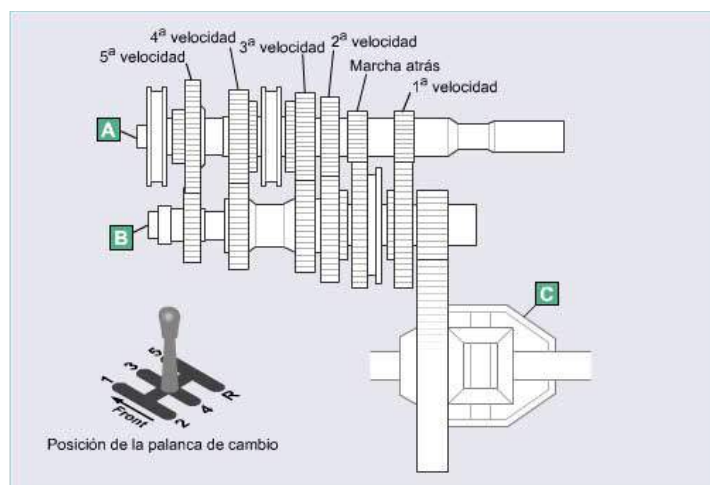


Eje de transmisión manual

Un eje de transmisión manual embraga y desembraga la potencia y cambia las combinaciones de las velocidades engranadas. Como resultado, puede cambiar la intensidad de la potencia, la velocidad del giro y la dirección del giro.

- 1 Motor
- 2 Embrague
- 3 Eje de entrada
- 4 Camisas de cambio
- 5 Palanca de cambios
- 6 Eje de salida
- 7 Diferencial
- 8 Ejes propulsores
- 9 Neumáticos

(1/1)



REFERENCIA:

Funcionamiento del eje de transmisión manual

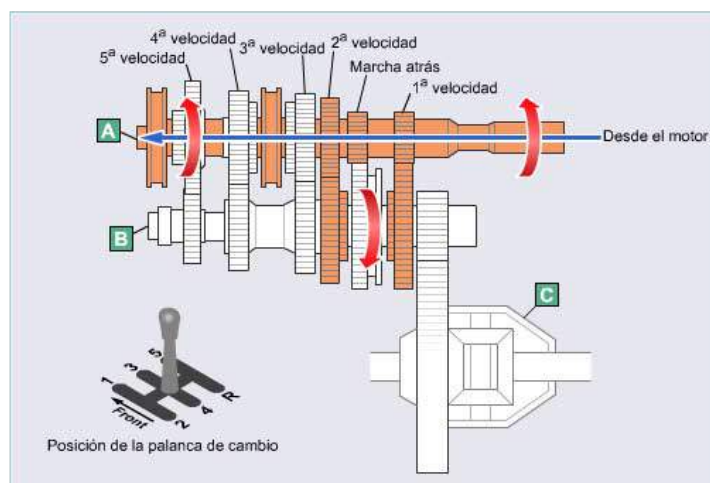
- Punto muerto (neutral)
- Engranaje de primera
- Engranaje de 3ª
- Marcha atrás

- A Eje de entrada
- B Eje de salida
- C Diferencial

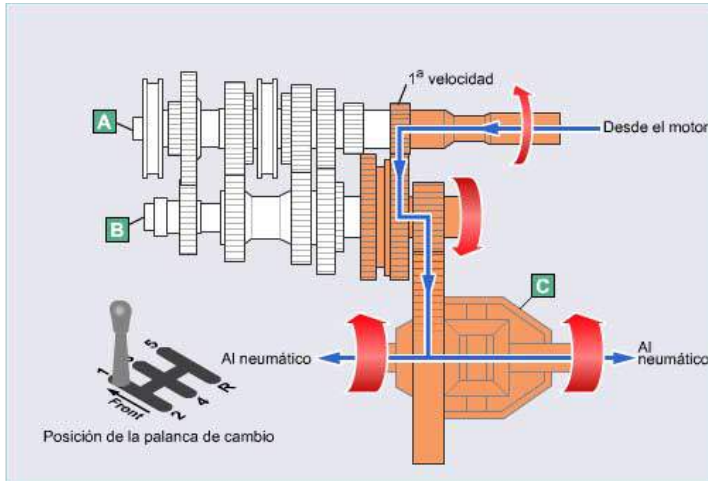
Flecha azul: transmisión de potencia

Flecha roja: dirección de rotación

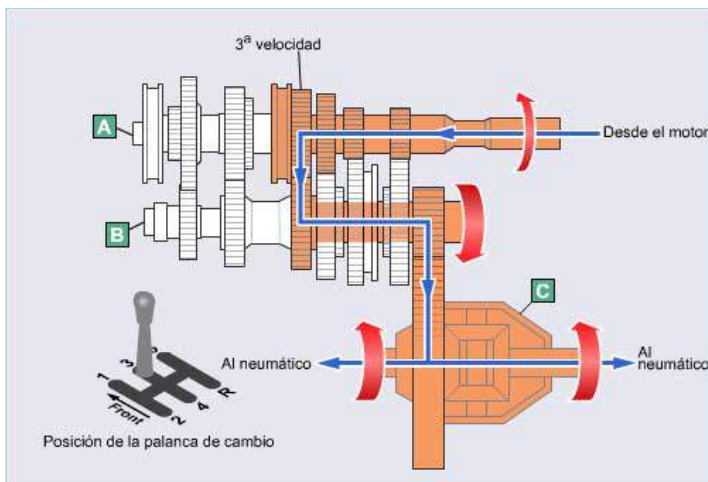
La anchura de las flechas expresa el tamaño del par. Cuanto más anchas sean éstas, mayor será el par.



