

Correas y Componentes

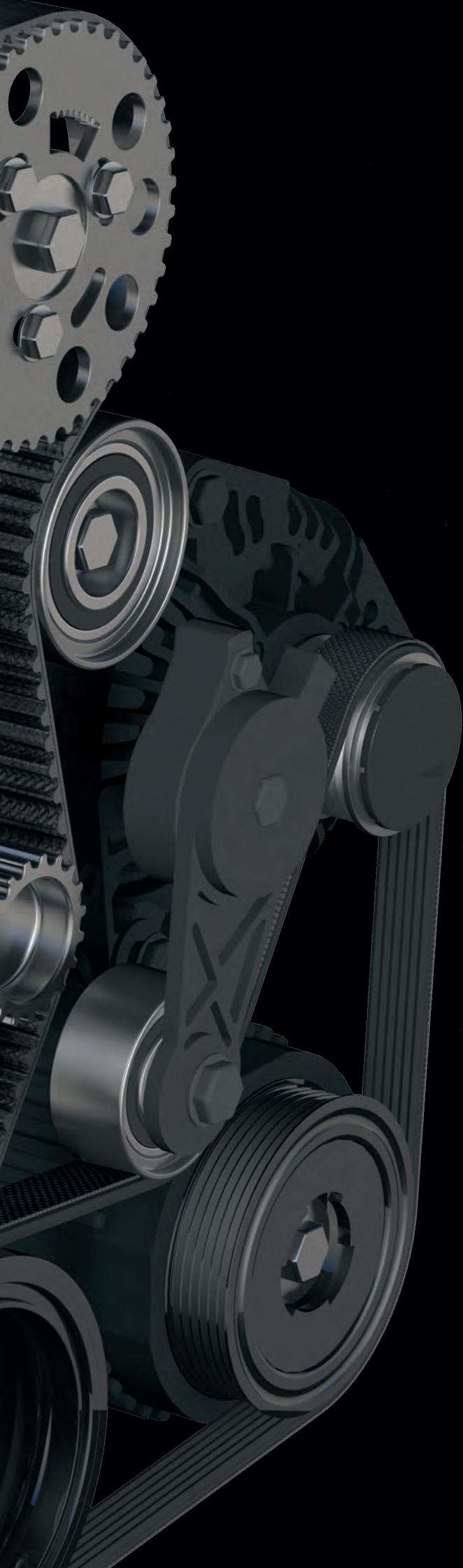
Tecnología · Conocimiento · Consejos



Índice

	Página
Introducción	3
Correas de distribución	4
Funcionamiento	5
Estructura/materiales	6
Perfiles/manipulación	9
Mantenimiento y sustitución	10
Cambio de correas de distribución	12
Cadenas de distribución	13
Componentes de la transmisión por correa de distribución	14
Rodillos de inversión y guía	15
Dispositivos de fijación	16
Bombas de agua	18
Correas trapeciales y acanaladas	22
Funcionamiento, manipulación	23
Estructura, materiales, perfiles	24
- Correas trapeciales	
- Correas acanaladas	
- Correas acanaladas elásticas	
Mantenimiento y sustitución	30
Componentes de la transmisión por correa acanalada	32
Amortiguadores de vibraciones de torsión	33
Rodillos de inversión y guía,	
Dispositivos de fijación	34
Poleas libres del alternador	36
Anexo	38
Ejemplos de fallos de rodillos, tensores y poleas	





Introducción

Alto rendimiento mecánico bajo demanda, con total independencia de la fuerza eólica o hidráulica: la expansión de la máquina de vapor desencadenó una revolución en la industria manufacturera. Poleas y correas planas de cuero sobre ejes de acero instalados en el techo de las naves servían para accionar cada máquina de la fábrica.

Para los primeros automóviles y motocicletas también se aplicó este mismo principio de transmisión de potencia. Sin embargo, en este sector la correa plana pronto es sustituida por otra: La correa trapecial, con su sección en forma de trapecio, era capaz de transmitir las fuerzas necesarias con una pretensión mucho menor y su uso acaba imponiéndose para el accionamiento de grupos auxiliares.

Como un desarrollo posterior de la correa trapecial, la correa acanalada domina desde principios de los años 90 en la industria de la automoción. Sus canales longitudinales hacen que se transmitan fuerzas aún mayores. Su diseño plano permite la inversión y el accionamiento simultáneo de varios grupos, contribuyendo de este modo a la tendencia hacia la construcción de motores cada vez más compactos. Para la transmisión de fuerza sincrónica al árbol de levas en motores de automóviles se utilizan correas de distribución desde los años 60.

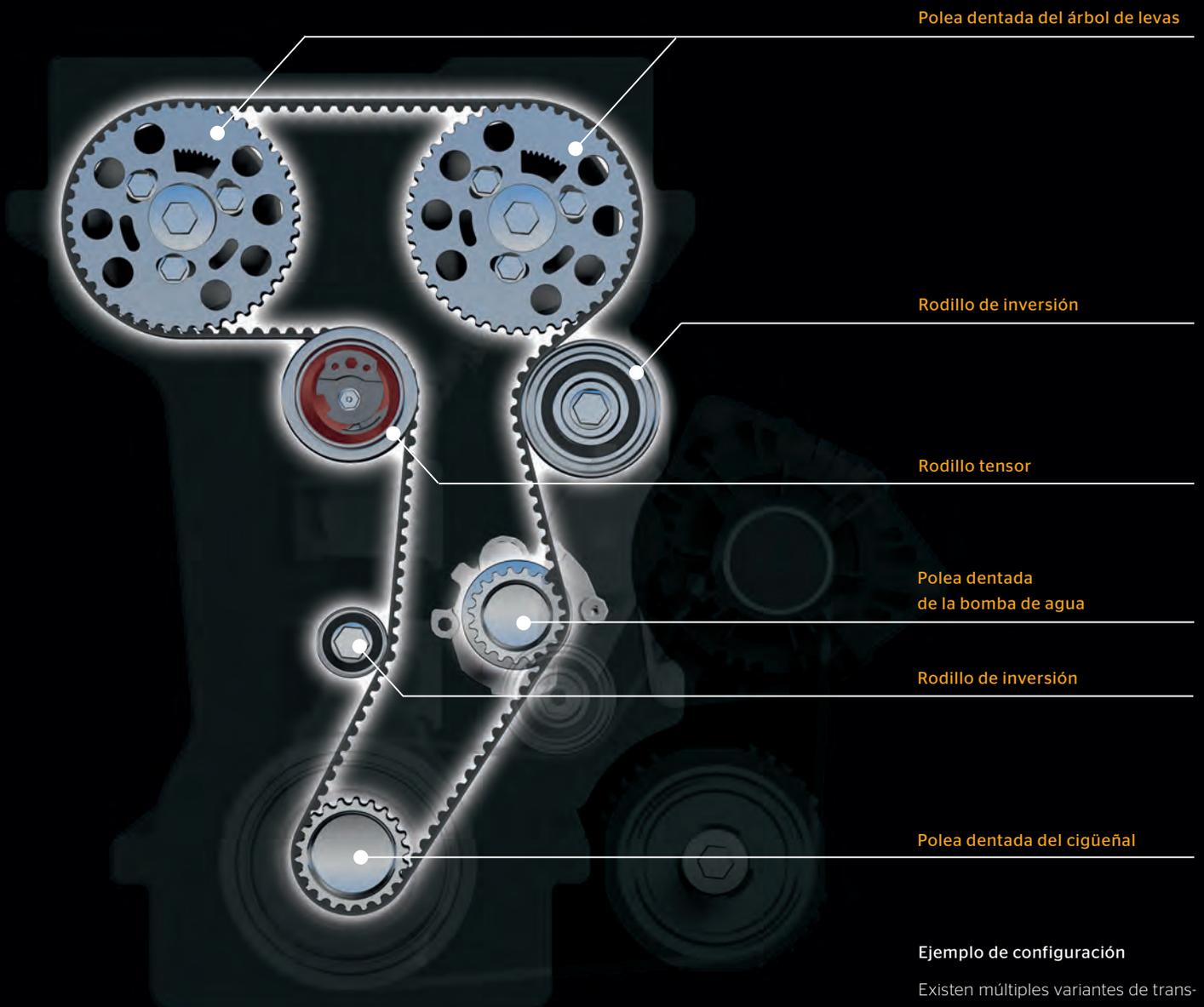
Los nietos y bisnietos de estas antiguas correas de transmisión son, en la actualidad, productos de alta tecnología. Para su funcionamiento correcto, los demás componentes de la transmisión por correa, como por ejemplo rodillos tensores/de inversión o bombas de agua, también han de responder a las más altas exigencias. Con esta publicación pretendemos ampliar los conocimientos técnicos sobre transmisiones por correa en motores de turismos, así como mejorar la seguridad de diagnóstico.



Adrian Rothschild
Product Manager Europe
Automotive Aftermarket

Correas de distribución

Las correas de distribución garantizan una transmisión de fuerzas absolutamente sincrónica, ya que con los dientes se crea una unión en arrastre de forma entre el piñón de accionamiento y la correa. En motores de combustión se utilizan para el accionamiento de árboles de levas, bombas de inyección, árboles de compensación y bombas de agua.



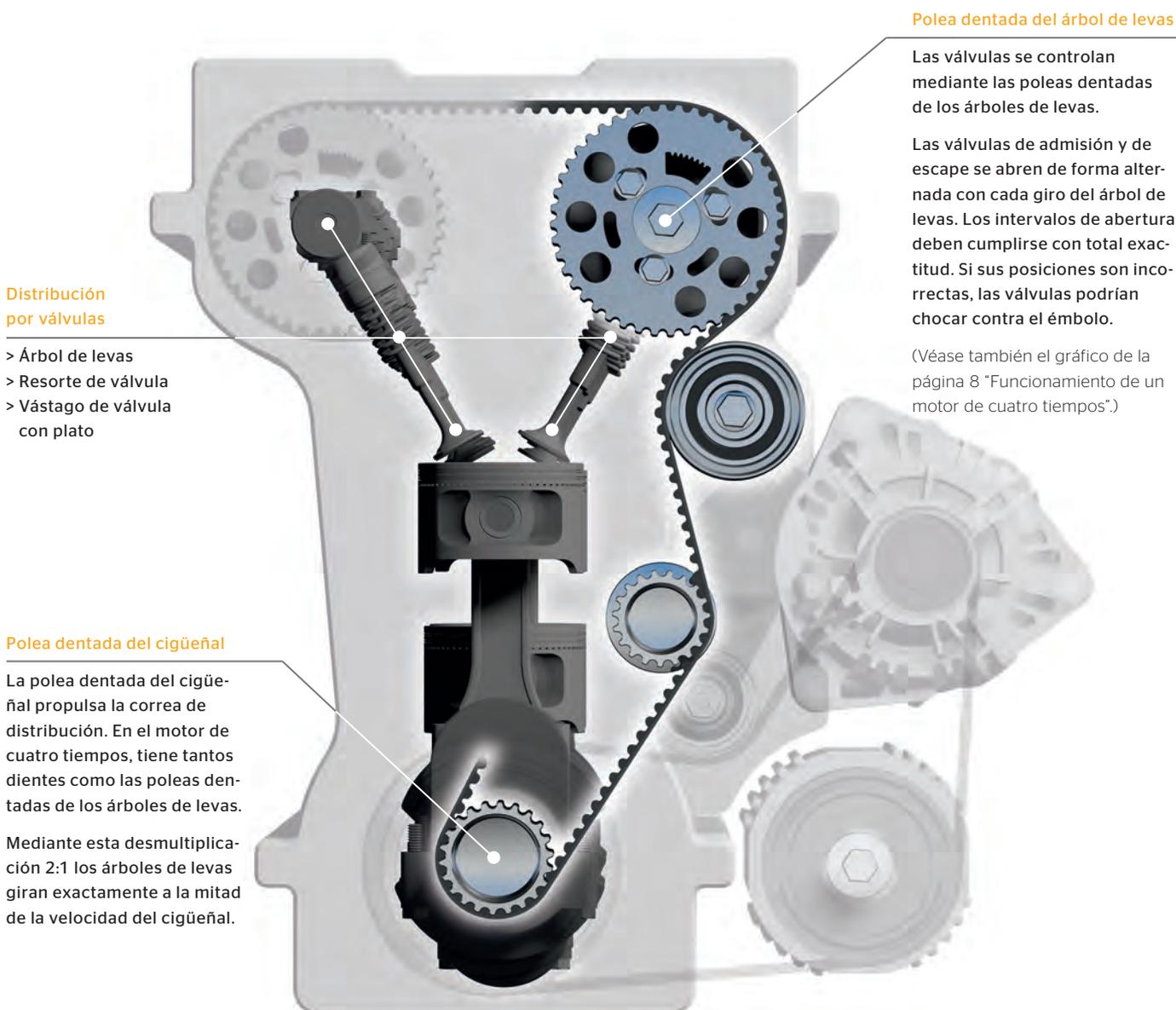
Funcionamiento

La correa de distribución transmite el movimiento giratorio del cigüeñal a los árboles de levas. Sus levas accionan elementos de transmisión -empujadores de taza, balancines o palancas de arrastre- que finalmente transmiten el movimiento a las válvulas. A partir del árbol de levas las válvulas también se abren y, con la fuerza de los resortes de válvula, se vuelven a cerrar. Este proceso permite el intercambio de gases en el motor de combustión de cuatro tiempos.

Para que la cámara de combustión se llene totalmente de gas o de la mezcla de aire-combustible y los gases de escape puedan desviarse de manera eficaz, las válvulas deben abrirse y volver a cerrarse en intervalos de tiempo definidos con exactitud. Si el accionamiento no se produce en el momento justo el motor no entrega la potencia deseada y pueden producirse daños graves en el motor si las válvulas colisionan con el émbolo.

En un motor de cuatro tiempos (admisión - compresión - explosión - escape), las válvulas solo pueden abrirse cada dos giros del cigüeñal para efectuar los cuatro tiempos.

En este caso, el cigüeñal y el árbol de levas giran por tanto con la relación 2:1, es decir, el árbol de levas gira a la mitad de la velocidad que el cigüeñal.



Distribución por válvulas

- > Árbol de levas
- > Resorte de válvula
- > Vástago de válvula con plato

Polea dentada del cigüeñal

La polea dentada del cigüeñal propulsa la correa de distribución. En el motor de cuatro tiempos, tiene tantos dientes como las poleas dentadas de los árboles de levas.

Mediante esta desmultiplicación 2:1 los árboles de levas giran exactamente a la mitad de la velocidad del cigüeñal.

Polea dentada del árbol de levas

Las válvulas se controlan mediante las poleas dentadas de los árboles de levas.

Las válvulas de admisión y de escape se abren de forma alternada con cada giro del árbol de levas. Los intervalos de abertura deben cumplirse con total exactitud. Si sus posiciones son incorrectas, las válvulas podrían chocar contra el émbolo.

(Véase también el gráfico de la página 8 "Funcionamiento de un motor de cuatro tiempos".)

Tejido del dorso

Las correas de distribución sometidas a grandes cargas se refuerzan en su dorso con un tejido termorresistente de poliamida que también aumenta la resistencia al desgaste de los bordes.

Cuerpo de elastómero

Está hecho de polímero altamente resistente, reforzado con fibras, con armazones integrados. Para transmisiones muy exigentes en cuanto a temperatura, resistencia al envejecimiento y resistencia dinámica se utilizan elastómeros HNBR (caucho de butadieno hidrogenado de nitrilo). Este material es altamente resistente al envejecimiento y puede utilizarse hasta unos 140 °C.

Tejido de dientes

El tejido de poliamida protege los dientes contra el desgaste y el cizallamiento. Para cargas elevadas se emplean tejidos con PTFE.

Armazones

Se fabrican principalmente con fibras de vidrio altamente resistentes que presentan una elevada estabilidad longitudinal y resistencia a la flexión alternante. Para garantizar un comportamiento de rodadura neutral de la correa se alternan fibras con torsiones dextrógiras y sinistrógiras por pares.

