

**RINGSPANN®**

Técnicas de transmisión  
Técnicas de sujeción  
Sistemas de control remoto

Nuestra motivación es su beneficio





### Oficinas centrales

Bad Homburg, Alemania

### Fundación

1944

### Filiales internacionales

17

### Plantas de producción

8

### Empleados

500

### Clientes

> 6.000 anuales

### Gama de productos

Transmisión de Potencia  
Elementos de Sujeción  
Sistemas de Control Remoto

### Perfil de la compañía

Los logros innovadores han hecho a RINGSPANN un líder en la Fabricación de Componentes de Transmisión de Potencia, Elementos de Sujeción y Sistemas de Control Remoto. Los principales fabricantes de maquinaria de los sectores de manipulación, generación de energía e incluso aeronáutico trabajan satisfactoriamente con RINGSPANN. Con más de 75 años de experiencia en el desarrollo, diseño y fabricación, somos expertos en soluciones técnicas inteligentes.

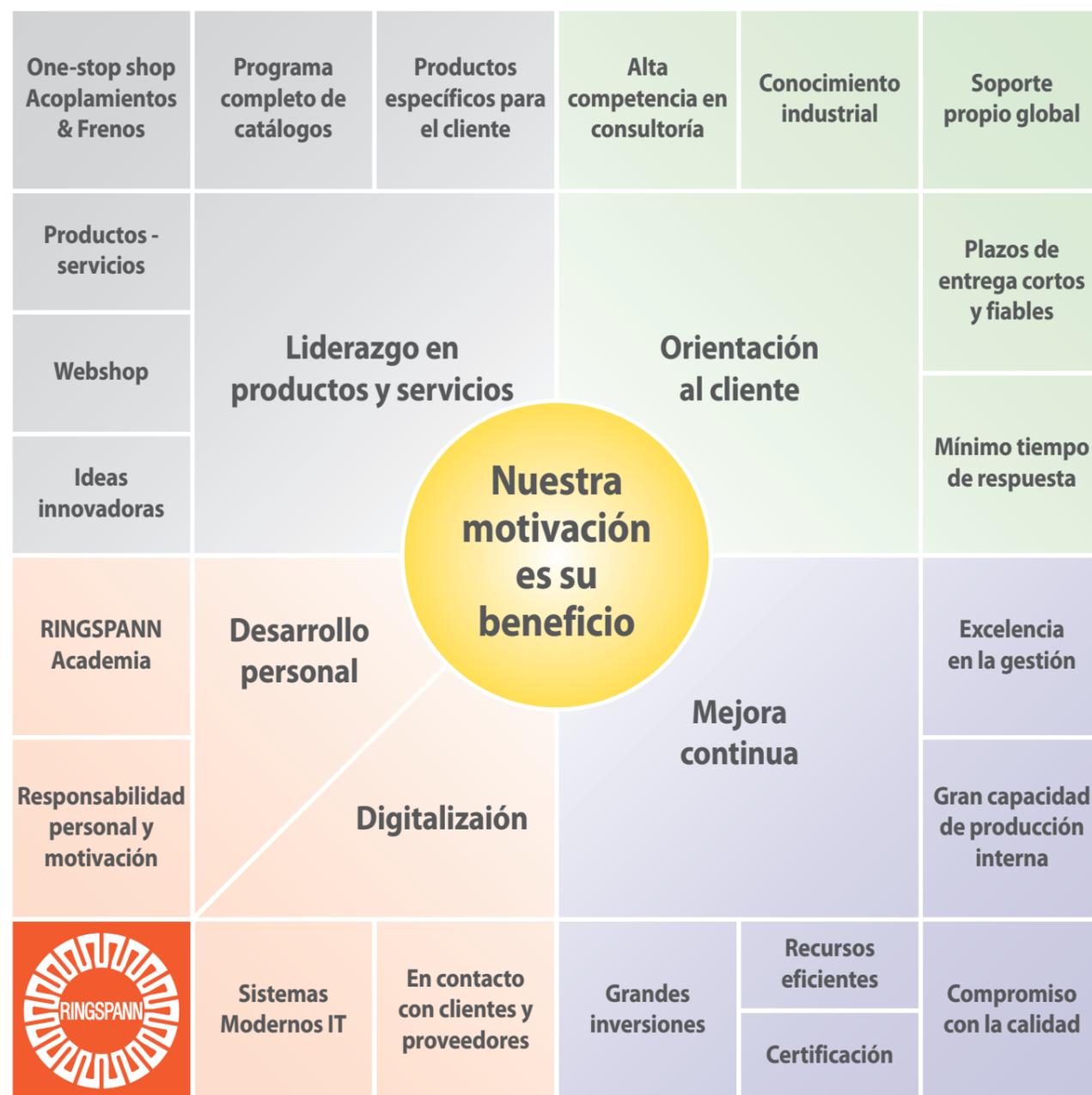
Desde nuestras oficinas centrales en Bad Homburg (Alemania) y 17 compañías internacionales, 500 trabajadores dan un servicio personalizado y garantizan un suministro ágil y de confianza. Las plantas de fabricación ubicadas en las principales regiones del mundo garantizan una producción flexible y orientada al cliente.