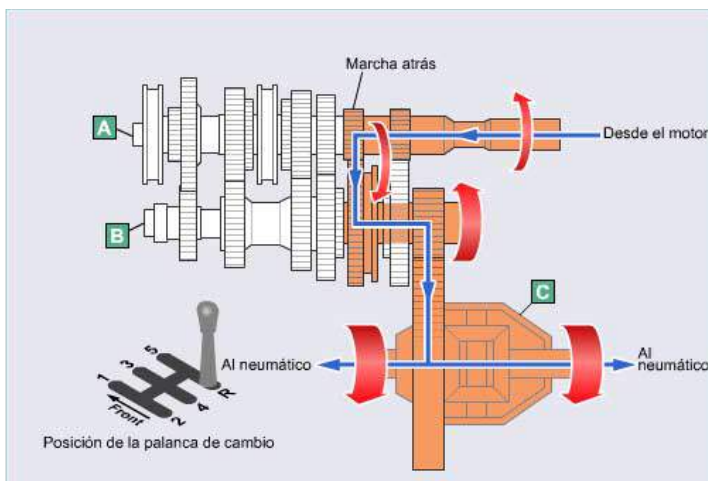
Punto muerto (neutral)



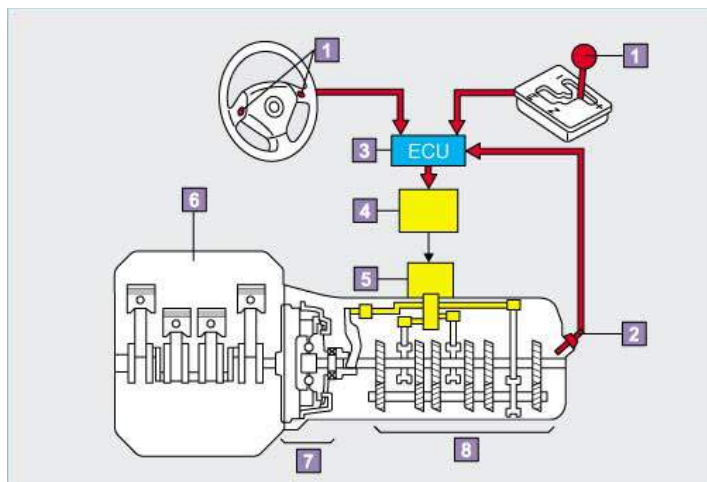
Engranaje de primera



Engranaje de 3ª



Marcha atrás



REFERENCIA:

SMT (transmisión manual secuencial)

El sistema SMT opera la mariposa del acelerador, el embrague y los cambios de marcha durante un cambio de velocidades a través de una ECU.

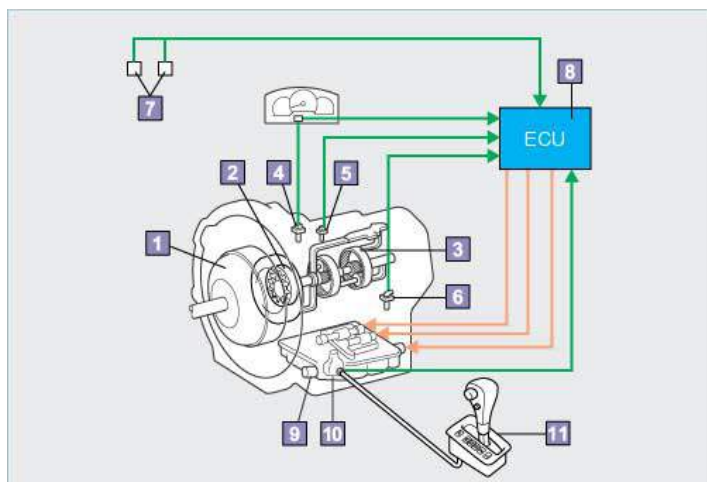
Características:

- No dispone de pedal de embrague.
- Los cambios de marchas se efectúan mediante un interruptor.

- 1 Palanca de cambios (interruptor)
- 2 Sensores
- 3 ECU (unidad de control electrónica)
- 4 Bomba hidráulica
- 5 Actuador
- 6 Motor
- 7 Embrague
- 8 Transmisión

(1/1)

Eje de transmisión automático



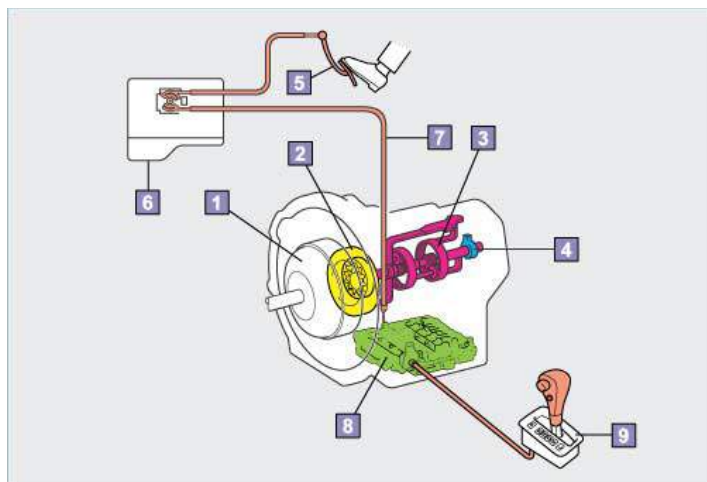
Eje de transmisión automático

Un eje de transmisión automático consta de un convertidor de par, una unidad de engranaje planetario y un sistema de control hidráulico.

Utiliza presión hidráulica para cambiar velocidades automáticamente de acuerdo con la velocidad del vehículo, la abertura del acelerador y posición de la palanca de cambios. Por lo tanto, no es necesario cambiar las velocidades como en el eje de transmisión manual; ni siquiera está dotado de embrague. También utiliza un ordenador para regular los cambios de acuerdo con las condiciones de conducción detectadas por los sensores. Este sistema se denomina ECT (transmisión controlada electrónicamente).

- | | |
|--|---|
| 1 Convertidor de par | 2 Bomba de aceite |
| 3 Unidad de engranaje planetario | 4 Sensor de velocidad del vehículo |
| 5 Sensor de velocidad de la transmisión intermedia | 6 Sensor de velocidad de la turbina de entrada |
| 7 Sensores | 8 ECU (unidad de control electrónico) del motor y ECT |
| 9 Válvulas de solenoide | 10 Unidad de control hidráulico |
| 11 Palanca de cambio de velocidades | |

(1/1)



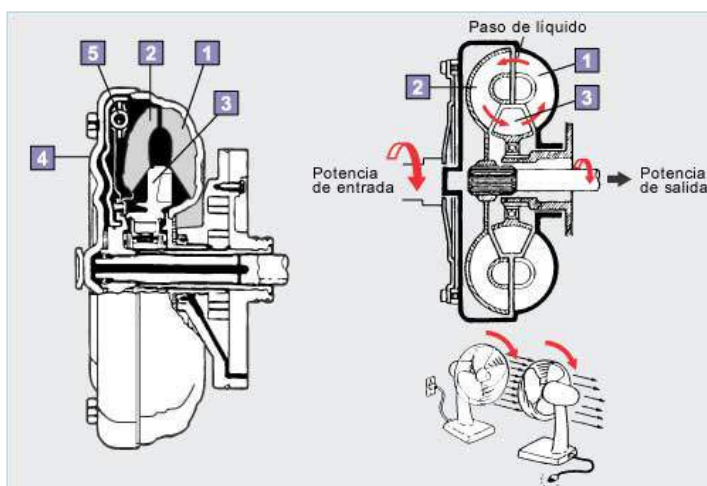
REFERENCIA:

Eje de transmisión automático totalmente controlado hidráulicamente

La estructura del eje de transmisión automático totalmente controlado hidráulicamente es prácticamente la misma que la de la ECT. Sin embargo, este eje de transmisión controla mecánicamente los cambios detectando la velocidad del vehículo hidráulicamente desde la válvula reguladora, y detecta la abertura del acelerador a partir de la cantidad de movimiento del cable del regulador.