Las fibras de vidrio rotas debilitan la resistencia de la correa, pudiendo provocar que falle a corto plazo. Por tanto, las correas de distribución no deben doblarse ni retorcerse!

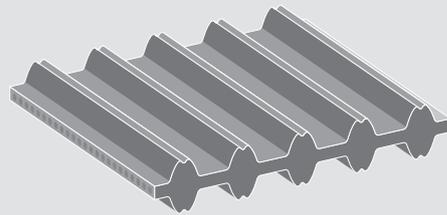
Estructura de la correa de distribución de distribución

Una correa de distribución está formada básicamente por cuatro componentes:

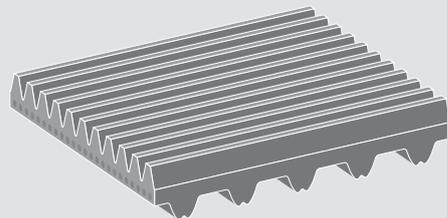
- > Tejido de poliamida
- > Cuerpo de elastómero
- > Armazones
- > Tejido del dorso (según el modelo)

Existen además casos especiales, como por ejemplo:

- > Correas que funcionan en aceite y que permiten un diseño más estrecho del motor. Están equipadas con componentes destinados específicamente para este uso y son por tanto resistentes al aceite y a contaminación en el aceite como, p. ej., partículas de hollín, combustible, agua condensada y glicol.
- > Correas dentadas dobles que permiten una transmisión en arrastre de forma a ambos lados (p. ej., para árboles de compensación).

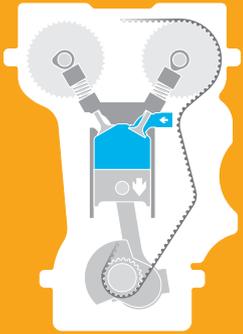


- > Correas de distribución con el dorso acanalado para el accionamiento de grupos auxiliares.

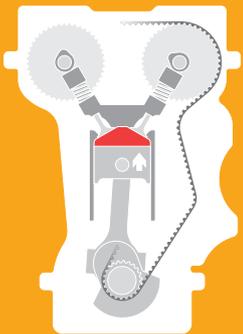


Correas de distribución

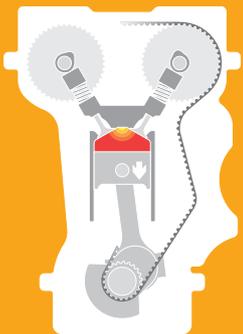
Funcionamiento del motor de cuatro tiempos: Es la sincronización de los movimientos giratorios entre el cigüeñal y el árbol de levas lo que hace que el motor pueda funcionar.



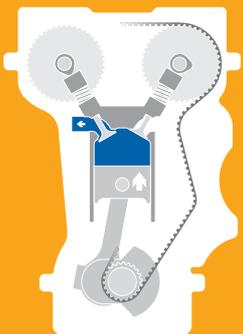
1er tiempo (admisión)



2° tiempo (compresión)



3er tiempo (explosión)



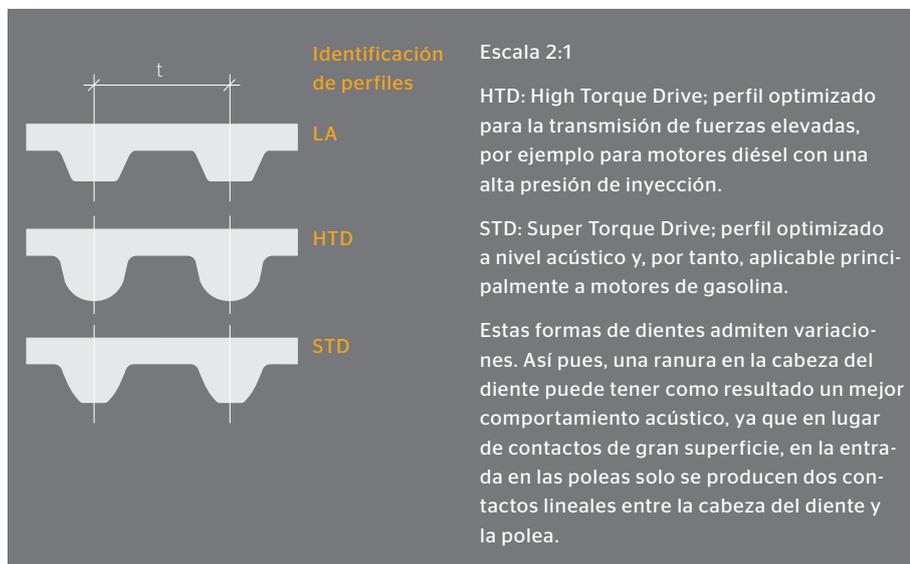
4° tiempo (escape)



Perfiles

Las primeras correas de distribución tenían dientes con una forma trapezoidal que ya se utilizaba en el ámbito industrial (perfil L). Las crecientes exigencias relativas al comportamiento respecto al ruido y a la transmisión de carga han propiciado el diseño de dientes con forma de

arco (perfiles HTD y STD). Su forma circular permite una distribución uniforme de la fuerza que actúa sobre el diente y evita picos de tensión. La separación (t) es la distancia entre dos dientes y para correas de árboles de levas suele ser de 8 mm o de 9,525 mm.



Vaya sobre seguro

- > Monte exclusivamente correas de distribución correctamente almacenadas, que no tengan demasiado tiempo!
- > Utilice únicamente correas de distribución del perfil correcto!
- > Nunca doble o retuerza las correas de distribución, ya que los armazones quedarían irreversiblemente dañados!
- > Durante el montaje, preste atención a las normas del fabricante del automóvil y a las indicaciones de manipulación antes descritas!
- > Utilice siempre las herramientas especiales prescritas!

Manipulación

Las correas de distribución son componentes de alto rendimiento que deben funcionar de manera fiable durante un tiempo prolongado en condiciones extremas. Para evitar daños antes del uso es muy importante manipularlas de forma correcta.

Almacenamiento:

- En un lugar fresco (15 - 25 °C) y seco.
- Sin exposición solar directa ni influencias térmicas directas.
- En el embalaje original.
- Alejado de medios fácilmente inflamables o agresivos y de lubricantes y ácidos.
- 5 años como máximo (consúltase la fecha de almacenamiento máxima en el embalaje).

Montaje:

- Deben seguirse las especificaciones de montaje del fabricante de automóviles.
- Utilizar la herramienta especial prescrita. No forzar nunca las poleas, p. ej., utilizando una palanca para montar neumáticos o un elemento similar. Los armazones de fibra de vidrio quedarían irreversiblemente dañados.
- No doblar ni retorcer. Nunca doblar con un diámetro menor que el de la polea del cigüeñal. Los armazones de fibra de vidrio resultarían dañados.
- En caso necesario, ajustar la tensión de correa predeterminada por el fabricante con un medidor de tensión. La torsión de la correa en 90 grados solo es admisible para muy pocos vehículos y no debe generalizarse.
- Proteger las correas contra la exposición a aceite (también la neblina de aceite) y otros líquidos de servicio como refrigerantes, combustibles y líquidos de frenos. No utilizar aerosoles ni sustancias químicas para reducir el ruido de las correas.

Mantenimiento y sustitución

Las correas de distribución no requieren mantenimiento (no necesitan retensarse). Debido a las altas temperaturas en el vano motor y a la constante flexión con fuerzas alternativas, experimentan una alta sollicitación, envejecimiento y un desgaste continuo. Su estado debería comprobarse de forma preventiva en el marco de inspecciones según lo especificado por el fabricante del vehículo. De este modo es posible detectar irregularidades a tiempo. Si la correa de distribución se rompe con el motor en marcha, las válvulas y los émbolos del motor pueden colisionar violentamente entre sí. En muchos casos, esto provoca daños graves al motor. Para evitarlo es necesario sustituirlas en las siguientes circunstancias:

1 > Se ha alcanzado el kilometraje máximo

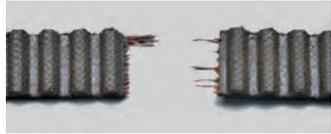
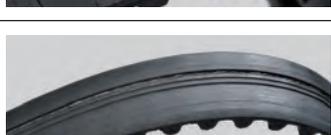
Los intervalos de chequeo y cambio de una correa de distribución son especificados por el fabricante del automóvil. Una sustitución se realiza después de un kilometraje comprendido entre 40.000 y 240.000 km. Los intervalos dependen de la combinación de tipo de correa, variante de motor y modelo de vehículo. Por tanto, las mismas correas y motores en diferentes modelos pueden tener también intervalos de cambio distintos, motivados, p. ej., por diferentes posiciones de montaje o por distintas multiplicaciones de engranajes y encapsados del motor. Siempre que el fabricante del vehículo no indique lo contrario, recomendamos una sustitución después de un periodo máximo de siete años. El funcionamiento de una correa antigua deja de estar garantizado a causa del envejecimiento natural del material.

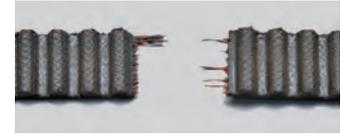
2 > La correa está dañada/desgastada

Las correas dañadas y/o desgastadas deben sustituirse. No obstante, subsane primero las causas. Para el diagnóstico le será de ayuda esta tabla.

Como es lógico, las correas de distribución dañadas como consecuencia de una manipulación incorrecta nunca deben montarse ni ponerse en funcionamiento. (Preste atención en este sentido a las indicaciones de la página 9.)

Problema	Ejemplo de fallo típico
----------	-------------------------

Correa de distribución agrietada	
Desgaste de bordes	
Desgaste del tejido en el puente	
Desgaste en los flancos de los dientes, fisuras en la base y cizallamiento de dientes	
Los dientes y el tejido se sueltan de la subestructura	
Pistas de marcha en el lado de los dientes	
Dientes cizallados periódicamente en forma de onda	
Grietas en el dorso	
Daño en el dorso de la correa	
Ruidos durante el funcionamiento	



Causa

Solución

① Elementos extraños en la transmisión

- ② Acción de medios extraños
- ③ Pretensión excesiva
- ④ Doblado de la correa antes/durante el montaje

- ① Eliminar los elementos extraños, comprobar si los componentes están dañados y en caso necesario sustituirlos, cambiar la correa
- ② Subsanan las eventuales fugas, limpiar las poleas, cambiar la correa
- ③ Cambiar la correa, ajustar correctamente la tensión
- ④ Cambiar la correa y montarla correctamente

- ① No existe paralelismo de poleas: la correa se mueve contra la polea guía
- ② Ruedas desplazadas axialmente: la correa de distribución no puede moverse alineada
- ③ La polea guía de un rodillo tiene un punto defectuoso
- ④ Juego de cojinetes de componentes

- ① ② Controlar la transmisión, alinear las poleas desalineadas y en caso necesario sustituirlas, cambiar la correa

- ③ ④ Sustituir el rodillo de inversión/tensor, cambiar la correa

- ① Tensión ajustada excesiva
- ② Polea de correa desgastada

- ① Cambiar la correa, ajustar correctamente la tensión
- ② Sustituir la polea

- ① Tensión excesiva/insuficiente
- ② Elementos extraños en la transmisión
- ③ Polea de correa o rodillo tensor duros

- ① Cambiar la correa, ajustar correctamente la tensión
- ② Eliminar los elementos extraños, comprobar si los componentes están dañados y en caso necesario sustituirlos, cambiar la correa
- ③ Determinar la causa (p. ej., cojinete defectuoso), obtener ayuda, cambiar la correa

- ① Hinchamiento de la mezcla de elastómero y desprendimiento de la vulcanización debido a la acción química de sustancias de servicio

- ① Subsanan las fugas en el motor o en el vano motor (p. ej., escape de aceite, combustible, refrigerante, etc.), limpiar las poleas, cambiar la correa

- ① Elementos extraños en la transmisión
- ② Puntos defectuosos en el dentado de la polea de correa causados por elementos extraños o herramientas durante el montaje
- ③ Correa de distribución dañada antes/durante el montaje

- ① Eliminar los elementos extraños, comprobar si los componentes están dañados y en caso necesario sustituirlos, cambiar la correa
- ② Sustituir la polea de correa, cambiar la correa, montarla correctamente
- ③ Cambiar la correa y montarla correctamente

- ① El espacio entre dientes de correa y polea no coincide

- ① Comprobar el espacio entre dientes de la correa en todas las poleas

- ① Temperatura del entorno excesiva/insuficiente
- ② Acción de medios extraños
- ③ Calentamiento excesivo del dorso de la correa debido a un rodillo trasero bloqueado/duro
- ④ Vida útil superada

- ① Subsanan la causa, cambiar la correa
- ② Subsanan las fugas, limpiar la polea, cambiar la correa
- ③ Cambiar el rodillo y la correa, prestar atención a la correcta movilidad
- ④ Cambiar la correa

- ① Rodillos traseros bloqueados, cubierta de plástico fundida

- ① Cambiar el rodillo y la correa, prestar atención a la correcta movilidad del rodillo (p. ej., mediante una cobertura de la correa de distribución correctamente asentada)

- ② Contacto de la correa de distribución con elementos extraños, p. ej.: cubierta de la correa de distribución, tornillos, bordes, etc.

- ② Cambiar la correa. Garantizar que ningún elemento extraño toque la correa de distribución

- ① Tensión excesiva: La correa emite pitidos, sonidos ululantes
- ② Tensión insuficiente: La correa golpea contra la cubierta
- ③ Ruidos a causa de rodillos/bomba de agua desgastados/defectuosos
- ④ Las poleas no están alineadas

- ① ② Ajustar correctamente la tensión
- ③ Sustituir los componentes defectuosos, cambiar la correa
- ④ Alinear las poleas y los rodillos y en caso necesario sustituirlos, cambiar la correa

Sustitución de las correas de distribución

Para sustituir las correas de distribución han de seguirse todos los pasos de trabajo especificados por el fabricante del vehículo. Por tanto, resulta indispensable usar las herramientas especiales prescritas. Solo así es posible garantizar que las posiciones relativas del cigüeñal, del árbol de levas y, dado el caso, de la bomba de inyección no varíen unas respecto a otras. Una correa de distribución en ningún caso debe montarse sobre las poleas usando la fuerza bruta o herramientas de palanca. El sentido de marcha no es relevante para su montaje, a menos que esté indicado con una flecha de dirección.

Correas de distribución con marcas

Algunas correas de distribución tienen marcas de punto de encendido en su dorso para facilitar el montaje. Las flechas impresas determinan el sentido de marcha de la correa. Las marcas de rayas en la correa deben coincidir en el montaje con las marcas en las poleas.

Calcular y ajustar tiempos de control

Solo si deja de existir una posición relativa correcta del cigüeñal respecto a los árboles de levas (p. ej., después de un desmontaje completo del motor o por la

rotura de la correa de distribución) deberán reajustarse, si no hay más remedio, los momentos de apertura y cierre de las válvulas, los tiempos de control. Sus valores exactos son definidos e indicados por el fabricante en relación con los puntos muertos en grados (°) del ángulo del cigüeñal (p. ej. la válvula de admisión se abre 10° antes del PMS).

Los momentos de apertura y cierre de las válvulas se pueden comprobar con marcas de referencia. Para ello, el émbolo de un cilindro se ajusta en el punto muerto superior (PMS). El fabricante del vehículo especificará qué cilindro debe ajustarse en el PMS (normalmente el primero). Mediante las diferentes marcas en el bloque motor, en la culata, en el revestimiento de la correa de distribución, en la propia correa y en las poleas es posible comprobar y, dado el caso, ajustar, los tiempos de control. Además de los árboles de levas también hay que tener en cuenta la posición de delcos, árboles de compensación y bombas de inyección de accionamiento mecánico.