El servicio al cliente está en nuestro corazón y queremos que continúe eligiendo RINGSPANN.





## Nuestra misión



### Nuestra motivación es su beneficio

El principal objetivo de nuestras acciones es el desarrollo con éxito de RINGSPANN. De esta forma incrementamos el beneficio para nuestros clientes, empleados, proveedores y la comunidad.

### Liderazgo en productos y servicios

Las **ideas innovadoras** han convertido a RINGSPANN en un fabricante líder de **Transmisión Mecánica, Útiles de Sujeción y Sistemas de Control Remoto**.

Ofrecemos a nuestros clientes un **programa completo de catálogos** que se encuentran en constante desarrollo. Nuestro objetivo es ser un **One-Stop-Shop** (proveedor único) para nuestros clientes.

Desarrollamos **productos específicos para el cliente** en estrecha colaboración con nuestros clientes clave. Nuestras soluciones estándar modulares nos ayudan a lograr soluciones personalizadas rápida y fácilmente.

En nuestra **webshop** puedes encontrar nuestros precios y plazos de entrega estándar para nuestra gama de productos en cualquier momento y realizar una orden de compra de forma sencilla.

Los **productos - servicios** son fundamentales para nosotros. Se ofrece un servicio personalizado, cursos de formación de productos, modelos 3D, programas de cálculo online o sistemas EDI.

La **calidad total** es nuestro lema para todos los productos y procesos.

### Orientación al cliente

La **alta competencia en consultoría** de nuestros empleados, aseguran las soluciones técnicas y económicamente óptimas a nuestros clientes.

**Nuestra experiencia industrial** en sectores clave nos permite hablar el idioma de nuestros clientes y brindarle soluciones.

**Compañías propias en mercados importantes** nos permite estar cerca de nuestros clientes. De esta manera garantizamos un servicio personalizado así como suministros fiables y ágiles.

**Alta fiabilidad en entregas y plazos de entrega cortos** son absolutamente esenciales para nuestros clientes. Pueden confiar en nosotros, día a día.

**Mínimo tiempo de respuesta** es nuestro propósito, de forma que puedan tener la respuesta cuando la necesiten.

### Mejora continua

La **excelencia en la gestión** de pedidos – desde la consulta hasta la entrega – es nuestro objetivo, así como el beneficio de nuestros clientes mediante una gestión ágil y de garantías.

La **gran capacidad de producción interna** es nuestro camino; de este modo mantenemos la mayor parte de las actividades productivas en nuestras manos. Las plantas productoras en las principales regiones del mundo hacen posible una producción flexible y orientada al cliente.

**Recursos eficientes** en el uso de los materiales y la energía ayuda a proteger el medio ambiente y mantener controlados los costes.

**Certificación** de nuestro sistema de gestión de acuerdo a ISO 9001 y del respeto al medioambiente de acuerdo a ISO 14001 es nuestro compromiso con la sociedad.

**Grandes inversiones** en nuestros empleados, máquinas, plantas de producción, equipamientos y edificios garantizan el seguro de la compañía año tras año.

### Desarrollo personal

**Academia RINGSPANN:** La formación continua es muy importante para nosotros. Por ello, realizamos cursos de formación periódicos para clientes y empleados sobre productos, aplicaciones y procesos.

Un **alto nivel de responsabilidad y motivación personal** es el objetivo de nuestro desarrollo personal; para que todos puedan encontrar la realización profesional con nosotros y contribuir al desarrollo de la empresa.

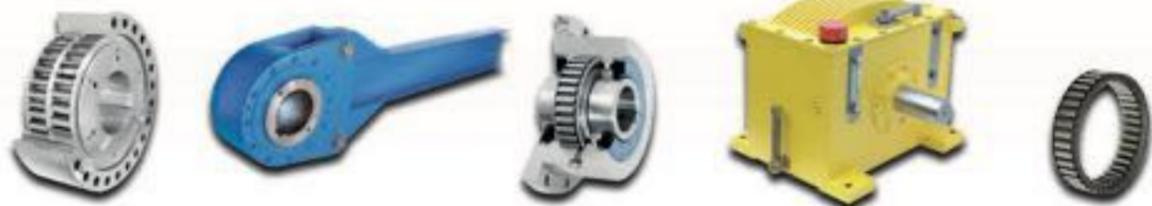
### Digitalización

Los **sistemas modernos IT** son imprescindibles para nosotros y para todo el grupo. Nos permiten avanzar con desarrollos como "Industria 4.0".

La **comunicación permanente con clientes y proveedores** es nuestro camino para aumentar nuestra eficiencia en el procesamiento de pedidos con todas las personas involucradas.

## Ruedas Libres

**RINGSPANN®**  
Técnicas de transmisión



**Antirretornos de Alta Velocidad**  
están colocados en el 1º o 2º tren de engranajes del reductor y previenen el giro en sentido contrario de los transportadores de banda, de los elevadores de cangilones, bombas, ventiladores.