- 1 Convertidor de par
- 2 Bomba de aceite
- 3 Unidad de engranaje planetario
- 4 Válvula del regulador
- 5 Pedal del acelerador
- 6 Motor
- 7 Cable del regulador
- 8 Unidad de control hidráulico
- 9 Palanca de cambios

(1/1)



Convertidor de par

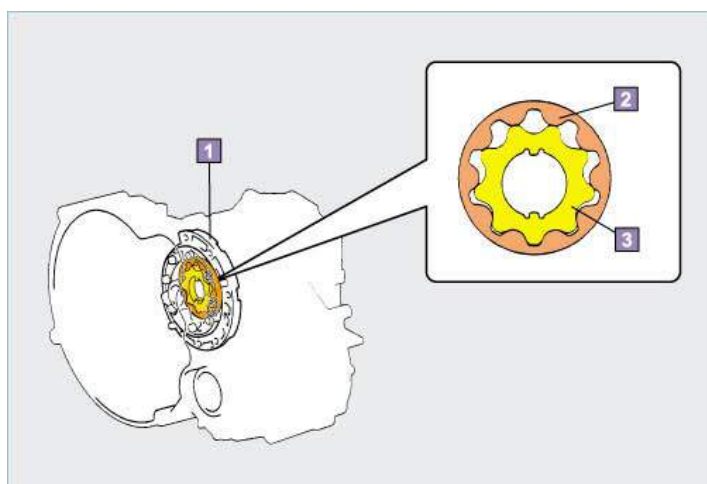
El convertidor de par de un vehículo con eje de transmisión automático transmite la potencia del motor al eje de transmisión utilizando la fuerza del líquido. Su principio puede equipararse a un par de ventiladores uno frente al otro. Un ventilador expulsa aire para hacer girar el otro ventilador. La rotación del impulsor de bomba genera una fuerza centrífuga al líquido que transmite la potencia a la turbina.

OBSERVACIÓN:

También existe un tipo de convertidor de par que cuenta con un mecanismo de bloqueo para transmitir mecánicamente la potencia sin utilizar el líquido. Esto se consigue mediante el funcionamiento de los embragues que cambian las rutas de la transmisión de potencia y mediante el acoplamiento directo de la turbina con la cubierta delantera.

- 1 Impulsor de bomba (de motor)
- 2 Turbina (al eje de transmisión)
- 3 Estator
- 4 Cubierta delantera
- 5 Embrague de bloqueo

(1/1)

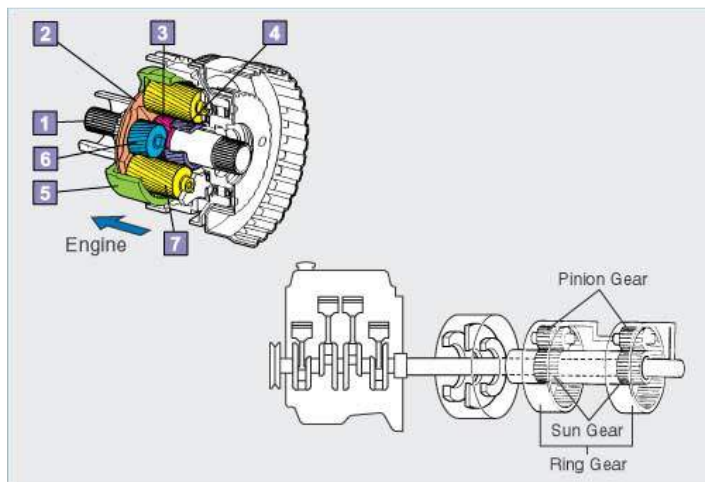


Bomba de aceite

La bomba de aceite es propulsada por el convertidor de par para suministrar la presión hidráulica que es necesaria para el funcionamiento de la transmisión automática.

- 1 Carrocería delantera
- 2 Engranaje propulsado
- 3 Engranaje de transmisión

(1/1)



Unidad de engranaje planetario

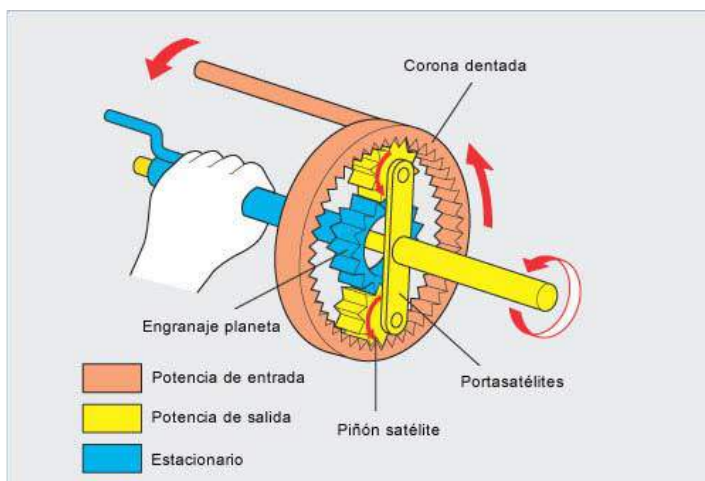
Esta unidad cambia las marchas en la transmisión automática. Utiliza presión hidráulica para mantener uno de los tres tipos de engranajes (engranaje de piñón, engranaje solar o corona dentada) detenido, con objeto de crear las siguientes condiciones según proceda: desaceleración, acoplamiento directo y rotación inversa.

OBSERVACIÓN:

La referencia utiliza un modelo para explicar el funcionamiento mediante diferentes ejes de entrada y salida. En un vehículo real, la estructura es más compleja para poder hacer que la unidad de engranajes planetarios cambie de forma oportuna las velocidades, tal y como se indica en el diagrama de la izquierda.