Sin marcas adicionales, el PMS solo puede ajustarse desenroscando una bujía de encendido, bujía de incandescencia, tobera de inyección o con la culata retirada. A su vez, con un reloj comparador se localiza el punto de retroceso del cilindro correspondiente girando poco a poco y con precaución el cigüeñal.

Para evitar daños por colisiones de los émbolos con válvulas abiertas, el motor solo se puede arrancar con una correa de distribución montada. La condición previa para ello es que los tiempos de control coincidan aproximadamente. Si no fuera así, antes de arrancar el motor, todas las válvulas deberán cerrarse y se deberá retirar el mecanismo de accionamiento de las válvulas (como por ejemplo taqués). Si en un motor de cuatro tiempos de cuatro cilindros se gira el primer cilindro hacia la posición PMS, las válvulas del cuarto cilindro también deben estar ligeramente abiertas (entrecruzamiento, cambio de gases). El primer cilindro acaba de finalizar el ciclo de compresión y puede encenderse (válvulas cerradas). La posición de las válvulas se puede controlar solo con la tapa de la culata retirada o mediante un endoscopio a través del orificio de la bujía.



Vaya sobre seguro

- > En el cambio de correas de distribución nunca modifique la posición relativa entre cigüeñales y árboles de levas!
- > Cumpla las normas de montaje y los intervalos de cambio especificados por el fabricante del automóvil. Peligro de daños en el motor!
- > Arranque el motor únicamente con correas de distribución montadas!
- > Utilice siempre las herramientas especiales prescritas!

Cadenas de distribución

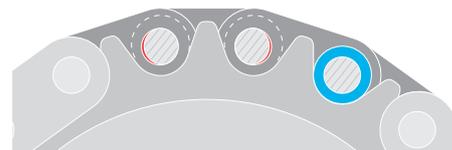
Además de correas de distribución, para la sincronización de ejes en motores de turismos también se emplean cadenas de distribución. El control de válvulas en motores de vehículos industriales se realiza principalmente mediante engranaje recto. También se utilizan, de forma excepcional, pivotes centrales o bielas de empuje.

En comparación con las cadenas de distribución, las correas de distribución ofrecen sobre todo una mayor eficacia. Son más ligeras y funcionan con menor fricción, con lo cual pueden reducirse las emisiones de CO₂ y es posible ahorrar hasta 0,1 litros de combustible cada 100 km.

Al mismo tiempo, los armazones minimizan la dilatación térmica de la correa. Las cadenas de distribución pueden dilatarse con el tiempo, lo que influye en el llenado de cilindros y en los procesos de inter-

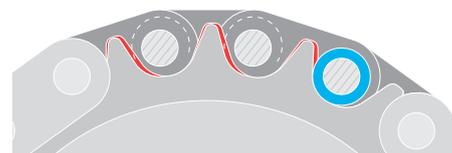


Cadena de distribución y rueda de cadena sin indicios de desgaste.



La cadena de distribución puede dilatarse debido al desgaste en los pernos y en los manguitos.

cambio de gases y, en consecuencia, en el comportamiento de los gases de escape. En tal caso, es necesario sustituir la cadena de distribución.



Desgaste adicional en las ruedas de cadena.

Para un funcionamiento correcto, deberán cambiarse además los elementos de sujeción y guía, así como los engranajes de la distribución por cadena. Las cadenas de distribución no pueden sustituirse por correas de distribución.



Componentes de la transmisión por correa de distribución

La correa de distribución controla con precisión el proceso de combustión en el motor. Para el funcionamiento seguro de la correa de distribución son necesarios diversos componentes que la guían y que garantizan el pretensado correcto. En los motores modernos todos los componentes de la transmisión por correa se someten a esfuerzos máximos como son vibraciones o grandes variaciones de velocidad y temperatura. Influyen en toda la transmisión primaria y demandan estándares de calidad máximos.

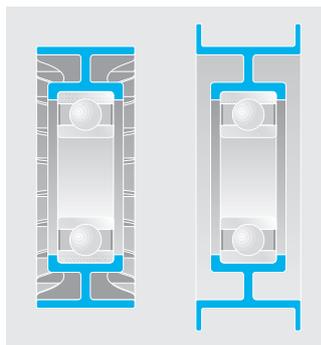


Rodillos de inversión y guía

La posición de las poleas accionadas exige normalmente una guía de recorrido de la correa de distribución mediante rodillos de inversión y/o de guía.

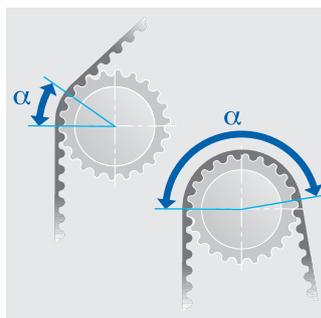
Otros motivos para su uso son:

- el aumento del arco abrazado para tener engranados el mayor número posible de dientes si es necesario transmitir elevadas potencias,
- el contacto de secciones en la transmisión que tienden a provocar vibraciones no deseadas (p. ej., con grandes longitudes de ramales).

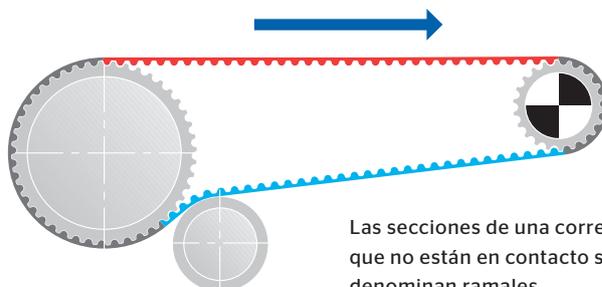


Los rodillos de inversión con poleas guía se conocen como rodillos guía. Mantienen la correa de distribución en la guía deseada. Si se utiliza un rodillo tensor con poleas guía no se necesitan rodillos guía adicionales.

Izquierda: Rodillo de inversión
Derecha: Rodillo guía



Cuanto mayor es el arco abrazado, más dientes engranan en la polea dentada y mayores fuerzas pueden transmitirse. Análogamente, en las correas acanaladas se amplía la superficie de contacto con la polea.



Las secciones de una correa que no están en contacto se denominan ramales.

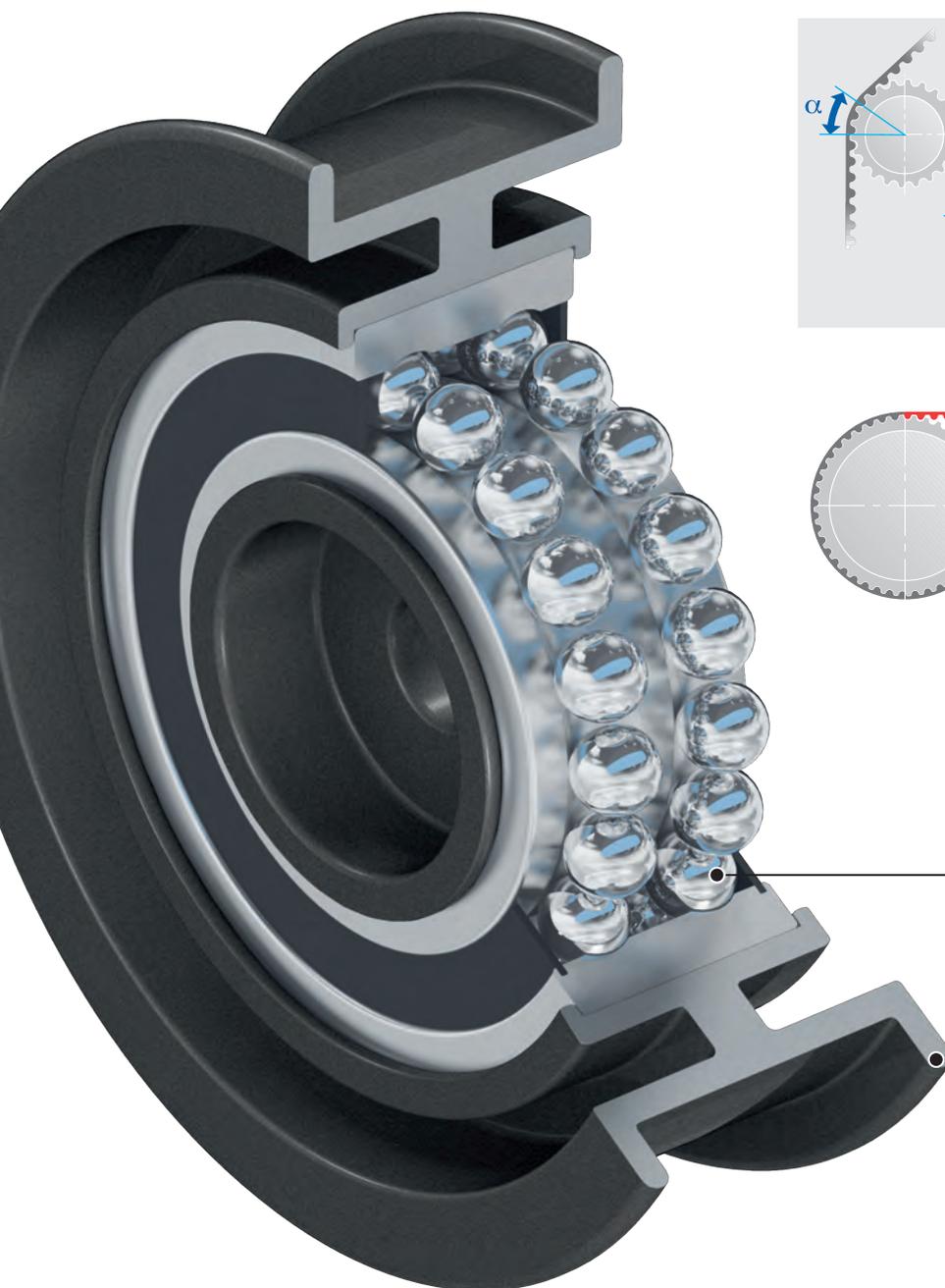
Rojo: Ramal de carga o tracción
Azul: Ramal arrastrado

Rodamientos radiales rígidos

De una hilera o de dos hileras; con volumen de reserva de grasa ampliado.

Cubierta

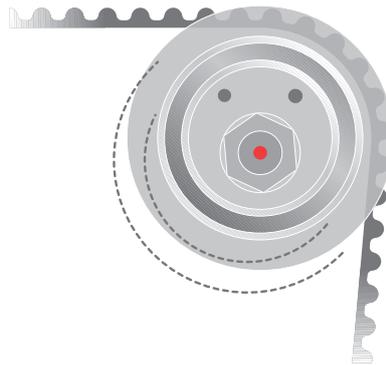
De acero o plástico (poliamida), lisa o dentada.



Dispositivos de fijación

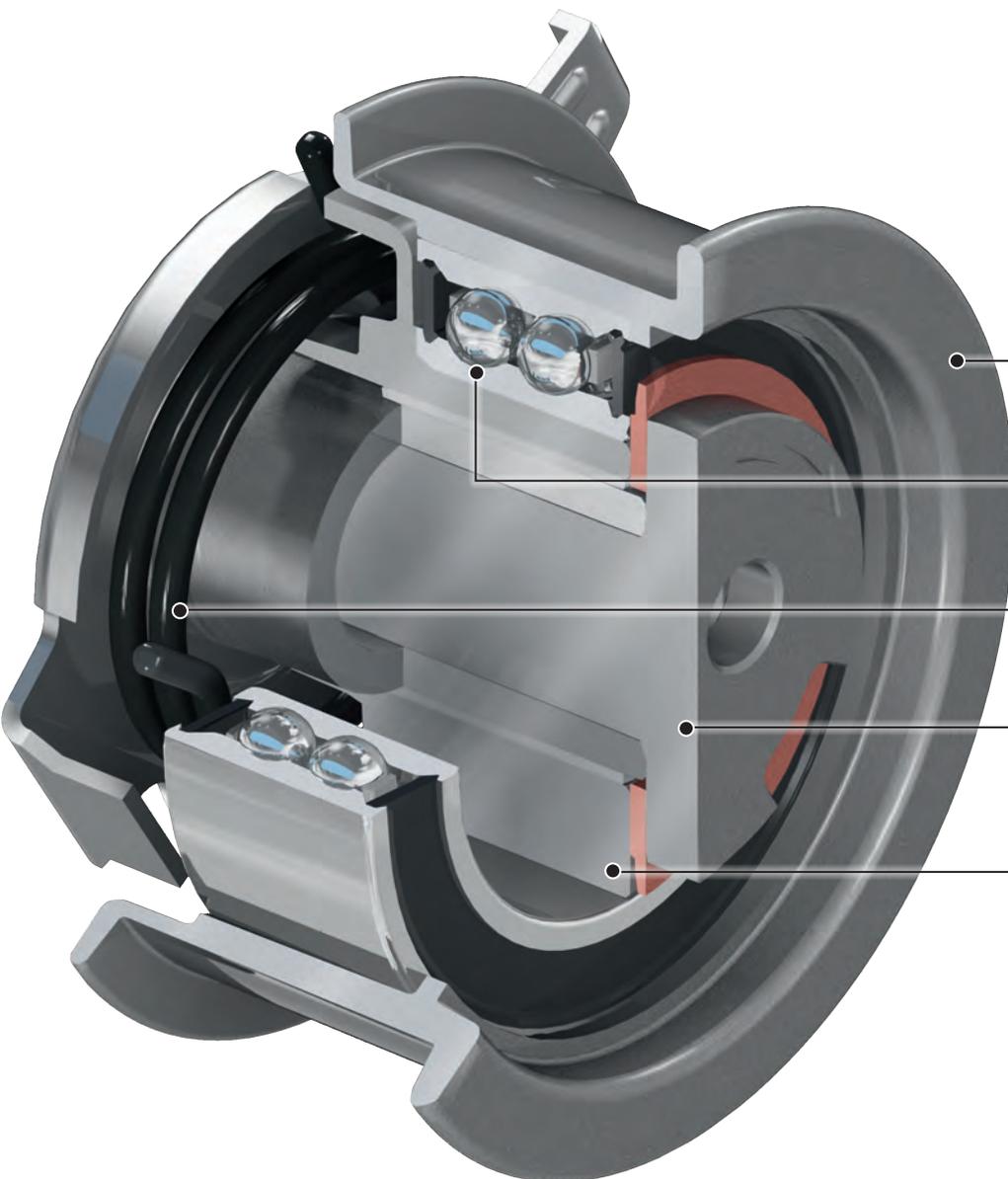
Para generar tensión en la correa en la transmisión por correa y mantenerla lo más constante posible se emplean diferentes sistemas de fijación, que se aplican en el ramal arrastrado.

- Las variaciones de tensión transitorias se producen, por ejemplo, a causa de diferencias de temperatura y carga.
- Las variaciones de tensión duraderas son causadas por el desgaste y la dilatación de la correa de distribución.



Rodillo tensor manual

El rodillo en su conjunto se gira mediante el taladro de fijación excéntrico hasta que se alcanza el pretensado deseado de la correa y luego se fija. Este sistema sencillo no puede compensar los factores cambiantes (calor, desgaste) y no tiene una función de amortiguación. Por este motivo se han impuesto desde los años 90 otros dispositivos de fijación.



Rodillo tensor semiautomático con excéntrica doble

Rodillo tensor

Con cubierta de acero.

Rodamiento de bolas

Aquí en versión de dos hileras.