**Antirretornos de Baja Velocidad**  
están colocados en la polea o en el eje de salida de los reductores y previenen el giro en sentido contrario del transportador de banda o del elevador de cangilones.

**Embragues por adelantamiento**  
Para la conexión y desconexión automática de accionamientos.  
**Ruedas libres de avance**  
Para avances paso a paso de materiales.

**Ruedas libres con carcasa**  
Para la conexión y desconexión automática de accionamientos múltiples en instalaciones de trabajo continuo.

**Jaulas de rueda libre**  
Para instalación entre aro interior y exterior, por parte del cliente.

## Frenos

**RINGSPANN®**  
Técnicas de transmisión



**Pinzas de freno neumáticas**  
Accionamiento por muelle - liberación neumática o accionamiento neumático - liberación por muelle.

**Pinzas de freno hidráulicas**  
Accionamiento por muelle - liberación hidráulica, accionamiento hidráulico - liberación por muelle o sin liberación.

**Pinzas de freno electromagnéticas**  
Accionamiento electromecánico - liberación por muelle o accionamiento por muelle - liberación electromagnética.

**Pinzas de freno electrohidráulicas**  
Accionamiento por muelle - liberación electro hidráulica.

**Unidades de bloqueo**  
Activación por muelle y apertura hidráulica o neumática. Para posicionamiento preciso y fijación axial de vástagos.

## Elementos de sujeción de precisión

**RINGSPANN®**  
Técnicas de Sujeción



**Paquetes de arandelas**  
Dispositivos de sujeción de alta precisión basados en el exclusivo método de discos de amarre, RINGSPANN.

**Pinzas cónicas**  
Dispositivos de sujeción de alta precisión de piezas con paredes finas o gruesas con amplia longitud de amarre.

**Casquillos cónicos**  
Dispositivos de sujeción de precisión para la sujeción de piezas compactas, también con poca longitud de amarre.

**Elementos planos**  
Dispositivos de sujeción de precisión, de poca altura, para la sujeción de piezas compactas, de gran diámetro de amarre y longitud de sujeción corta.

**Acoplamiento de sujeción**  
Para cambios rápidos y sujeción precisa de rodillos o cilindros de impresión, en máquinas de impresión, huecograbado y flexografía.

## Uniones cónicas

**RINGSPANN®**  
Técnicas de transmisión



**Anillos de contracción de dos partes**  
Amarre extremo para un montaje simple y seguro incluso sin llave dinamométrica.

**Anillos de contracción de tres partes**  
Amarre extremo sin holguras, para la fijación de ejes huecos en ejes macizos.

**Uniones cónicas de fijación**  
Amarre interno para pares altos en espacio reducido.

**Arandelas estrella de conexión**  
Ideal para la unión eje-cubo con frecuentes aprietes y liberaciones.

**Arandelas estrella de empuje**  
Arandela muelle para el pretensado axial de rodamientos de bolas.

## Acoplamientos & Limitadores

**RINGSPANN®**  
Técnicas de transmisión



**Limitadores de par con superficies helicoidales**  
Protección fiable ante sobrecargas para condiciones de trabajo extremas.

**Limitadores de par de fricción**  
Limitador de par RIMOSTAT®: Mantenimiento de un par constante. Limitador de par con arandela Belleville: Solución sencilla y económica.

**Acoplamiento rígido**  
Acoplamiento de ejes rígido, fácilmente desmontable, con conexiones cónicas sin holguras.

**Acoplamiento rígido a torsión**  
Para transmisión de potencia de altos pares sin holguras.

**Acoplamiento elástico**  
Para aplicaciones dinámicas.

## RCS® Sistemas de Control Remoto

**RINGSPANN®**  
Sistemas de control remoto



**Cables de tiro y empuje RCS®**  
Elementos flexibles para garantizar la transmisión de fuerzas axiales en largas distancias con poco espacio de instalación.

**Cables pull RCS®**  
Elementos flexibles para garantizar la transmisión de fuerzas axiales de empuje con diferentes opciones de terminales según las necesidades del cliente.

**Pedales**  
Pedales de aceleración con cables mecánicos, pedales para transmisores electrónicos de los mejores fabricantes de sistemas de pedales de freno.

**Palancas**  
Para diferentes reductores: manual, automático e hidrostático. Palancas de freno y controles para aplicaciones generales.

**Amplia selección de accesorios**  
Terminaciones, uniones en ángulo, soportes de montaje, giratorias, bridas giratorias, abrazaderas, soportes de sujeción.