- | | | |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1 Eje intermedio | 2 Soporte planetario | 3 Engranaje solar delantero |
| 4 Engranaje solar trasero | 5 Corona dentada | 6 Engranaje de piñón (pequeño) |
| 7 Engranaje de piñón (largo) | | |

(1/1)



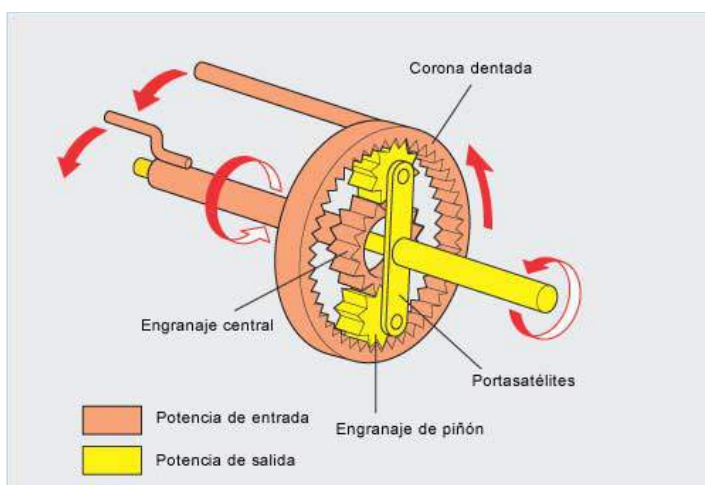
REFERENCIA:

Deceleración

Potencia de entrada: corona dentada
Potencia de salida: soporte planetario
Detenido: engranaje solar

Cuando se mantiene detenido el engranaje solar, sólo gira el engranaje de piñón. Por lo tanto, el eje de salida desacelera en proporción al eje de entrada sólo por la rotación del engranaje de piñón.

(1/1)

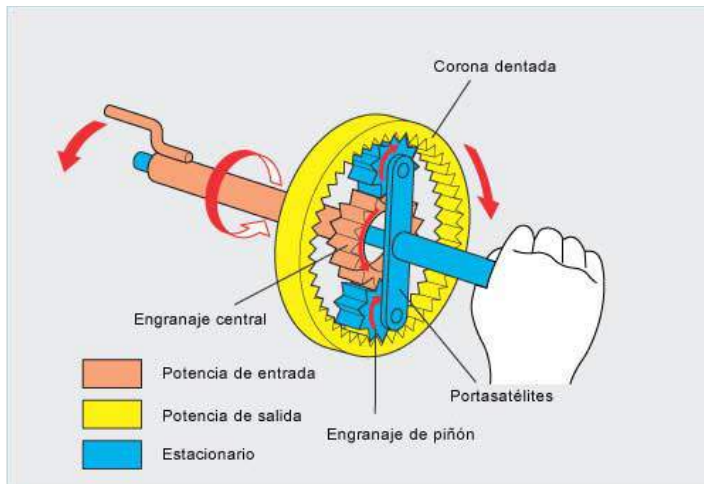


Acoplamiento directo

Potencia de entrada: engranaje solar, corona dentada
Potencia de salida: soporte planetario

La corona dentada gira con el soporte planetario bloqueado, los ejes de entrada y salida giran al mismo ritmo.

(1/1)



Rotación inversa

Potencia de entrada: engranaje solar

Potencia de salida: corona dentada

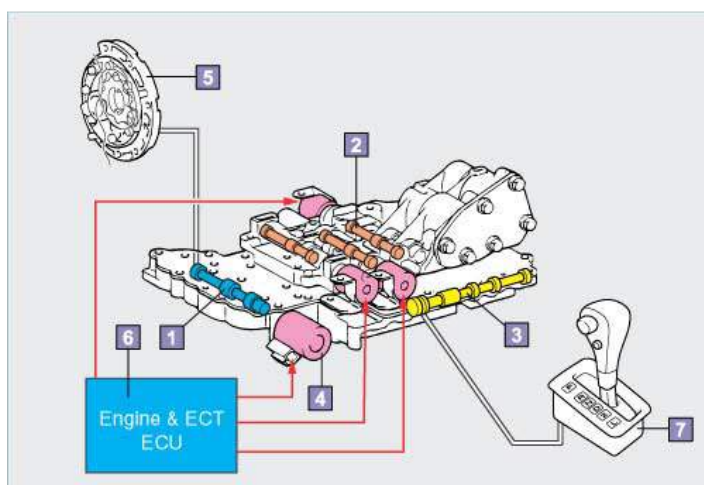
Detenido: soporte planetario

Cuando el soporte planetario se fija en posición y el engranaje solar gira, la corona dentada gira sobre su eje y la dirección del giro se invierte.

OBSERVACIÓN:

La referencia utiliza un modelo para explicar el funcionamiento mediante diferentes ejes de entrada y salida. En un vehículo real, la estructura es más compleja para poder hacer que la unidad de engranajes planetarios cambie de forma oportuna las velocidades, tal y como se indica en el diagrama de la izquierda.

(1/1)



Unidad de control hidráulico

Este componente controla la presión hidráulica (línea) que hace funcionar la unidad de engranaje planetario.

Válvulas más importantes

1 Válvula de regulación principal

Regula la presión hidráulica de la bomba de aceite para crear presión de línea.

2 Válvula de cambio

Cambia las marchas (engranajes).

3 Válvula manual

Cambia las rutas de presión de línea de acuerdo con el movimiento de la palanca de cambios.

4 Válvula de solenoide

Cambia las rutas hidráulicas para cambiar las marchas al recibir las señales de la ECU.

5 Bomba de aceite

6 ECU (unidad de control electrónico) del motor y ECT

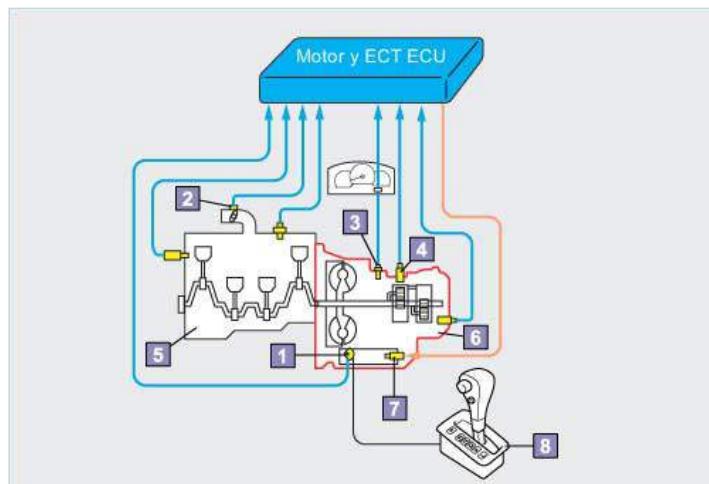
7 Palanca de cambio de velocidades

(1/1)

BUSCANOS EN FACEBOOK Y YOUTUBE COMO:



FMC



ECU (unidad de control electrónico) del motor y la ECT

Este ordenador recibe señales eléctricas de los sensores, las transmite a las válvulas de solenoide en la unidad de control hidráulico, y controla el cambio de las marchas.