Resorte de torsión

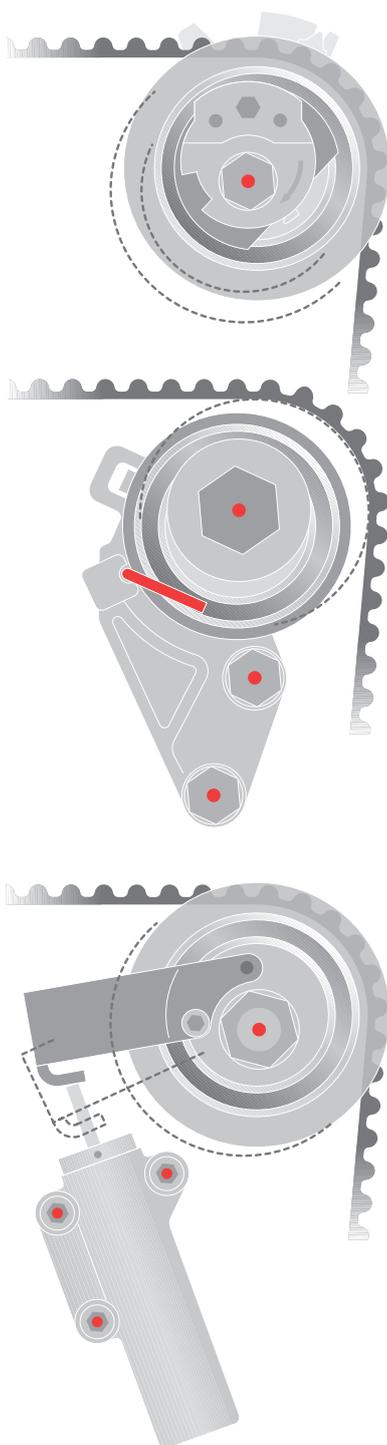
Genera la pretensión.

Ajustador con arandela de ajuste

Excéntrica interior, genera en el montaje la compensación de tolerancia.

Excéntrica de trabajo

Excéntrica exterior, garantiza la función de tensado dinámica.



Los puntos de giro y fijación están marcados en rojo.

Rodillo tensor semiautomático

El rodillo tensor semiautomático compensa tanto la dilatación de la correa de distribución como las variaciones de tensión por temperatura y carga mediante un paquete de resortes. De esta forma, la tensión de la correa de distribución es prácticamente constante durante toda la vida útil. Una unidad de amortiguación mecánica minimiza las vibraciones de resortes y correas, aumenta la vida útil de la transmisión y mejora el comportamiento acústico. El rodillo tensor semiautomático debe tensarse a mano en el montaje.

Dos diseños:

En el diseño con excéntrica sencilla, la función de tensión dinámica y la compensación de tolerancias están combinadas. En el caso de excéntrica doble (ilustración) ambas funciones están separadas y pueden adaptarse exactamente a la transmisión. La excéntrica doble solo debe tensarse en el sentido de giro pre-determinado, ya que de lo contrario el funcionamiento del rodillo se vería muy limitado o incluso podría fallar totalmente pese a un ajuste aparentemente correcto.

Rodillo tensor automático

Funciona como un rodillo tensor semiautomático con excéntrica simple, pero ya está pretensado y fijado con un seguro (chaveta o similar - marcado en rojo en el dibujo). Tras el montaje de todos los componentes se retira el seguro (chaveta) y el rodillo se ajusta automáticamente con la tensión correcta.

Sistema de amortiguador tensor

Con fuerzas dinámicas muy altas también se utilizan sistemas de fijación hidráulicos. El rodillo tensor está montado aquí en un brazo de palanca cuyo movimiento se amortigua mediante un cilindro hidráulico. Un resorte de presión en el cilindro hidráulico genera la pretensión. Debido a su amortiguación asimétrica, ofrece unas excelentes propiedades de amortiguación incluso con bajas fuerzas de pretensión.



Vaya sobre seguro

- > Tense transmisiones por correa de distribución únicamente con el motor enfriado a unos 20 °C!
- > Además de la correa, los componentes restantes de un sistema de transmisión también están sujetos a desgaste y deben sustituirse. Este desgaste no necesariamente es apreciable a simple vista.
- > A la hora del montaje de todos los componentes de la transmisión por correa de distribución procure trabajar con la máxima precisión posible:
 - No deben producirse desalineaciones angulares!
 - No deben producirse dealineaciones de ejes!
 - No deben producirse inclinaciones!
 - Deben respetarse los pares de apriete prescritos!
- > Utilice siempre la herramienta especial prescrita!

Bombas de agua

Las altas temperaturas que se generan en un motor de combustión deben disiparse para evitar daños por sobrecalentamiento (junta de culata defectuosa, grietas en la culata). En este sentido, en la tecnología del automóvil se ha impuesto la refrigeración por líquido. En las zonas sujetas a altas cargas térmicas del bloque motor y de la culata hay dispuestos canales (camisa de agua) por los que pasa el refrigerante. Transporta el calor generado hacia el radiador, que lo evacua al exterior.

La bomba de agua transporta el refrigerante en un circuito que garantiza la evacuación continua de calor excesivo.

Circuito de refrigerante

El circuito de refrigerante incluye los canales de agua de refrigeración en el bloque motor y la culata, como mínimo un radiador con un ventilador/soplador, la bomba de agua, el termostato, el depósito de expansión, así como los tubos flexibles de conexión y eventuales circuitos secundarios como, p. ej., para el intercambiador de calor de la calefacción del habitáculo o para la refrigeración de un turbocompresor.

El accionamiento de la bomba de agua se realiza de forma mecánica, en la mayoría de los casos mediante correas de distribución, correas trapeciales o correas acanaladas. La energía mecánica del motor se entrega como potencia hidráulica al medio refrigerante.

La potencia de un motor mejora al aumentar la temperatura de funcionamiento. Por este motivo, el circuito de refrigerante funciona con una presión de hasta tres bares que hace posible aumentar la temperatura del líquido refrigerante a más de 100 °C sin que este hierva. De este modo los motores trabajan a mayores temperaturas y, por tanto, de manera más eficiente.

Para poder regular mejor la temperatura del motor existen diferentes tendencias de desarrollo. Las bombas de agua accionadas por un motor eléctrico, las bombas de agua conmutables o un cierre regulable de las aletas de la rueda de la bomba permiten un control de la bomba de agua adaptado a las necesidades, lo que permite ir ganando eficiencia y garantiza el calentamiento rápido del motor a la temperatura de funcionamiento deseada.

Recipiente de recogida con tapa

Por razones constructivas pueden escapar cantidades mínimas de líquido refrigerante. Por tal motivo muchas bombas de agua poseen un recipiente de recogida o un tubo flexible de desvío.

Junta tórica

Para sellar la caja de la bomba respecto al motor. Además de juntas tóricas también se emplean juntas planas de diferentes materiales.

Rueda de bomba (hélice)

Para el funcionamiento hidráulico de la bomba de agua. Existen ruedas de bomba cerradas (como la mostrada) y ruedas de bomba abiertas cuya forma determina sus propiedades hidráulicas. Se emplean distintos materiales metálicos o plásticos altamente termorresistentes.

Junta anular deslizante

Es la responsable de garantizar la estanqueidad entre la caja de la bomba de agua y el eje de la bomba (cojinete integral). Este tipo de junta tiene una baja permeabilidad de aprox. 12 g/10.000 km. En lugar de juntas anulares deslizantes (véase la ilustración de la esquina inferior derecha) también se utilizan ocasionalmente retenes labiales.

Caja

Cuerpo herméticamente estanco al que van fijados el cojinete y la junta anular deslizante. Absorbe las fuerzas generadas y debe estar perfectamente sellada al motor. Las cajas se fabrican con fundición inyectada de aluminio y, en ocasiones, con hierro fundido o polímeros.

Cojinete integral

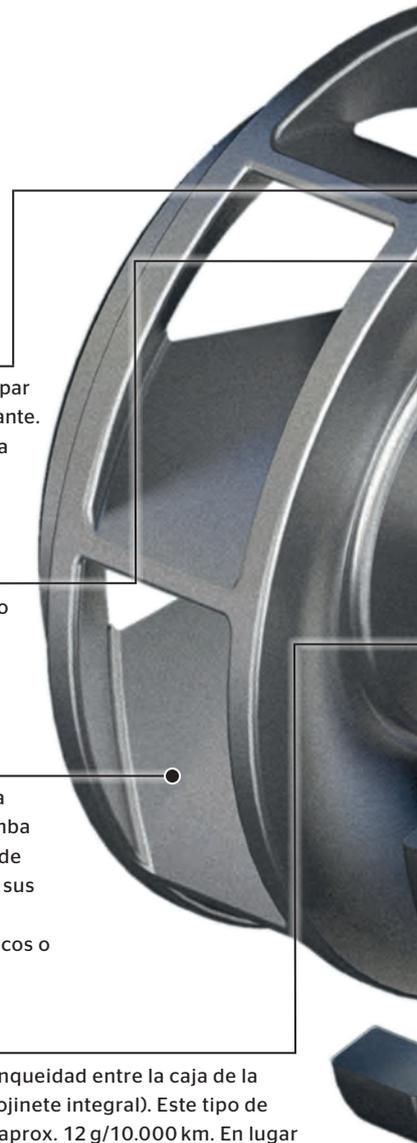
Está formado por el eje de la bomba y dos rodamientos: con 2 rodamientos de bolas o bien, como se muestra, con un rodamiento de rodillos y un rodamiento de bolas. El cojinete absorbe las fuerzas resultantes de la tensión de la correa.

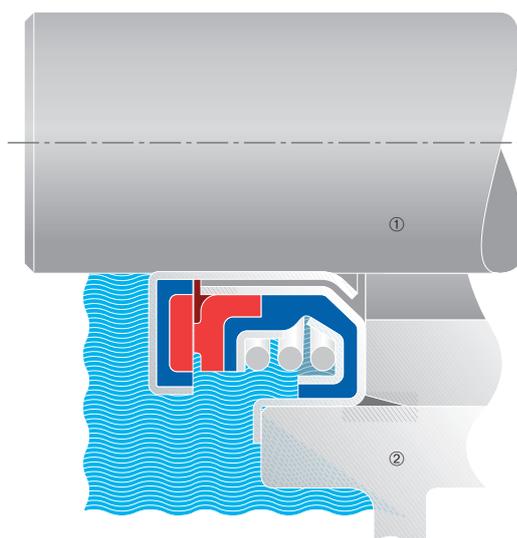
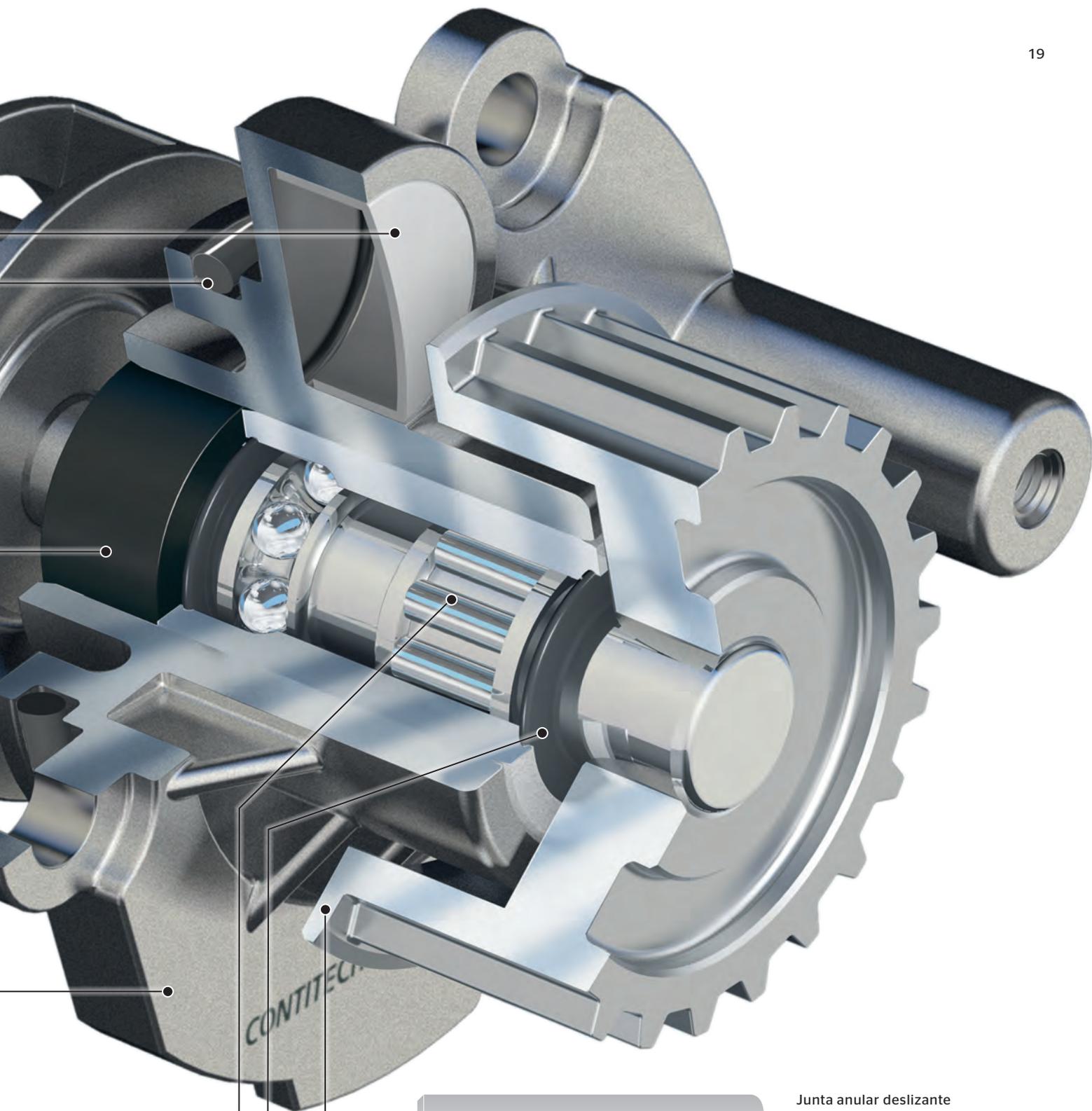
Anillos-retén

Protegen los rodamientos contra la entrada de suciedad y humedad y evitan el escape del lubricante para cojinetes.

Polea

Para el accionamiento de la bomba. Lisa o dentada para correas de distribución, acanalada para correas acanaladas. Se fabrican con metal sinterizado o plástico.





Junta anular deslizante

La separación de obturación entre los dos anillos deslizantes (rojos) tiene una anchura de tan solo unos pocos micrómetros que puede perderse por la presencia de partículas de suciedad en el medio de refrigeración.

Ambos anillos deslizantes están integrados en una junta secundaria (azul) y son comprimidos conjuntamente por un resorte espiral.

① eje, ② caja

Líquido refrigerante

Una mezcla de agua (destilada o desmineralizada) y glicol etilénico es la base del medio refrigerante. El glicol etilénico reduce el punto de congelación y aumenta al mismo tiempo el punto de ebullición de la mezcla para disipar una mayor cantidad de calor. Con una proporción de mezcla de 1:1 y a presión atmosférica, el punto de congelación es de unos -35°C y el punto de ebullición de unos 108°C .

Dentro del circuito de refrigeración se utiliza una gran variedad de materiales que, al entrar en contacto, pueden provocar corrosión. Además de su función como "transportador de calor", el líquido refrigerante debe protegerse contra este efecto electroquímico y ser compatible con los diferentes materiales. Esta función de protección se logra mediante la adición de sustancias antioxidantes (los llamados inhibidores) que reducen al mismo tiempo las incrustaciones y la formación de espuma.

Pueden utilizarse inhibidores orgánicos, inorgánicos y mixtos que con frecuencia no son compatibles entre sí. En consecuencia, bajo ninguna circunstancia deben mezclarse refrigerantes diferentes. Las coloraciones utilizadas por los fabricantes indican la presencia de diferentes inhibidores. El fabricante del vehículo prescribe la calidad del refrigerante que se debe emplear.