## Reductores y motorreductores industriales



- Motorreductores
- Motores eléctricos
- Reductores industriales
- Accionamientos
- Producción de ruedas y elementos de engranajes

## Minería



- Bandas transportadoras
- Elevadores de cangilones
- Apiladores y recuperadores
- Excavadora de cangilones
- Trituradoras
- Máquinas de minería

## Manipulación



- Grúas y equipos de elevación
- Transportadores continuos
- Cintas transportadoras
- Ascensores
- Sistemas de almacenaje

## Plantas de energía



- Turbinas eólicas
- Plantas hidroeléctricas
- Ingeniería de estaciones de potencia
- Alimentación de emergencia
- Interruptores de alta tensión

## Accionamientos híbridos y movilidad eléctrica



- Accionamientos para E-bikes
- Accionamientos híbridos
- Vehículos eléctricos
- Arrancadores de motocicletas
- Enchufes de carga con liberación de emergencia

## Automoción



- Dispositivos de activación
- Dispositivos de desbloqueo
- Fabricación de elementos de vehículos
- Estaciones de montaje
- Bancos de prueba

## Marino



- Dispositivos de desbloqueo
- Dispositivos de apertura
- Sistemas de propulsión
- Accionamientos híbridos
- Sistemas de carga y descarga
- Protección elem. del motor

## Ferrovioario



- Apertura de freno
- Accionamientos
- Apertura de puertas
- Movimiento de puertas
- Equilibrado de ruedas
- Maquinaria para reparación de vías

## Máquinas de alimentación y packaging



- Llenadoras
- Máquinas de procesamiento
- Máquinas de embalaje
- Ingeniería farmacéutica

## Máquina herramienta



- Tornos
- Trenes de laminación
- Rectificadoras
- Talladoras de engranajes
- Equilibradoras
- Centros de mecanizado

## Papelero



- Máquinas impresoras
- Máquinas de pulpa
- Máquinas secadoras
- Etiquetadoras
- Rodillos de alimentación
- Sujeción de rodillos de impresión

## Fabricación de maquinaria en general



- Bombas y ventiladores
- Acerías
- Plantas de cemento
- Trituradoras
- Máquinas textiles
- Ingeniería medioambiental

# Ruedas libres

Antirretrocesos • Embragues por adelantamiento • Ruedas libres de avance



Edición 2020/2021



Las ruedas libres son elementos de máquinas con unas características especiales:

- En uno de los sentidos de giro no existe una unión entre los aros interior y exterior, y la rueda libre funciona en vacío.
- En el otro sentido existe una unión entre los aros interior y exterior; la rueda libre funciona en arrastre, pudiendo transmitir un par elevado en dicho sentido.

Así, en la rueda libre representada en la fig. 1, el aro exterior puede girar libremente en el sentido de las agujas del reloj (funcionamiento en vacío) con el aro interior inmóvil. No obstante, si el aro exterior gira en dirección contraria, existe una unión entre los aros exterior e interior, arrastrando el aro interior (funcionamiento de arrastre).

Las ruedas libres se utilizan como:

- ▶ Antirretrocesos
- ▶ Embragues por adelantamiento
- ▶ Ruedas libres de avance

Las ruedas libres pueden ejercer estas funciones automáticamente en las máquinas más variadas, sin necesidad de dispositivos de accionamiento mecánico o hidráulico como en embragues de cambio o frenos.

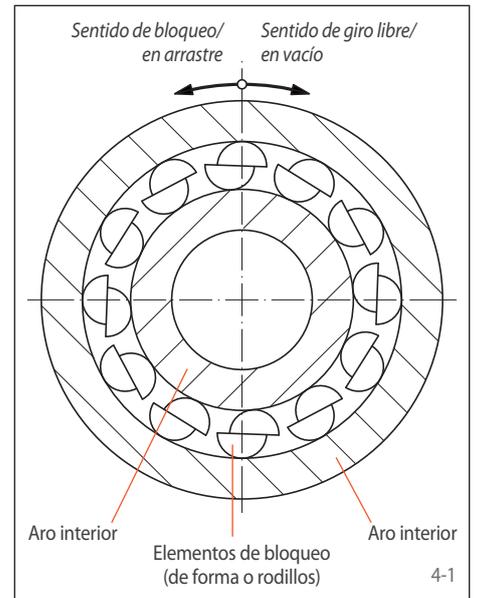
Las ruedas libres se componen de un aro exterior y un aro interior, entre los cuales están dispuestos los elementos de bloqueo. Los elementos de bloqueo pueden ser tanto de forma como rodillos. Se distingue entre:

- ruedas libres con soporte propio y
- ruedas libres sin soporte propio.