Sensores

Detectan la velocidad del vehículo y la abertura del acelerador entre otras cosas, y transmiten señales eléctricas a la ECU.

Sensores más importantes

1 Interruptor de arranque desde punto muerto

Detecta la posición de la palanca de cambios.

2 Sensor de posición del acelerador

Detecta la abertura del acelerador.

3 Sensor de velocidad

Detecta la velocidad del vehículo.

4 Sensor de velocidad del eje de entrada

Detecta la velocidad del eje de entrada.

5 Motor

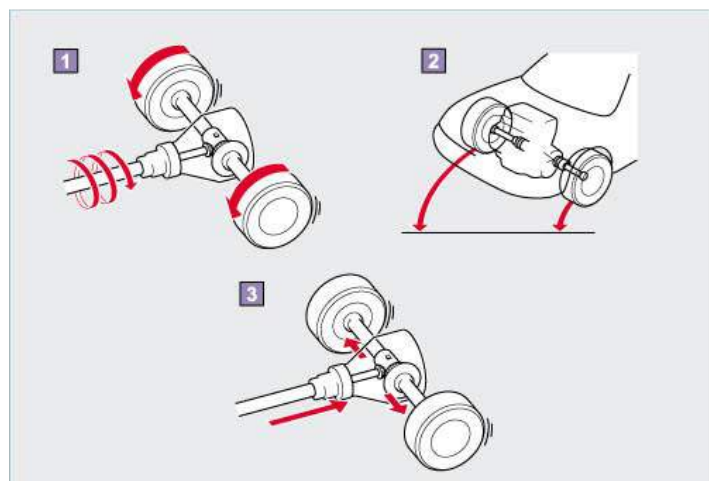
6 Eje de transmisión automático

7 Válvula de solenoide

8 Palanca de cambios

(1/1)

Diferencial



Diferencial

El diferencial tiene las tres funciones siguientes:

1 Función de desaceleración

Desacelera el movimiento giratorio que ha sido cambiado por la transmisión con el objeto de aumentar el par.

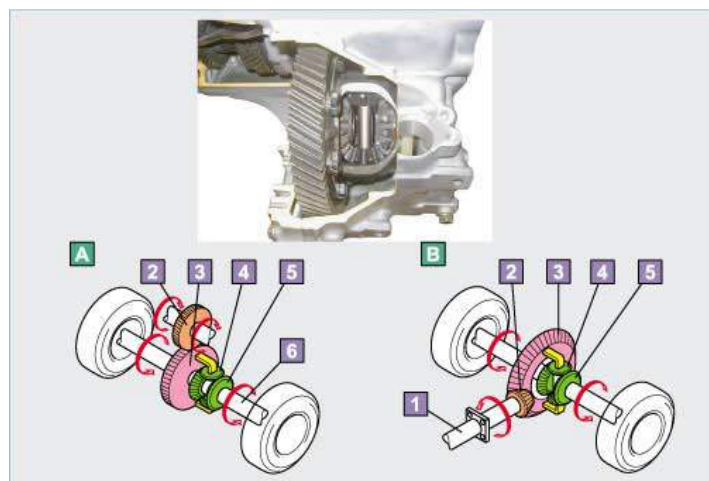
2 Función de diferencial

Esta función ajusta el diferencial giratorio entre las ruedas de la derecha y de la izquierda en las curvas. Sin la función de diferencial, los neumáticos resbalarían y el vehículo no podría realizar un giro de forma fluida.

3 Función de conversión de la dirección de la fuerza de transmisión (en un vehículo con motor delantero y tracción trasera)

Esta función cambia la fuerza giratoria de la transmisión en un ángulo adecuado y la transmite a las ruedas con tracción.

(1/1)



Funcionamiento

Los engranajes del diferencial constan de engranajes laterales y un engranaje de piñón. Estos engranajes regulan automáticamente la diferencia giratoria entre las ruedas de la derecha y de la izquierda en las curvas.

A FF (Vehículo con motor delantero y tracción delantera)

B FF (Vehículo con motor delantero y tracción trasera)

1 Árbol de transmisión

2 Engranaje de transmisión /Piñón de transmisión

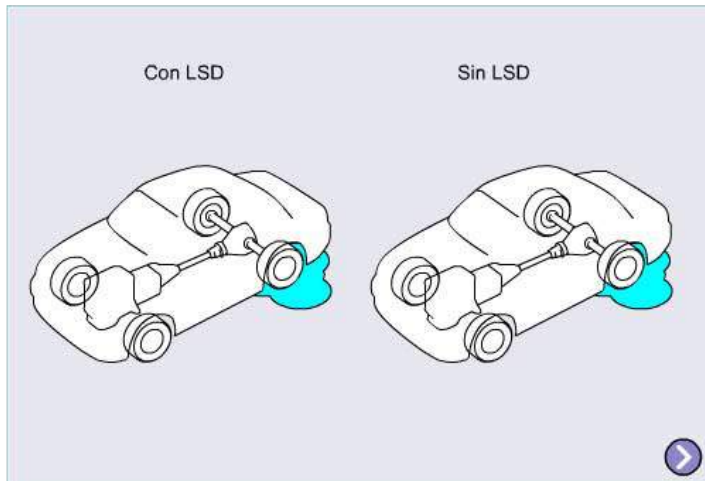
3 Corona dentada

4 Engranaje de piñón

5 Engranaje lateral

6 Eje propulsor

(1/1)