Vaya sobre seguro

- > Si la bomba de agua es accionada por la correa de distribución, recomendamos como medida de precaución sustituir la bomba de agua junto con los rodillos tensores y de inversión en cada cambio de la correa de distribución!
- > ¡Vacíe completamente el circuito de refrigeración y enjuáguelo con abundante agua (si observa turbiedad, utilice un limpiador del sistema)! Encontrará instrucciones al respecto en: www.contitech.de/wapu-fit
- > No reutilice un refrigerante expulsado y elimine este de forma correcta!
- > Limpie cuidadosamente las superficies de obturación (en caso necesario, utilice un spray de separación de juntas)!
- > Utilice solo masa selladora si no hay juntas. Aplique la masa selladora en cantidades moderadas. Preste atención al tiempo de endurecimiento antes de llenar el sistema de refrigeración. Humedezca la junta tórica con aceite de silicona antes del montaje!
- > Ventile el sistema de refrigeración según las especificaciones del fabricante!



Ejemplos de fallos típicos



Problema y causa

Solución

Fugas en el cojinete de la bomba

- ① Pequeño rastro de condensado en la caja (taladro) o recipiente de recogida
- ② Utilización de agua en lugar de refrigerante
- ③ Contaminación o elementos extraños en el circuito de refrigerante
- ④ La aplicación excesiva de masa selladora ha estropeado la junta mecánica, adherencia de masa selladora en la junta anular deslizante
- ⑤ Utilización de junta y masa selladora

- ① Debido al diseño, por la junta anular deslizante sale líquido refrigerante en cantidades mínimas. Esto no se considera una fuga
- ② Utilizar el líquido refrigerante prescrito por el fabricante del vehículo, cambiar la bomba de agua
- ③ Lavar a fondo el sistema de refrigeración con limpiador del sistema y volver a llenarlo. En caso necesario, eliminar los elementos extraños, cambiar la bomba de agua
- ④ Lavar a fondo el sistema de refrigeración con limpiador del sistema y volver a llenarlo, cambiar la bomba de agua. Utilizar masa selladora únicamente si no hay juntas
- ⑤ Bajo ninguna circunstancia se debe aplicar masa selladora además de las juntas. Cambiar la bomba de agua

Fugas en las superficies de obturación

- ① La bomba de agua o la junta no están correctamente asentadas
- ② Las superficies de obturación no están suficientemente limpias
- ③ Masa selladora aplicada de manera irregular

- ① Comprobar si el diseño de la bomba es correcto, limpiar a fondo las superficies de asiento, fijar provisionalmente juntas de papel en la caja
- ② Limpiar a fondo y con delicadeza las superficies de obturación, dado el caso con separador de juntas
- ③ Aplicar una capa fina y uniforme de masa selladora

Corrosión

- ① Utilización de líquido refrigerante incorrecto
- ② Uso de agua en lugar de refrigerante o una proporción de mezcla incorrecta

- ① ② Cambiar la bomba de agua, lavar a fondo el sistema de refrigeración con limpiador del sistema y volver a llenarlo con el líquido refrigerante prescrito por el fabricante

Los cojinetes y el árbol del cojinete están muy desgastados

- ① Sobrecarga del cojinete debido a un acoplamiento defectuoso del ventilador
- ② Sobrecarga del cojinete debido a una tensión incorrecta de la correa de distribución
- ③ Entrada de refrigerante en el cojinete a través de una junta anular deslizante no hermética

- ① Sustituir la bomba de agua y el acoplamiento del ventilador
- ② Ajustar siempre de forma correcta la tensión de la correa
- ③ Subsanan la causa de la penetración de refrigerante (véase: fuga en el cojinete de la bomba), cambiar la bomba de agua

Aletas deformadas o agrietadas en la rueda de la bomba

- ① Elementos extraños en el circuito de refrigeración
- ② Un cojinete dañado en el eje de la bomba crea desequilibrio y provoca el contacto con la carcasa del motor

- ① ② Eliminar los elementos extraños (piezas de aletas) del circuito, lavar minuciosamente el circuito, sustituir correctamente la bomba de agua, recargar el sistema con el líquido refrigerante prescrito por el fabricante

Piñón de accionamiento dañado

- ① Poleas guía dañadas o arrancadas a causa de defectos de alineación. La correa no se mueve por el centro e impacta constantemente con las poleas guía

- ① Comprobar y corregir la alineación de la transmisión por correa, garantizar el asiento correcto de la bomba de agua en el motor

Ruidos

- ① Quedan burbujas de aire en el circuito de refrigeración

- ① Ventilar correctamente el sistema de refrigeración

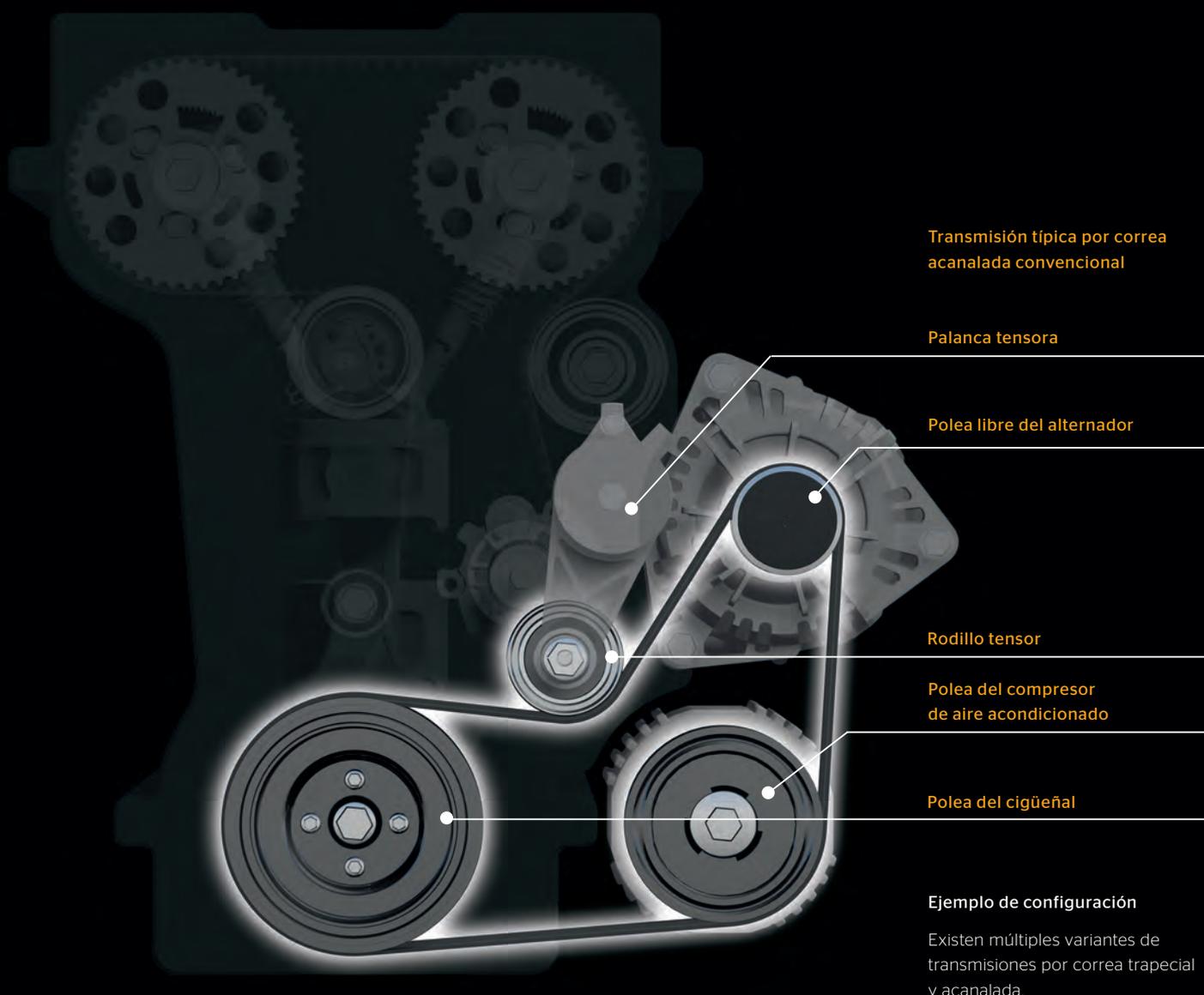
Sobrecalentamiento

- ① No se transporta suficiente refrigerante porque hay bolsas de aire en la cámara de la bomba

- ① Ventilar correctamente el sistema de refrigeración

Correas trapeciales y acanaladas

Las correas trapeciales y acanaladas transmiten el movimiento giratorio del cigüeñal a través de poleas a grupos auxiliares. Se utilizan allí donde no se necesitan o no se desean movimientos giratorios sincrónicos, p. ej. para el alternador, la bomba de agua, la bomba hidráulica, la servo-dirección, el compresor del climatizador o el ventilador.



Funcionamiento

Las correas trapeciales y acanaladas funcionan como elementos de transmisión no positivos y utilizan para la transmisión de fuerza la fricción elástica entre la correa y la polea.

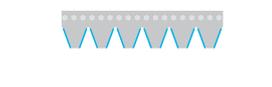
Las correas trapeciales tienen una sección con forma de trapecio y se mueven en una ranura trapecial de la polea. Permiten el accionamiento de uno a dos grupos. Con el mismo espacio ocupado pueden transmitir momentos de torsión significativamente mayores que las correas planas. Como resultado de la fricción en los bordes de la correa (no positiva), las fuerzas que actúan sobre los rodamientos son menores. Si se accionan varios grupos de manera simultánea se necesitaría una transmisión por correa con varias correas trapeciales.

Las correas acanaladas son un desarrollo posterior de la correa trapecial y tienen varios canales longitudinales. La transmisión de fuerza viene dada por la fricción elástica entre los bordes de los canales individuales y la polea acanalada. En consecuencia, las correas acanaladas poseen una superficie de fricción mayor que las correas trapeciales y permiten transmitir pares de giro mayores. Gracias a su estructura flexible también pueden realizarse transmisiones con contraflexiones y diámetros de inversión reducidos. Una correa puede accionar varios grupos al mismo tiempo, satisfaciendo por tanto las exigencias de un motor de tamaño compacto.

Las correas acanaladas elásticas se montan pretensadas y no necesitan dispositivos de fijación.

Comparativa de tipos de correas

	Correa trapecial	Correa acanalada	Correa acanalada elástica
inversión con contraflexión	-	++	++
diámetro de inversión reducido	o	++	++
accionamiento de grupos a ambos lados	-	++	++
rendimiento	+	++	+
volumen de construcción	o	++	++
generación de pretensión	regulación del grupo	tensor	correa
montaje	sin herramienta especial	sin herramienta especial	solo con herramienta especial
superficie de contacto respecto a la sección t	relativ. pequeña	relativ. grande	relativ. grande



Manipulación

Las correas trapeciales y acanaladas son componentes de alto rendimiento que deben funcionar de manera fiable durante un tiempo prolongado en condiciones extremas. Para evitar daños antes del uso es muy importantes manipularlas de forma correcta.

Almacenamiento:

- En un lugar fresco (15 - 25 °C) y seco.
- Sin exposición solar directa ni influencias térmicas directas.
- Alejado de medios fácilmente inflamables o agresivos y de lubricantes y ácidos.
- 5 años como máximo.

Montaje:

- Deben seguirse las especificaciones de montaje del fabricante de automóviles.
- Utilizar la herramienta especial prescrita. No forzar nunca las poleas, p. ej., utilizando una palanca para montar neumáticos o un elemento similar.
- En caso necesario, ajustar la tensión de correa predeterminada por el fabricante con un medidor de tensión.
- Proteger las correas contra la exposición a aceite (también la neblina de aceite) y otros líquidos de servicio como refrigerantes, combustibles y líquidos de frenos. No utilizar aerosoles ni sustancias químicas para reducir el ruido de las correas.

Cuerpo de elastómero

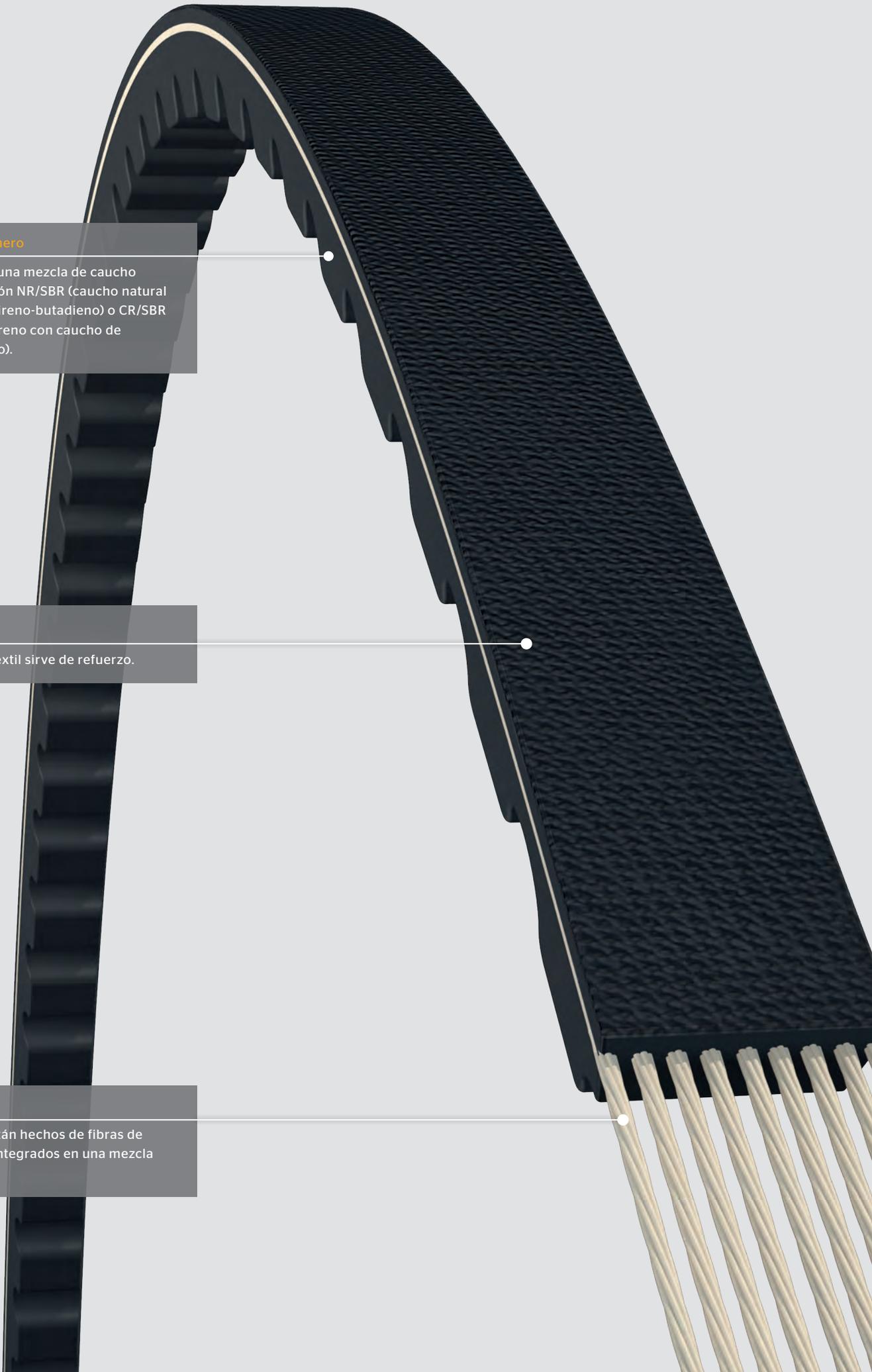
Está formado por una mezcla de caucho estable a la abrasión NR/SBR (caucho natural con caucho de estireno-butadieno) o CR/SBR (caucho de cloropreno con caucho de estireno-butadieno).

Tejido del dorso

El revestimiento textil sirve de refuerzo.

Armazones

Los armazones están hechos de fibras de poliéster y están integrados en una mezcla de caucho.