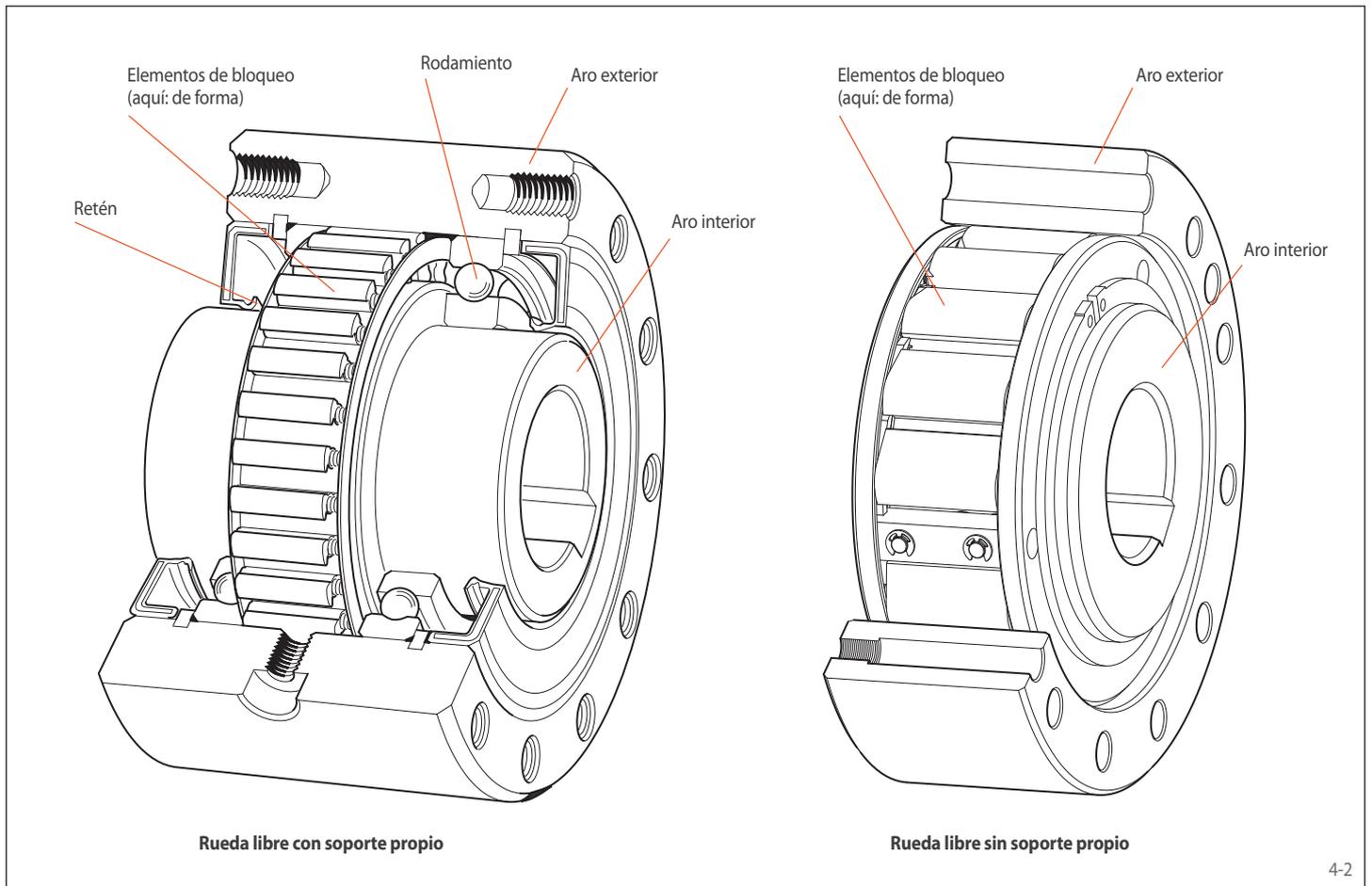
Para el funcionamiento de una rueda libre es necesaria la alineación concéntrica de los aros exterior e interior. En las ruedas libres sin soporte propio, la alineación concéntrica debe proveerse por parte del cliente.

Las ruedas libres de RINGSPANN son un elemento de construcción imprescindible en la maquinaria y la construcción de instalaciones, así como en la tecnología aeronáutica. Muchas de estas construcciones sólo pueden realizarse económicamente utilizando ruedas libres. La rueda libre como elemento de accionamiento automático se prefiere ante las soluciones convencionales por aportar las siguientes ventajas decisivas:

- seguridad,
- rentabilidad y
- mayor grado de automatización.



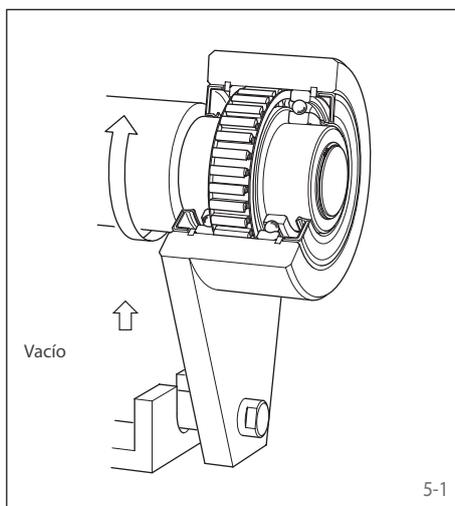
Con más de 50 años de experiencia en el desarrollo, la producción y la venta de ruedas libres, RINGSPANN dispone actualmente del programa de ruedas libres más amplio. Su red mundial de filiales y distribuidores facilita el mejor servicio posible y personalizado allá donde se necesite. Las plantas de montaje y producción en diferentes países garantizan la entrega rápida y fiable.