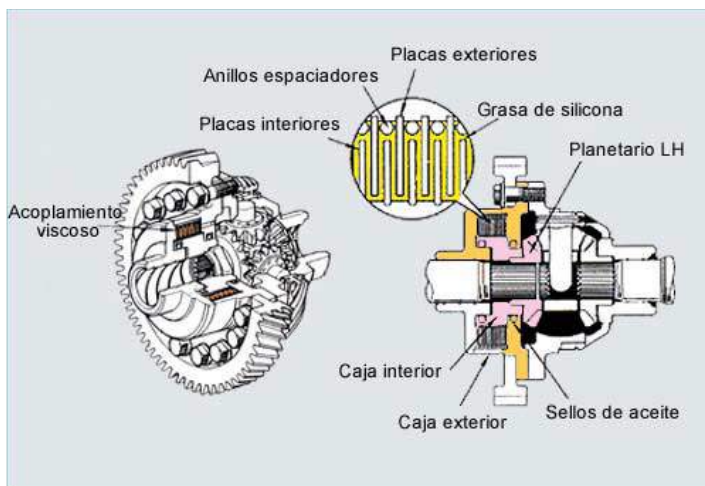


LSD

(diferencial de deslizamiento limitado)

Un vehículo no podrá moverse cuando una de sus ruedas gire sin control en el barro, etc., debido a la función del diferencial. El sistema LSD limita la función del diferencial con objeto de aplicar la potencia a ambas ruedas.

(1/1)



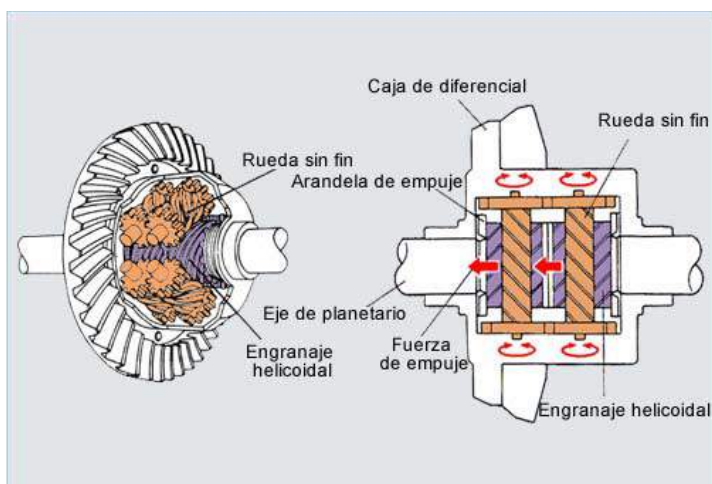
REFERENCIA:

LSD (diferencial de deslizamiento limitado)

Tipo de acoplamiento viscoso

Este tipo utiliza aceite de silicona altamente viscoso entre las placas de los discos para transmitir el par motor. Cuando se genera un movimiento diferencial en el diferencial, se genera un par de limitación de diferencial en el acoplamiento viscoso.

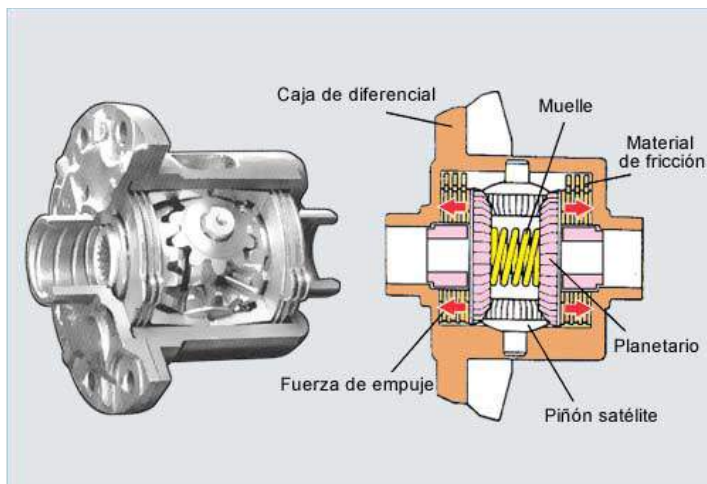
(1/3)



Tipo de detección del par

Este tipo utiliza la fuerza de la fricción que se crea entre el flanco dentado del engranaje del tornillo sin fin y la arandela de empuje, para contener la rotación de la rueda sin control y transmitir la fuerza giratoria a la otra rueda.

(2/3)

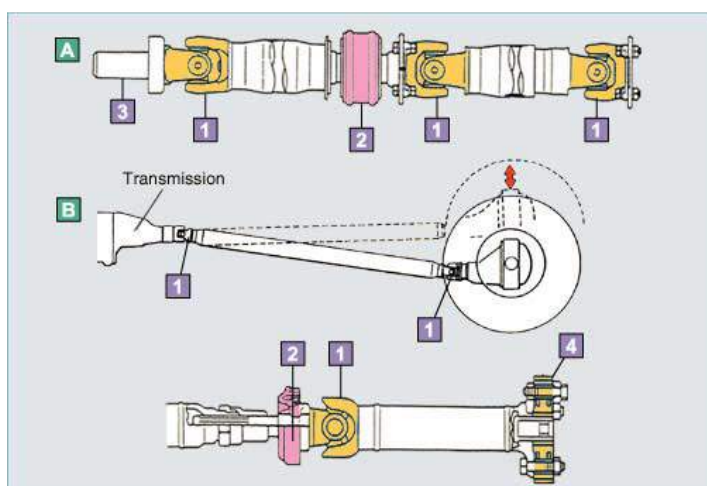


Tipo de precarga

Este tipo utiliza un resorte para empujar el material de fricción entre el engranaje lateral y la caja del diferencial, y utiliza la fricción resultante para generar una fuerza de limitación del diferencial.

(3/3)

Árbol de transmisión



Árbol de transmisión (para vehículos con motor delantero y tracción trasera)

Los árboles de transmisión transmiten la potencia de la transmisión al diferencial en un vehículo con motor delantero y tracción trasera. Las juntas universales se utilizan en las zonas en las que el árbol se une, con objeto de transmitir homogéneamente la potencia incluso si el ángulo del árbol de transmisión cambia debido al movimiento vertical del diferencial.

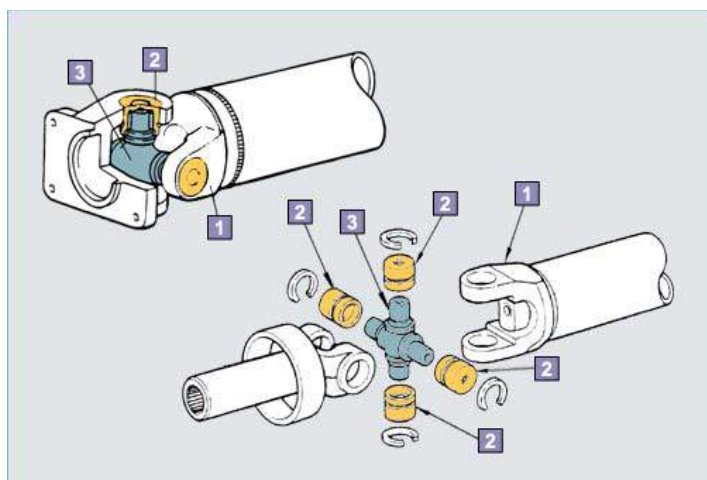
El árbol de transmisión cuenta con dos o tres juntas. Se pueden utilizar acoplamientos flexibles en las juntas.