Correas trapeciales

Las correas trapeciales están formadas básicamente por tres componentes:

- > Cuerpo de elastómero
- > Armazones
- > Tejido del dorso

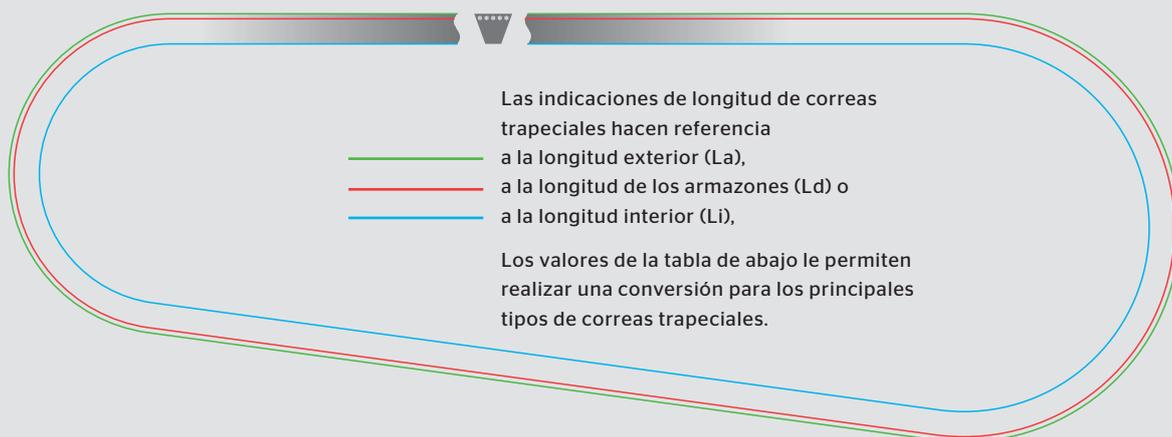
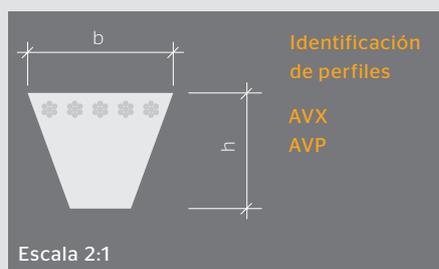
La altura de su estructura ofrece poca flexibilidad en el dorso. Por tanto, no pueden invertirse y solo pueden accionar grupos con la cara interior.

Para la transmisión de grandes pares de giro pueden emplearse paralelamente varias correas trapeciales para aumentar la superficie de fricción (juego de correas). Para que la pretensión sea idéntica y las correas se carguen de manera uniforme deben tener exactamente la misma longitud y han de sustituirse siempre en juegos completos.

Perfiles

Las correas trapeciales presentan una sección con forma de trapecio. Se diferencian (según el uso) por su longitud, las dimensiones exactas de la sección y por el tipo constructivo. Las correas trapeciales estrechas están revestidas con una capa de tejido; las correas trapeciales con los flancos abiertos no presentan esta capa.

Si se sustituyen correas trapeciales por un diámetro de polea o una inversión demasiado pequeños se generará más calor y sufrirán un desgaste prematuro. Por este motivo, en las correas trapeciales con los flancos abiertos la parte interior puede estar dentada para poder acoger diámetros de inversión más pequeños. Gracias a un dentado asimétrico se reduce la generación de ruidos.



	Designación de perfiles							
	Ancho superior de correa (b = ancho nominal)							
	Ancho efectivo							
	Ancho inferior de correa							
	Altura de correa (h)							
AVX10	10	8,5	4,5	8	$L_a = L_d + 13$	$L_a = L_i + 51$	$L_i = L_d - 38$	$L_i = L_a - 51$
AVX13	13	11,0	6,8	9	$L_a = L_d + 18$	$L_a = L_i + 57$	$L_i = L_d - 39$	$L_i = L_a - 57$
AVX17	17	14,0	7,3	13	$L_a = L_d + 22$	$L_a = L_i + 82$	$L_i = L_d - 60$	$L_i = L_a - 82$

Todas las indicaciones en mm.

Cuerpo de elastómero con estructura de dorso

Está formado por caucho sintético muy estable a la abrasión. Se utilizan principalmente compuestos de caucho de etileno propileno dieno (EPDM) con una alta resistencia térmica y a la intemperie.

Revestimiento de canales

Este revestimiento tiene un efecto de aislamiento acústico y garantiza también un buen comportamiento respecto al ruido en caso de desalineaciones angulares o inclinaciones de las poleas.

Armazones

Los armazones se fabrican principalmente con fibras de poliéster estiradas que poseen una estabilidad longitudinal muy alta. Para garantizar un comportamiento de rodadura neutral de la correa se alternan fibras con torsiones dextrógiras y sinistrógiras por pares.

Correas acanaladas

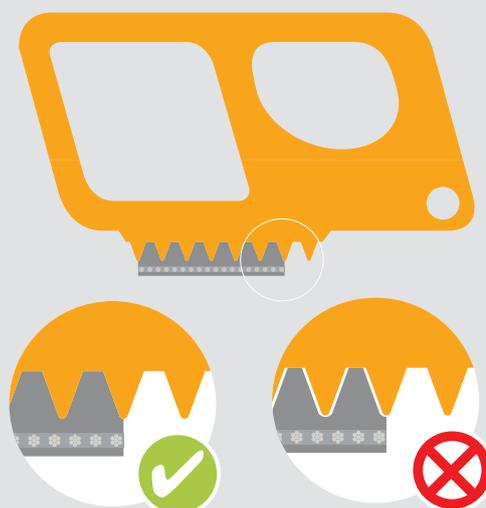
Las correas acanaladas están formadas básicamente por tres componentes:

- > Cuerpo de elastómero con estructura de dorso
- > Armazones
- > Revestimiento de canales

Gracias a su diseño plano con varios canales dispuestos unos junto a otros ofrecen una amplia superficie de fricción para la transmisión de fuerza. Las correas acanaladas admiten diámetros de inversión relativamente pequeños, con lo que se crean altas relaciones de multiplicación. Pueden utilizarse con contraflexión y con accionamiento a ambos lados. De este modo, una correa acanalada es capaz de accionar simultáneamente varios grupos. Si se necesitan transmitir pares de giro superiores, las correas acanaladas pueden equiparse fácilmente con un mayor número de canales.

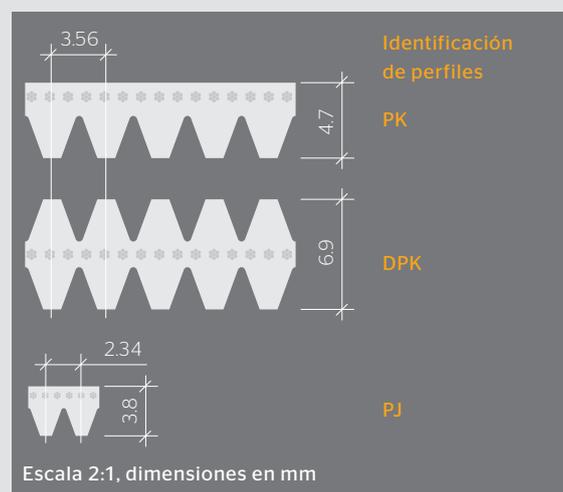
Las correas acanaladas tienen una designación acorde a sus características. Ejemplo: 6PK1080 (6 canales, perfil PK, longitud de referencia 1.080 mm)

Incluso con un desgaste avanzado, las correas acanaladas EPDM de alta calidad a menudo solo presentan pocos indicios de desgaste convencional. Por tanto, el grado de desgaste para estos tipos debe comprobarse con una galga de perfil (p. ej. ContiTech Belt Wear Tester).



Perfiles

Las correas acanaladas solo se utilizan con unas pocas secciones diferentes. La longitud y el número de canales (es decir, el ancho) varían según el uso.



Cuerpo de elastómero con estructura de dorso

Está formado por caucho sintético muy estable a la abrasión. Se utilizan principalmente compuestos de caucho de etileno propileno dieno (EPDM) con una alta resistencia térmica y a la intemperie.

Revestimiento de canales

Este revestimiento tiene un efecto de aislamiento acústico y garantiza también un buen comportamiento respecto al ruido en caso de desalineaciones angulares o inclinaciones de las poleas.

Armazones

Los armazones se fabrican con fibras de poliamida elásticas. Para garantizar un comportamiento de rodadura neutral de la correa se alternan fibras con torsiones dextrógiras y sinistrógiras por pares.



Correas acanaladas elásticas

Las correas acanaladas elásticas están formadas básicamente por tres componentes:

- > Cuerpo de elastómero con estructura de dorso
- > Armazones
- > Revestimiento de canales

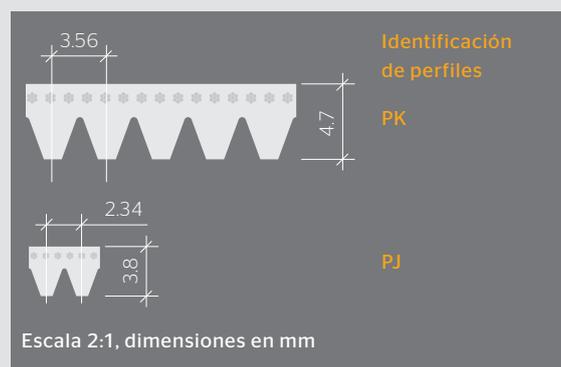
Las correas acanaladas elásticas se montan con una pretensión inicial que pueden mantener en gran medida por sí mismas debido a su elasticidad. Apenas se diferencian visualmente de las correas acanaladas normales.

Se utilizan en gamas de potencia bajas y medias si existen distancias fijas entre ejes. Dado que mantienen su tensión durante toda su vida útil no hacen falta elementos sensores en la transmisión.

Las correas acanaladas elásticas no deben confundirse con las correas acanaladas convencionales. Si hay montada de fábrica una correa acanalada elástica, esta solo deberá sustituirse por una correa acanalada elástica.

Perfiles

Las correas acanaladas elásticas se utilizan con los perfiles PK y PJ.



Existen dos longitudes características de las correas acanaladas elásticas:

1. la longitud de producción y
2. la longitud de uso (mayor) de la correa tensada en estado montado.

El marcado de correas ELAST varía según el fabricante. Las correas de ContiTech se identifican en su dorso con la longitud de uso seguida de la longitud de producción entre paréntesis. Ejemplo: 6PK1019 (1004) ELAST.

Para un montaje exento de daños se requiere normalmente una herramienta especial. En este sentido, se distingue entre herramientas reutilizables y soluciones desechables (se adjuntan a menudo a la correa).

Montaje con la herramienta UNI-TOOL ELAST de ContiTech.



Mantenimiento y sustitución

Las correas trapeciales y acanaladas están sometidas a constantes flexiones alternantes y expuestas a agentes ambientales como el polvo, la suciedad o grandes variaciones de temperatura en el vano motor. Por este motivo envejecen y se desgastan y deberían sustituirse al cabo de 120.000 km.

El tensado de correas trapeciales se realiza casi siempre mediante ejes regulables/deslizables de los grupos. Solo se utiliza un rodillo tensor en casos excepcionales. Por el contrario, las correas acanaladas funcionan en la mayoría de las ocasiones en combinación con rodillos tensores y de inversión debido a su mayor longitud con varios ángulos de contacto de los grupos. Las correas acanaladas elásticas no llevan dispositivo de fijación. Normalmente deben montarse con una herramienta especial.



Vaya sobre seguro

- > Monte exclusivamente correas de distribución correctamente almacenadas, que no tengan demasiado tiempo!
- > Utilice únicamente correas del perfil correcto y la longitud adecuada. Las longitudes de las correas trapeciales vienen indicadas de forma diferenciada (La, Ld o Li)!
- > Las correas acanaladas elásticas no deben confundirse con las correas acanaladas convencionales y solo deben sustituirse por correas acanaladas elásticas!
- > Durante el montaje, tenga en cuenta las especificaciones del fabricante del automóvil y las indicaciones de manipulación de la página 23!
- > Utilice siempre la herramienta especial prescrita!

Problema Ejemplo de fallo típico

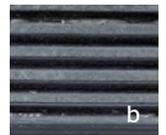
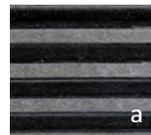
Desgaste intenso del perfil o de los flancos



Desgaste irregular del perfil



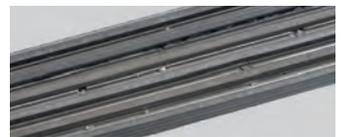
Formación de cantos en los canales (a) y abrasión en el perfil (b)



Fisuras y roturas en el perfil



Daño del perfil



Canales separados



Armazón arrancado del dorso de la correa o del flanco de la correa



Daño del dorso de la correa



Fallo de la correa a causa de la acción química de sustancias de servicio



Flancos endurecidos, pulidos



Causa

Solución

<ul style="list-style-type: none"> ① Poleas, rodillos o grupos defectuosos o duros ② Las poleas no están alineadas ③ Deslizamiento elevado ④ Perfil de polea desgastado ⑤ Vibraciones intensas de la correa 	<ul style="list-style-type: none"> ① Sustituir las piezas defectuosas, cambiar la correa ② Alinear las poleas y los rodillos y en caso necesario sustituirlos, cambiar la correa ③ Comprobar la longitud de la correa, cambiar la correa, ajustar correctamente la tensión ④ Sustituir las poleas, cambiar la correa ⑤ Comprobar y dado el caso sustituir la OAP, el AVT y la unidad tensora, cambiar la correa
<ul style="list-style-type: none"> ① Las poleas no están alineadas ② Vibraciones intensas de la correa 	<ul style="list-style-type: none"> ① Alinear las poleas y los rodillos desalineados o dado el caso sustituirlos, cambiar la correa ② Comprobar y dado el caso sustituir la OAP, el AVT y la unidad tensora, cambiar la correa
<ul style="list-style-type: none"> ① Las poleas no están alineadas ② OAP o AVT defectuosos ③ La correa se colocó desplazada lateralmente sobre las poleas acanaladas 	<ul style="list-style-type: none"> ① Comprobar la transmisión, alinear las poleas y los rodillos desalineados o dado el caso sustituirlos, cambiar la correa ② Comprobar el funcionamiento de la OAP, el AVT y la unidad tensora y dado el caso sustituirlos, cambiar la correa ③ Cambiar la correa, procurar un asiento correcto de la correa
<ul style="list-style-type: none"> ① Tensión de correa insuficiente/excesiva ② Vida útil superada ③ La correa se calienta demasiado 	<ul style="list-style-type: none"> ① Cambiar la correa, ajustar correctamente la tensión ② Cambiar la correa ③ Subsanan la causa (p. ej., temperatura del motor demasiado alta, comprobación del funcionamiento del ventilador, grupos duros), cambiar la correa
<ul style="list-style-type: none"> ① Elementos extraños en la transmisión por correa 	<ul style="list-style-type: none"> ① Comprobar todos los componentes en busca de daños y en caso necesario limpiarlos o sustituirlos, cambiar la correa, eliminar los elementos extraños
<ul style="list-style-type: none"> ① Desalineación angular a causa de un montaje alternado de la correa sobre las poleas acanaladas ② Las poleas no están alineadas ③ La correa salta debido a vibraciones intensas en una posición desplazada ④ Elementos extraños (piedrecitas) en la polea 	<ul style="list-style-type: none"> ① Cambiar la correa, prestar atención al posicionamiento correcto de la polea ② Alinear las poleas y los rodillos desalineados o dado el caso sustituirlos, cambiar la correa ③ Comprobar el funcionamiento de la OAP, el AVT y la unidad tensora y dado el caso sustituirlos. Cambiar la correa ④ Eliminar los elementos extraños y en caso necesario sustituir la polea, cambiar la correa
<ul style="list-style-type: none"> ① Desalineación angular a causa de un montaje alternado de la correa sobre las poleas acanaladas ② Choque lateral de la correa contra un borde fijo ③ Pretensión excesiva 	<ul style="list-style-type: none"> ① Cambiar la correa, prestar atención al posicionamiento correcto de la polea ② Verificar Comprobar la marcha libre de la correa, alinear las poleas y los rodillos desalineados y dado el caso sustituirlos, cambiar la correa ③ Cambiar la correa, ajustar correctamente la tensión
<ul style="list-style-type: none"> ① Rodillo del dorso defectuoso o duro ② Cubierta del rodillo dañada por elementos extraños ③ Formación de cantos de la cubierta del rodillo a causa del desgaste 	<ul style="list-style-type: none"> ① Sustituir el rodillo del dorso, cambiar la correa ② Inspeccionar la transmisión en busca de elementos extraños, sustituir el rodillo, cambiar la correa ③ Sustituir el rodillo, cambiar la correa
<ul style="list-style-type: none"> ① Hinchamiento de la mezcla de elastómero y desprendimiento de la vulcanización 	<ul style="list-style-type: none"> ① Subsanan las fugas en el motor o en el vano motor (p. ej., escape de aceite, combustible, refrigerante, etc.), limpiar las poleas, cambiar la correa
<ul style="list-style-type: none"> ① Pretensión no conforme a lo previsto ② No hay composiciones de juegos correctas para correas trapeciales ③ Ángulo de flanco incorrecto para correas trapeciales 	<ul style="list-style-type: none"> ① Cambiar la correa, ajustar correctamente la tensión ② Cambiar siempre al completo un juego de correas ③ Cambiar la correa, prestar atención a la correcta asignación de la correa

Componentes de la transmisión por correa acanalada

A medida que aumentan las exigencias de confort por parte de los conductores, también crece la demanda de potencia de los grupos auxiliares. Por tanto, la absorción de vibraciones de torsión ha cobrado una gran importancia en la transmisión por correa acanalada. Estas vibraciones se producen por el frenado y la aceleración del cigüeñal debido a los tiempos y a la secuencia de encendido del motor. Mediante la transmisión por correa llegan a todos los grupos auxiliares y pueden ser la causa de vibraciones, ruidos y fallos de componentes.