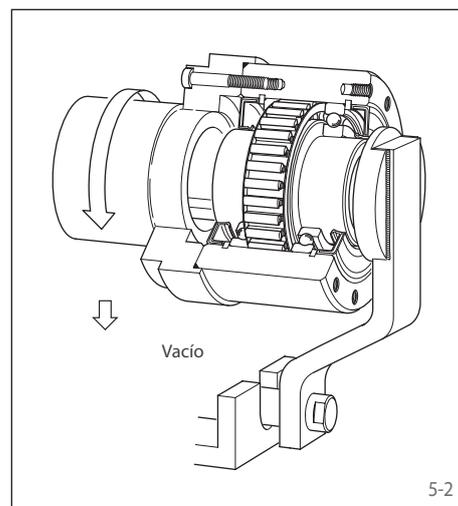
## Antirretroceso

Las ruedas libres se utilizan como antirretroceso siempre que se quiera impedir el giro contrario al de servicio. En muchas máquinas e instalaciones es imprescindible, por seguridad o buen funcionamiento, que el sentido de giro sea siempre el determinado previamente. Así, para el servicio de instalaciones de transporte existen prescripciones legales que exigen un dispositivo de seguridad mecánico.

El estado de funcionamiento normal del antirretroceso es el funcionamiento en vacío; el bloqueo (transmisión de par) se realiza a cero revoluciones. El enganche inmediato de los elementos de bloqueo garantiza la mayor seguridad.



Habitualmente, se utilizan antirretrocesos en los que el aro interior gira libremente, mientras se bloquea el giro contrario mediante el aro exterior fijado (fig. 5-1).

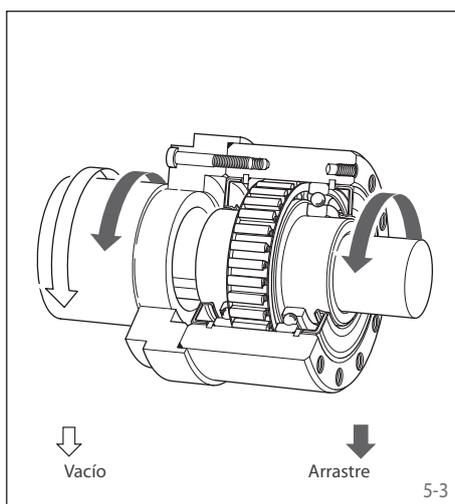


En la actualidad, los antirretrocesos más sofisticados en cuanto a su diseño, en los que el aro exterior gira libremente y el bloqueo se efectúa mediante el aro interior fijado, sólo se utilizan en casos aislados (fig. 5-2).

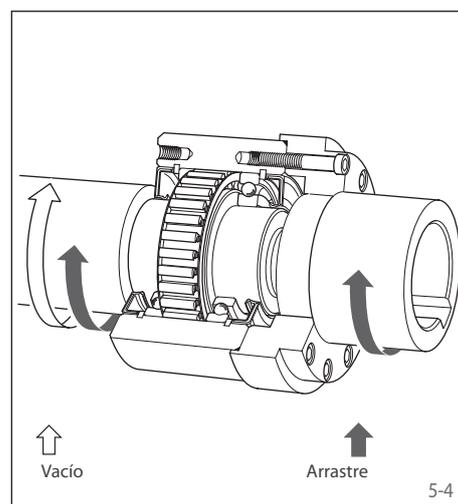
## Embragues por adelantamiento

El embrague por adelantamiento desconecta las máquinas o piezas de máquinas e interrumpe automáticamente la interconexión entre las mismas, cuando la parte accionada del embrague por adelantamiento gire a mayor velocidad que la parte motriz, pudiendo, en muchas ocasiones, sustituir un embrague de cambio de construcción más compleja.

El embrague por adelantamiento engancha en arrastre (transmisión de par), mientras que en vacío la transmisión de par entre los aros interior y exterior está interrumpida. En el funcionamiento de arrastre, el número de revoluciones de los aros interior y exterior es igual, mientras que en el funcionamiento en vacío difieren.



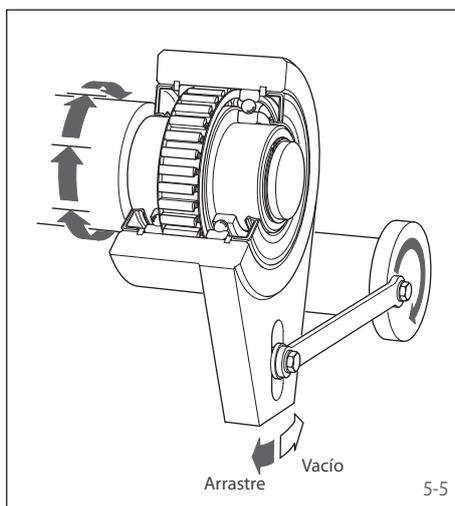
La fig. 5-3 muestra un embrague por adelantamiento, en el cual en arrastre la fuerza se transmite del aro interior al aro exterior, y en vacío el aro exterior adelanta al interior con un mayor número de revoluciones.