A Tipo de 3 juntas

B Tipo de 2 juntas

- 1** Juntas universales
- 2** Cojinete central
- 3** Horquilla del manguito
- 4** Acoplamiento flexible

(1/1)



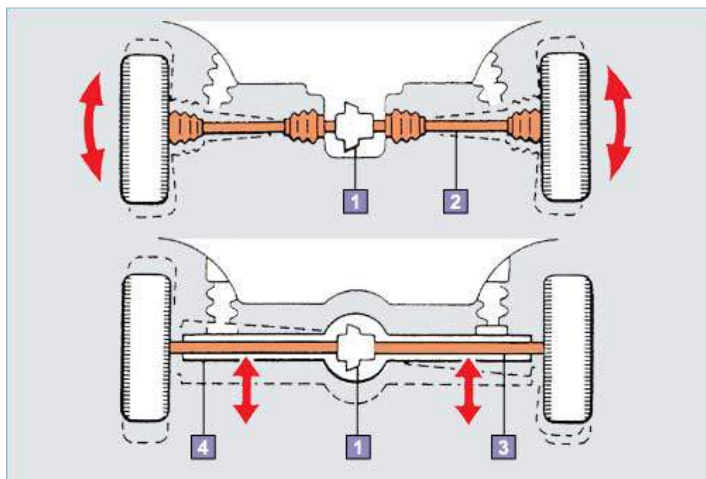
Junta universal

Esta junta transmite uniformemente la potencia adaptando el ángulo de unión del árbol de transmisión.

- 1** Horquilla
- 2** Cojinetes de cruzeta
- 3** Cruzeta

(1/1)

Eje propulsor



Eje propulsor

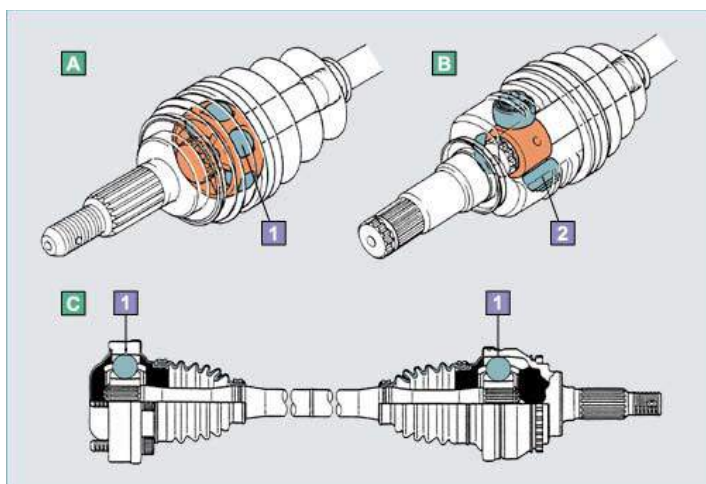
Los ejes propulsores transmiten la rotación del motor a las ruedas a través de la transmisión y el diferencial. Se utilizan en vehículos con ruedas de tracción que son soportadas por un sistema de suspensión independiente.

OBSERVACIÓN:

El eje axial se utiliza en un vehículo con suspensión rígida.

- 1 Diferencial
- 2 Ejes propulsores
- 3 Ejes axiales
- 4 Alojamiento de eje

(1/1)



REFERENCIA:

Tipos de juntas de ejes propulsores

A Junta Rzeppa (Birfield)

Utiliza varias bolas de acero y es idónea para rendimientos de velocidad constante.

B Junta de trípode

Utiliza tres rodillos deslizantes y es ligeramente inferior en su rendimiento en velocidad constante a la junta rzeppa. Tiene una estructura sencilla y se puede deslizar axialmente.

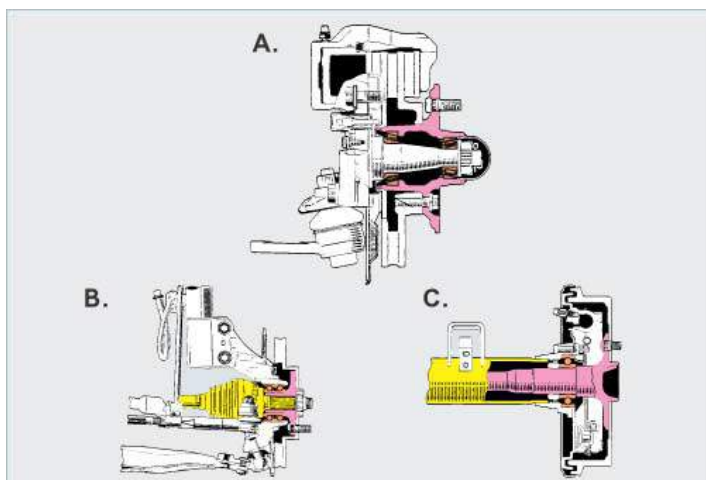
C Junta de surcos cruzados

Utiliza varias bolas de acero y es idónea para velocidades constante y bajos niveles de ruido y vibración.

- 1 Bolas de acero
- 2 Rodillos deslizantes

(1/1)

Eje



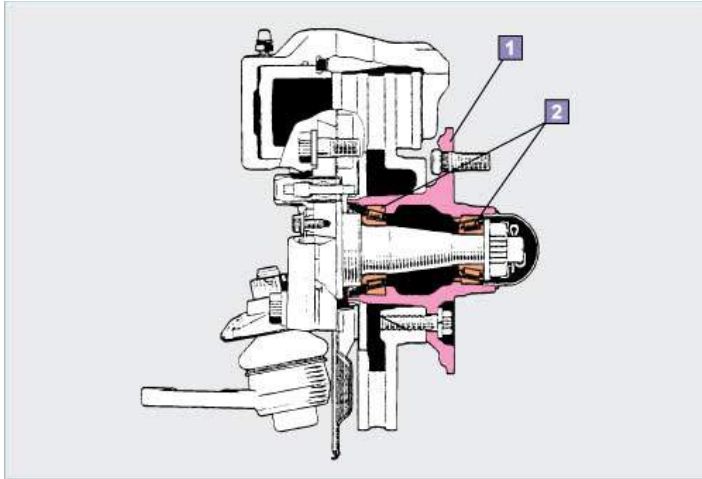
Eje

El eje y el árbol del eje soportan la rueda y los ejes propulsores.