Amortiguador de vibraciones de torsión

Las poleas son a menudo concebidas (en motores diésel de forma generalizada) como amortiguadores de vibraciones de torsión (AVT). Sus elementos elastoméricos absorben las vibraciones y alargan la vida útil de correas y componentes. Los AVT desacoplados (AVTd) eliminan además las irregularidades de rotación del cigüeñal.

Mantenimiento y sustitución

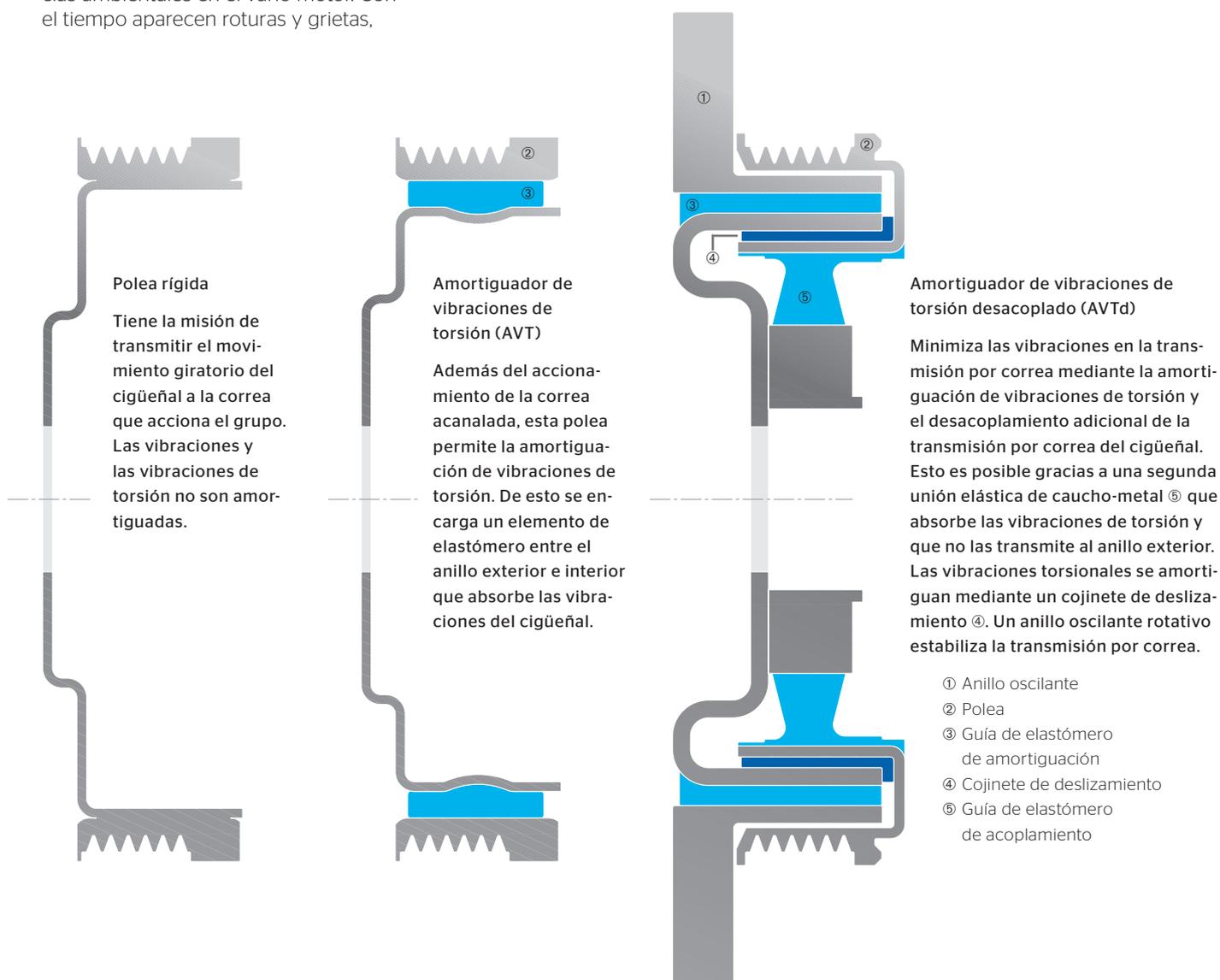
Los elementos elastoméricos de los amortiguadores de vibraciones de torsión tienden a endurecerse a causa de la constante carga mecánica y las influencias ambientales en el vano motor. Con el tiempo aparecen roturas y grietas,

llegando en casos extremos a desprenderse la pieza exterior del anillo interior. Se ven especialmente solicitados por motores que funcionan a menudo al ralentí (p. ej. taxis) o que tienen el chip de potencia modificado.

Un amortiguador defectuoso se manifiesta por una correa acanalada vibrante, un tensor inestable, un mayor ruido del motor y vibraciones. Como consecuencia, la correa, el tensor y los demás componentes en la transmisión se desgastan con mayor rapidez. En casos extremos puede producirse la rotura del cigüeñal.

Por este motivo, en cada inspección importante o cada 60.000 km se ha de comprobar el estado del amortiguador de vibraciones de torsión. En la inspección visual (desmontaje) de la polea del cigüeñal hay que prestar atención a las grietas, el desprendimiento, las roturas y la deformación de la guía de elastómero. Algunas poleas están dotadas de indicadores en agujeros alargados que indican el grado de desgaste.

Los amortiguadores de vibraciones de torsión están adaptados al motor correspondiente y por tanto no son reequipables.



Rodillos de inversión y guía

La posición de las poleas accionadas exige normalmente una guía de recorrido de la correa mediante rodillos de inversión y/o de guía.

Otros motivos para su uso son:

- El aumento del arco abrazado. Esto es particularmente necesario con diámetros de polea reducidos para transmitir potencias elevadas (p. ej. alternador).
- El contacto de secciones en la transmisión que tienden a provocar vibraciones no deseadas (p. ej., con grandes longitudes de ramales; véase el gráfico de la página 15).

Estructura

- Cubierta de acero o plástico (poliamida), lisa o acanalada.
- Rodamiento radial rígido de una o dos hileras con volumen de reserva de grasa ampliado.
- Con tapa de protección de plástico que protege contra la suciedad y el polvo, ya que las transmisiones auxiliares no vienen con cubierta. Después del desmontaje debe utilizarse una nueva tapa de protección.

Dispositivos de fijación

La tensión de la correa en la transmisión debe ser tal que permita un funcionamiento seguro de la transmisión de potencia y que no obstante no someta las piezas mecánicas a un desgaste reducido. Garantizar este punto óptimo es tarea del dispositivo de fijación,

que debe compensar variaciones por

- diferencias de temperatura,
- desgaste,
- dilatación de la correa y minimizar el deslizamiento y las vibraciones de la correa.

Las correas acanaladas elásticas mantienen su tensión por sí mismas y se utilizan sin dispositivo de fijación.

Tensor de correa amortiguado mecánicamente

Los tensores mecánicos con amortiguación de fricción están muy extendidos en diferentes diseños constructivos. El rodillo tensor se apoya en el extremo de un brazo de palanca y desvía la correa a través de un resorte de torsión integrado. La pretensión obtenida puede mantenerse prácticamente constante en diferentes estados de funcionamiento.

Placa de base (brida de montaje)

De fundición inyectada de aluminio.

Revestimiento de fricción

Con anillo de fricción de acero (exterior).

Resorte de torsión

Genera la pretensión.

Cojinete de deslizamiento

Permite el giro del brazo tensor.



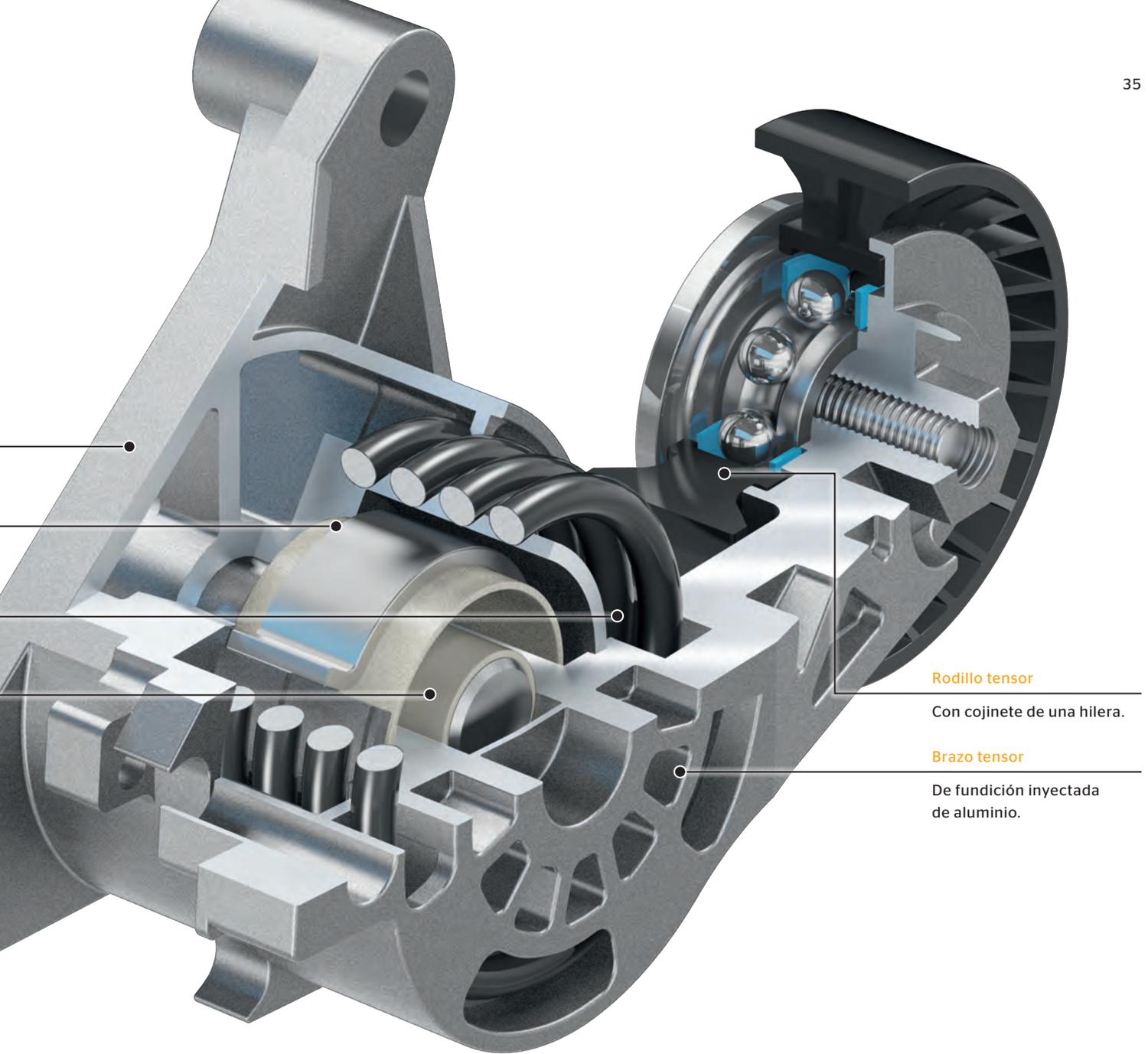
Vaya sobre seguro

- > Proteja las poleas, los rodillos y los dispositivos de fijación contra líquidos de servicio como aceites, líquidos de frenos, refrigerantes, combustibles y otras sustancias químicas!
- > Evite a toda costa daños en la superficie de rodadura (acanalada)!
- > En el montaje de poleas AVT en el cigüeñal deben utilizarse nuevos tornillos de dilatación. Debe respetarse el par de apriete correcto!
- > Utilice siempre la herramienta especial prescrita!

Una capa de fricción entre la placa de base y la palanca amortigua mecánicamente todos los movimientos de palanca y reduce así las vibraciones en la transmisión. La pretensión y la amortiguación se adaptan a la correspondiente aplicación de forma independiente entre sí.

Sistema de amortiguador tensor

Con fuerzas dinámicas muy altas también se utilizan sistemas de fijación hidráulicos. El rodillo tensor está montado aquí en un brazo de palanca cuyo movimiento se amortigua mediante un cilindro hidráulico. Un resorte de presión en el cilindro hidráulico genera la pretensión. Debido a su amortiguación asimétrica, ofrece unas excelentes propiedades de amortiguación incluso con bajas fuerzas de pretensión. Su estructura se corresponde con la del sistema de amortiguador tensor para el tensado de correas de distribución (véase el gráfico de la página 17).

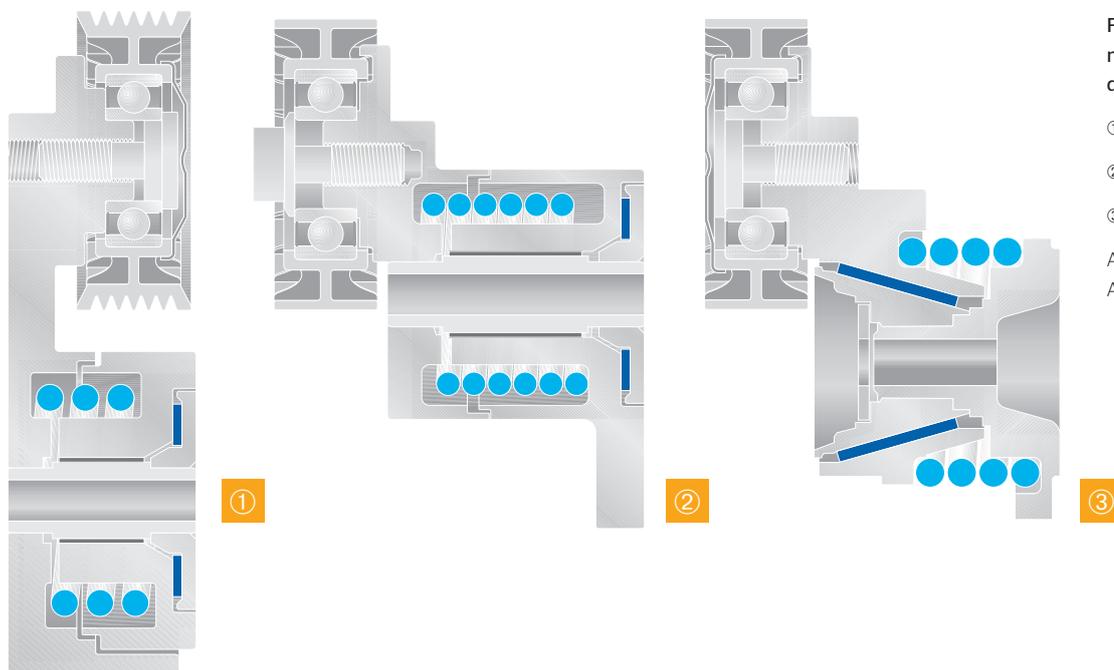


Rodillo tensor

Con cojinete de una hilera.