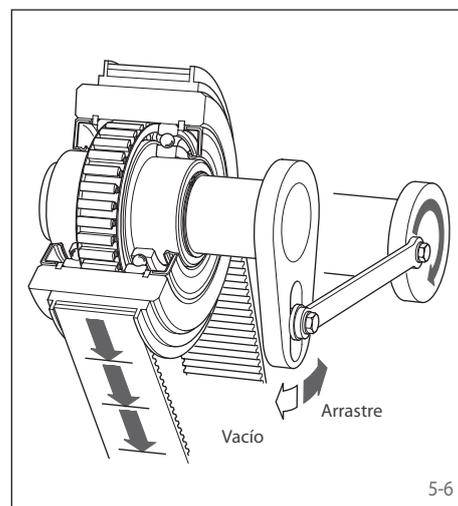
La fig. 5-4 muestra un embrague por adelantamiento, en el cual en arrastre la fuerza se transmite del aro exterior al aro interior, y en vacío el aro interior, con mayor número de revoluciones, adelanta al exterior.

## Ruedas libres de avance

Las ruedas libres de avance transforman un movimiento de vaivén en un movimiento de giro paso a paso (avance), trabajando las de RINGSPANN con precisión y sin ruidos y facilitando el ajuste continuo del recorrido de avance.



La fig. 5-5 muestra una rueda libre de avance, en la que el aro exterior realiza el movimiento de vaivén y el interior el movimiento de avance paso a paso.

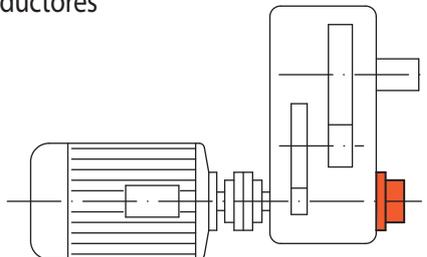


La fig. 5-6 muestra una rueda libre de avance, en la que el aro interior realiza el movimiento de vaivén y el exterior el movimiento de avance paso a paso.

# Campos de aplicación de las ruedas libres

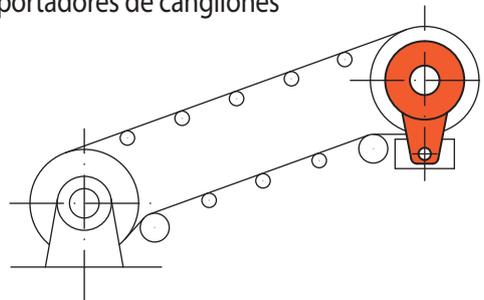
## ▶ Campos de aplicación de los antirretrocesos

Cajas de cambio  
Motores eléctricos  
Motorreductores



El antirretroceso previene la rotación inversa del motor de un equipo transportador si falla la red eléctrica o al parar el motor de accionamiento de los equipos transportadores éstos retrocedan.

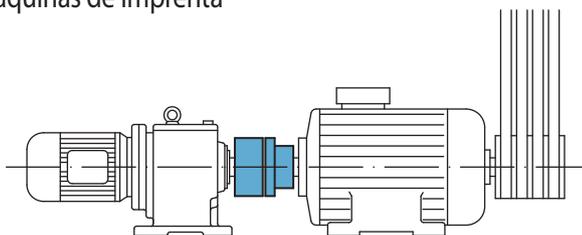
Cintas transportadoras inclinadas  
Elevadores  
Transportadores de cangilones



Asimismo, el antirretroceso impide que, en caso de fallo de la red eléctrica o con el motor parado, el material transportado retroceda.

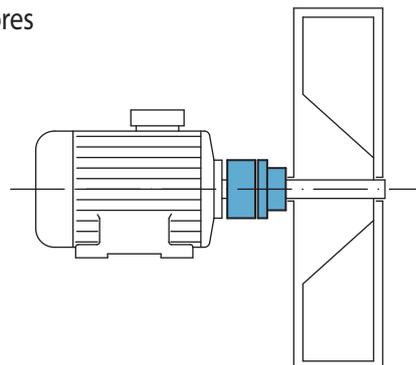
## ▶ Campos de aplicación de los embragues por adelantamiento

Máquinas textiles  
Máquinas de imprenta



En las máquinas textiles y de imprenta, el embrague por adelantamiento desconecta el accionamiento de marcha ultralenta, que es necesario para el ajuste, del accionamiento principal.

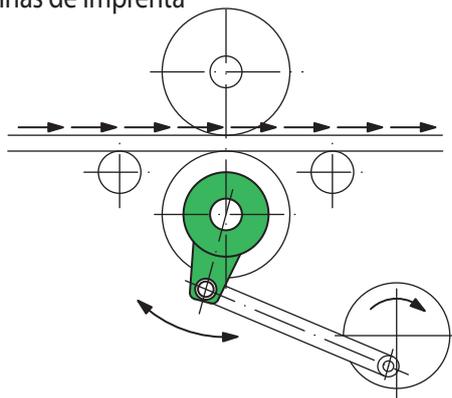
Soplantes  
Ventiladores



Al parar los soplantes o ventiladores, el embrague por adelantamiento impide que la masa de inercia de los mismos arrastre al accionamiento.