A. Tipo de cojinete de rodillos cónico

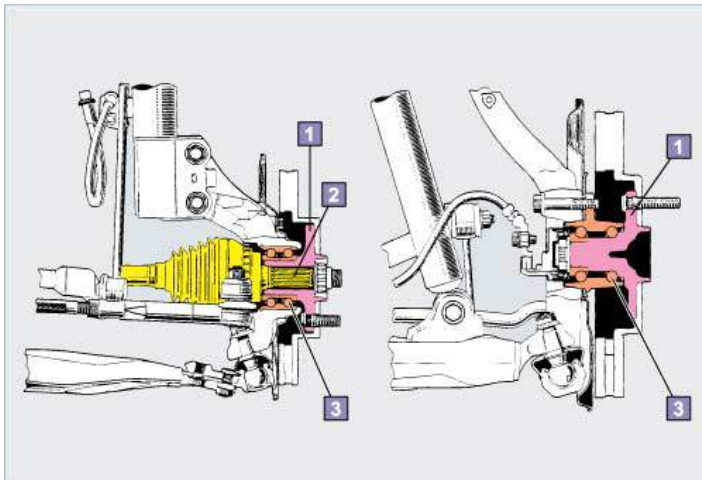
B. Cojinete angular de bolas

C. Tipo de alojamiento Tipo de suspensión rígida



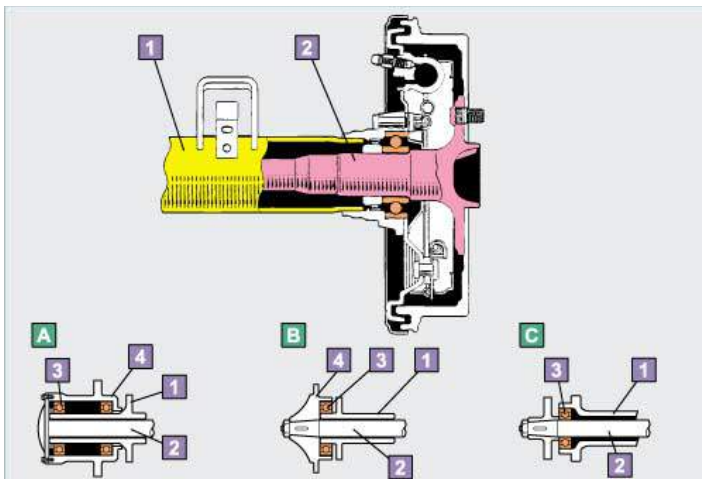
A. Tipo de cojinete de rodillos cónico

- 1 Eje
- 2 Cojinete de rodillos cónico



B. Cojinete angular de bolas

- 1 Árbol del eje (eje propulsor)
- 2 Ejes
- 3 Cojinete angular de bolas



C. Tipo de alojamiento Tipo de suspensión rígida

- 1 Alojamiento del eje
- 2 Árbol de eje
- 3 Cojinete
- 4 Buje de la rueda

- A Tipo flotante
- B Tipo 3/4 flotante
- C Tipo semiflotante

Exercises

Utilice los ejercicios para verificar su nivel de entendimiento del material de este Capítulo. Después de responder cada ejercicio, puede utilizar el botón de referencia para verificar las páginas relacionadas con la pregunta actual. Cuando tiene una respuesta equivocada, vuelva al texto para revisar el material y encuentre la respuesta correcta. Cuando haya respondido correctamente a todas las preguntas, podrá ir al siguiente Capítulo.



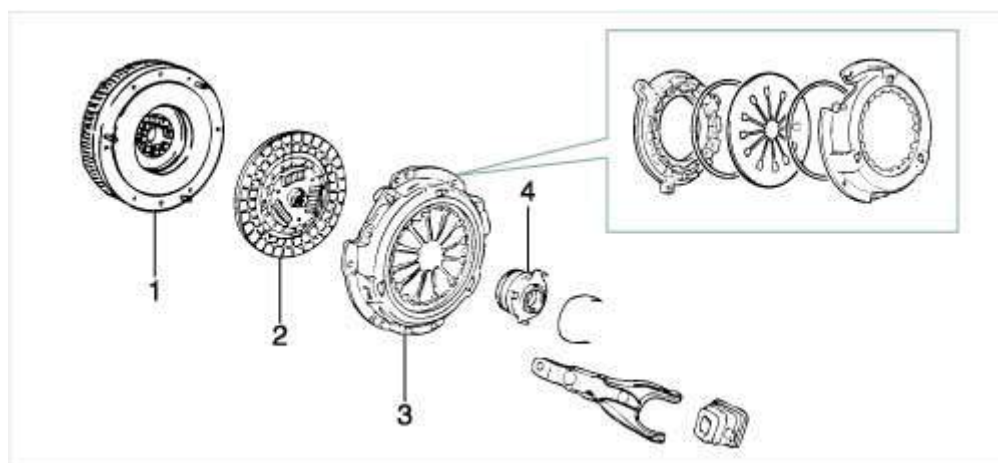
¿Lo ha entendido?
Ahora, pasemos a los
ejercicios.
Haga clic en el
botón "Siguiente".



Exercises

Pregunta-1

Seleccione el nombre de cada pieza que aparece en la figura del grupo de palabras a continuación.



- a) Cojinete de desembrague
- b) Volante
- c) Cubierta de embrague
- d) Disco de embrague

Respuesta: 1. 2. 3. 4.

Pregunta-2

¿Cuál de las siguientes oraciones acerca de un convertidor de par es la correcta?

- ☒ 1. En un convertidor de par, el rodete de turbina funciona para que pueda fluir el fluido, de forma que se transmita potencia al impelente de la bomba.
- ☐ 2. Al igual que el embrague, un convertidor de par desconecta la potencia.
- ☐ 3. Un convertidor de par utiliza una computadora para hacer funcionar el acelerador y el embrague mientras cambia el engranaje.
- ☐ 4. En un convertidor de par, el impelente de la bomba gira para que el fluido pueda fluir, para transmitir potencia al rodete de turbina.