Brazo tensor

De fundición inyectada de aluminio.



Formas básicas de tensores mecánicos con amortiguación de fricción:

- ① Tensor de brazo largo
- ② Tensor de brazo corto
- ③ Tensor cónico

Azul claro: Resorte de torsión
Azul oscuro: Capa de fricción

Poleas libres del alternador

El alternador es el componente de la transmisión con la máxima inercia de masas y una alta relación de multiplicación. Por tanto, influye en gran medida en toda la transmisión. La cada vez mayor demanda de potencia eléctrica implica usar alternadores de más rendimiento, que normalmente tienen una masa más elevada y que ejercen una influencia aún mayor.

Polea libre del alternador
(Overrunning Alternator Pulley - OAP)

Anillo exterior

Con perfil para correas acanaladas, protegido contra la corrosión.

Rodamientos de rodillos

Rodillos de apoyo para un funcionamiento con poco desgaste de la polea libre.

Unidad de polea libre

Manguito interior con perfil de rampa, rodillos de apriete.

Anillo interior con dentado de entalladura

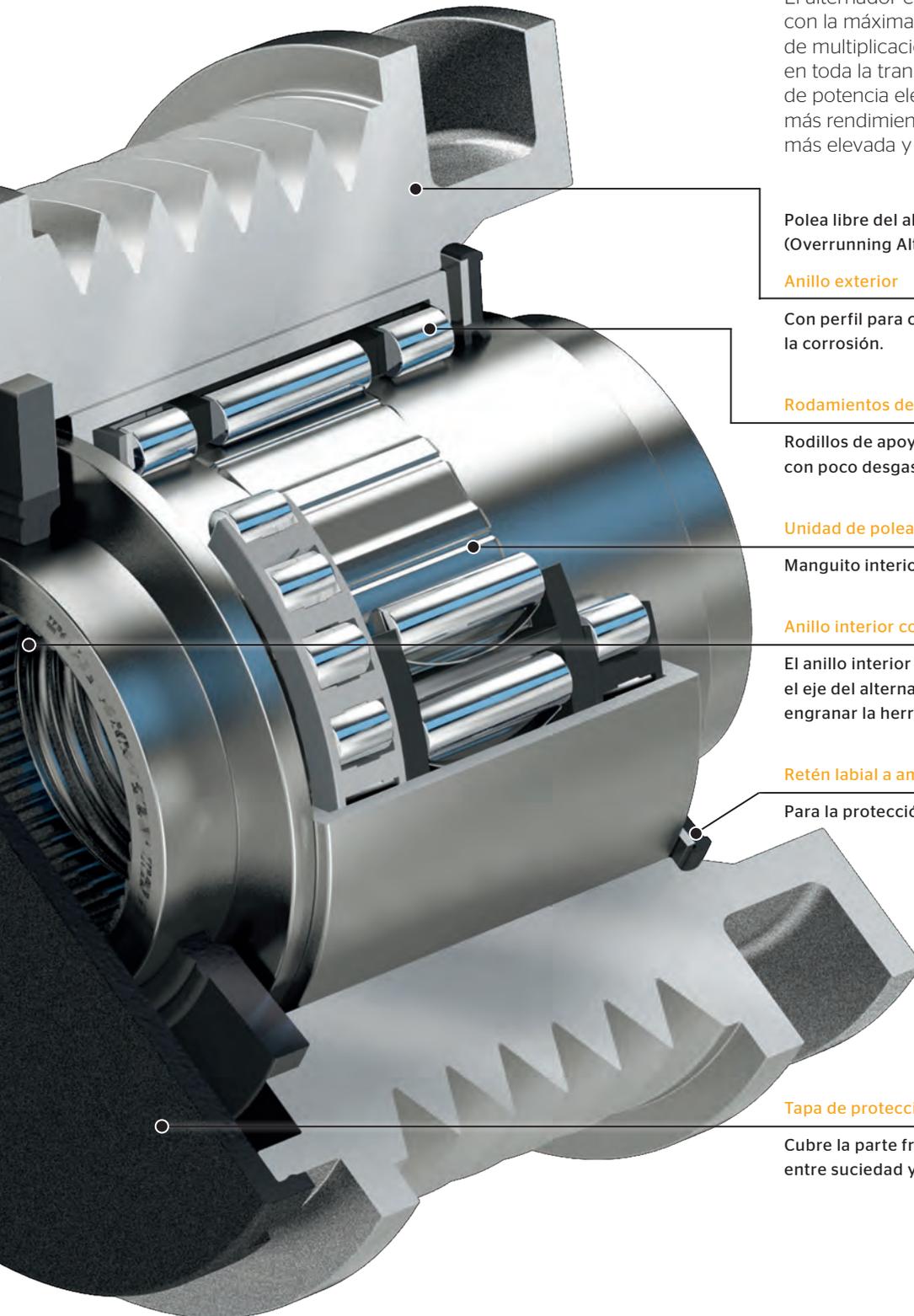
El anillo interior se atornilla mediante una rosca fina en el eje del alternador. El dentado de entalladura sirve para engranar la herramienta durante el montaje/desmontaje.

Retén labial a ambos lados

Para la protección contra la entrada de suciedad.

Tapa de protección

Cubre la parte frontal de la polea y previene que entre suciedad y salpicaduras de agua.



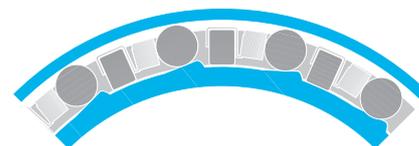
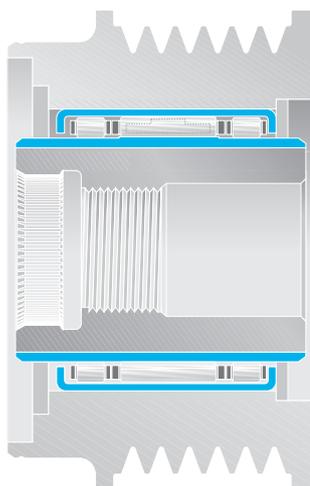
Para reducir la influencia de la masa del alternador sobre la transmisión por correa se utiliza una polea libre en el alternador. Esta interrumpe la transmisión de fuerza en cuanto el número de revoluciones del lado secundario es mayor que el del lado primario. De este modo, el eje del alternador puede girar más rápido que la polea y las irregularidades de rotación se compensan. Además, el alternador puede "cerrarse" en caso de un descenso rápido del número de revoluciones (cambio de marcha).

Esta función se puede comprobar fácilmente en estado desmontado. El anillo interior de la polea libre debe poder girarse en el sentido de marcha del alternador y bloquearse en sentido opuesto. Para el desacoplador libre del alternador se debe constatar una fuerza de resorte significativamente creciente en sentido opuesto.

Poleas libres

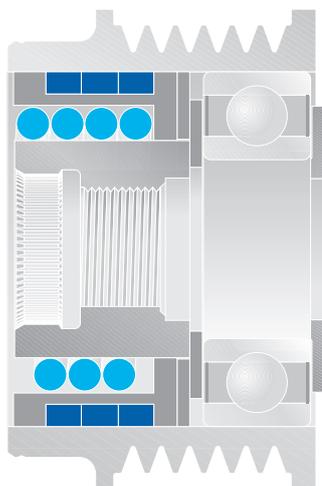
- mejoran la estabilidad de marcha y el comportamiento acústico de la transmisión por correa,
- minimizan las vibraciones de la correa y el deslizamiento,
- prolongan la vida útil de la correa y la unidad tensora.

Los síntomas de un defecto en la polea libre son vibraciones/oscilaciones de la correa, desgaste prematuro de la correa y el tensor, pitidos/chirridos, sollicitación intensiva del tensor.



Polea libre del alternador (Overrunning Alternator Pulley - OAP)

Con una unidad de polea libre (polea libre de rodillo de apriete - azul) el anillo interior solo se puede girar en el sentido de marcha del alternador. Con un perfil de rampa en el anillo interior, la hilera de rodillos central (rodillos de apriete) bloquea el sentido opuesto.



Polea libre del alternador desacoplada (Overrunning Alternator Decoupler - OAD)

La OAD desacopla asimismo la transmisión por correa acanalada del alternador mediante un sistema integrado de resorte-amortiguador (azul). Con esta unidad de polea libre con amortiguación de torsiones se pueden eliminar de forma más eficaz las vibraciones. El resorte de torsión absorbe las irregularidades de rotación del cigüeñal y garantiza así una transmisión "suave" del alternador. Al mismo tiempo el diseño constructivo como acoplamiento por resorte abrazador asegura la marcha libre.



Vaya sobre seguro

- > Evite a toda costa daños en la superficie de rodadura!
- > Compruebe la funcionalidad en cada cambio de correa!
- > Sustituya la tapa de protección después de cada desmontaje (funcionamiento solo con tapa de protección)!
- > Utilice siempre la herramienta especial prescrita!

Anexo

Ejemplos de fallos de rodillos, tensores y poleas

Problema	Ejemplo de fallo típico	Causa
<p>Tope final golpeado, lengüeta tope rota</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① Rodillo tensor ajustado incorrectamente (p. ej., sentido incorrecto tensado) ② Tensión excesiva o insuficiente ③ Rodillo tensor lubricado en exceso (fallo de funcionamiento del elemento de fricción amortiguador)
<p>Placa frontal rota</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① Par de apriete incorrecto al fijar el rodillo ② No se utilizó una arandela para la fijación del rodillo
<p>El rodillo está lubricado en exceso y sucio, el resorte puede estar roto</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① Las fugas en el motor provocan la entrada de líquido de servicio en la mecánica tensora. Como consecuencia del efecto lubricante del líquido, la función de amortiguación del elemento de fricción ya no se da, los topes finales del rodillo tensor están dañados
<p>Cubierta rota</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① Elementos extraños en la transmisión por correa ② Daños en el rodillo antes/durante el montaje
<p>Rotura del tensor</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① Vibraciones intensas de la correa acanalada ② Vida útil superada ③ Tornillo de fijación del amortiguador apretado con par incorrecto
<p>Rodillo sobrecalentado (colores de revenido)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① El rodillo se sobrecalienta por la fricción de deslizamiento del dorso de la correa ② El rodillo se bloqueó mecánicamente (p. ej., por piezas de revestimiento, bordes salientes en el motor)
<p>Pérdida de aceite en el fuelle de obturación del tensor hidráulico</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① Fuelle agrietado
<p>Huellas debidas al roce en la polea guía</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① El rodillo no se encuentra alineado en la transmisión por correa ② Mayor juego de cojinete del rodillo debido al desgaste
<p>Grietas de 45° en la guía de desacoplamiento de un AVTd</p>		<ul style="list-style-type: none"> ① Daño por carga extrema al ralentí (p. ej., taxis) ② Vida útil superada ③ Sobrecarga, p. ej., por modificación del chip de potencia

Solución

- ① Montar un nuevo rodillo tensor y ajustarlo según las indicaciones del fabricante, cambiar la correa
- ② Montar un nuevo rodillo tensor y ajustar correctamente la tensión
- ③ Subsanan la causa de la fuga, cambiar el rodillo y la correa

- ① Montar un nuevo rodillo y respetar el par de apriete correcto
- ② Montar un nuevo rodillo con arandela y respetar el par de apriete correcto

- ① Subsanan la causa de la fuga, cambiar el rodillo y la correa

- ① Eliminar los elementos extraños, inspeccionar todos los componentes en busca de daños y en caso necesario sustituirlos
- ② Cambiar el rodillo y montarlo correctamente

- ① Comprobar el funcionamiento de la OAP y el AVT y en caso necesario sustituirlos
- ② ③ Montar un nuevo amortiguador tensor y respetar el par de apriete correcto

- ① Subsanan la causa de deslizamiento de la correa (p. ej., bomba de agua bloqueada, rodillo bloqueado), cambiar rodillos y correa, respetar la tensión correcta
- ② Cambiar el rodillo y la correa, prestar atención a la correcta movilidad del rodillo (p. ej., mediante una cobertura de la correa de distribución correctamente asentada), respetar el sentido de giro en el tensado

- ① Prestar atención a un montaje correcto sin dañar el fuelle

- ① Alinear o sustituir el rodillo desalineado, asignar correctamente el rodillo, posicionar correctamente la sufridera, cambiar la correa
- ② Cambiar el rodillo y la correa

- ① ② Cambiar correctamente la polea

- ③ Restablecer el estado de serie de la potencia del motor, cambiar correctamente la polea



A través de vídeos explicativos podrá adquirir conocimientos prácticos y teóricos sobre nuestros productos, herramientas y servicios. Además, ofrecemos sesiones formativas con alto contenido práctico que le permitirán profundizar en todo lo relacionado con las transmisiones por correa.
www.contitech.de/aam
www.contitech.de/aam-info



A través de vídeos explicativos podrá adquirir conocimientos prácticos y teóricos sobre nuestros productos, herramientas y servicios. Además, ofrecemos sesiones formativas con alto contenido práctico que le permitirán profundizar en todo lo relacionado con las transmisiones por correa.
www.contitech.de/aam-vid-es



En el servicio online PIC (Product Information Center) puede consultar información detallada sobre cada artículo a través de su smartphone u ordenador.
Desde datos técnicos como perfiles de correas, especificaciones por piezas e imágenes de transmisiones hasta consejos de montaje e instrucciones de montaje generales y específicas de artículos, los mecánicos encontrarán de un vistazo todas las informaciones disponibles sobre un artículo. El código QR que aparece en cada embalaje le llevará directamente al producto.
www.contitech.de/PIC



Garantía de producto de 5 años
ContiTech Power Transmission Group ofrece a los talleres registrados 5 años de garantía en todos los productos para el Automotive Aftermarket. Los talleres pueden registrarse de forma sencilla y gratuita en:
www.contitech.de/5

Contacto del servicio de asistencia técnica:
+49 (0)511 938-5178

ContiTech

Power Transmission Group

Segmento de mercado
Automotive Aftermarket

Contacto
ContiTech Antriebssysteme GmbH
Philipsbornstraße 1
30165 Hannover
Germany

aam@ptg.contitech.de
www.contitech.de/aam



Datos, instrucciones y más información técnica en el PIC en: www.contitech.de/pic o simplemente escaneando el código QR.

Certificado conforme a



ContiTech

ContiTech es una división del Grupo Continental y se encuentra entre los especialistas líderes mundiales de la industria. Como socio tecnológico, nuestro nombre es sinónimo de competencia en desarrollo y materiales a la hora de trabajar con componentes de caucho y plástico, solos o combinados con otros materiales como metales, tejidos y silicona. Y, al trabajar con componentes electrónicos, creamos nuevas ofertas orientadas al futuro.

Además de productos, sistemas y servicios, ofrecemos soluciones integrales y tenemos una participación decisiva en el diseño de la infraestructura industrial. Consideramos que la digitalización y las tendencias actuales son una oportunidad para generar valor agregado de forma sostenida a partir del trabajo conjunto con nuestros clientes.