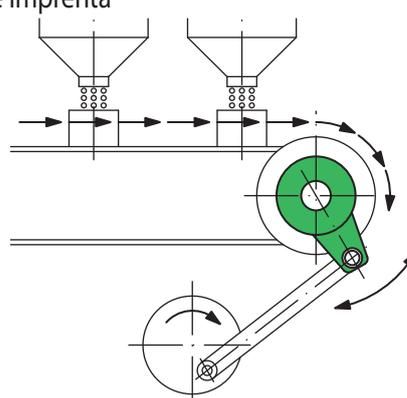
## ▶ Campos de aplicación de las ruedas libres de avance

Máquinas textiles  
Máquinas de imprenta



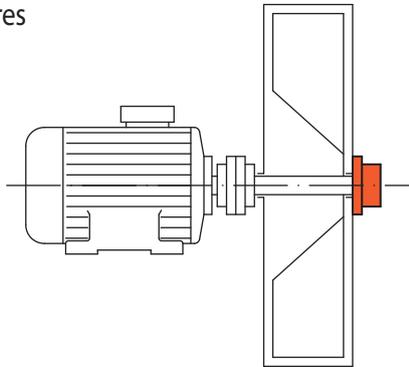
En las máquinas textiles y de imprenta, la rueda libre de avance realiza avances de transporte paso a paso.

Máquinas textiles  
Máquinas de imprenta



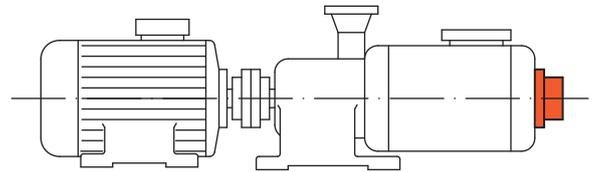
La rueda libre de avance se utiliza en las máquinas embaladoras y en las instalaciones envasadoras para realizar un avance paso a paso.

Soplantes  
Ventiladores



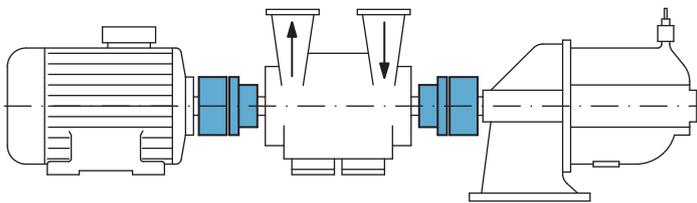
El antirretroceso impide que el medio transportado retroceda bajo su propia carga, una vez se haya parado el motor.

Bombas  
Compresores



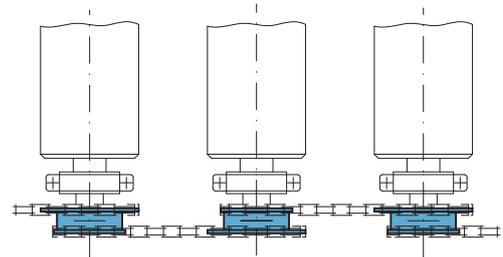
El antirretroceso impide el arranque en el sentido de giro erróneo.

Bombas  
Generadores



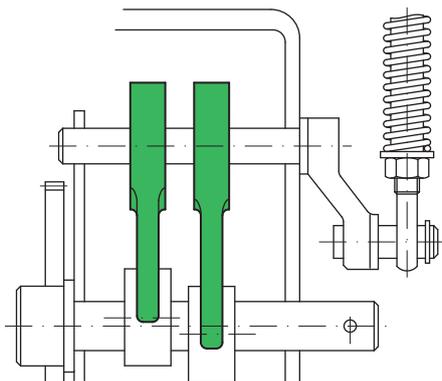
En los accionamientos múltiples, el embrague por adelantamiento desacopla automáticamente el accionamiento que no funciona o que funciona a revoluciones bajas.

Caminos de rodillos



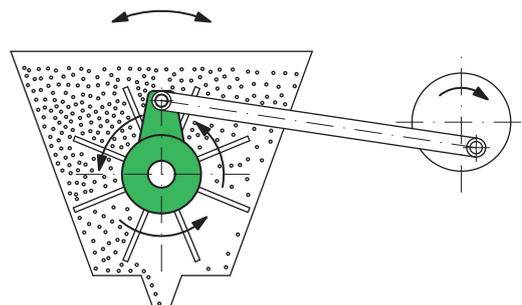
Mediante el embrague por adelantamiento el material transportado se mueve por el camino de rodillos a mayor velocidad que la que correspondiese al número de revoluciones del accionamiento.

Interruptores de alta tensión



En los interruptores de alta tensión, para tensar un muelle se utiliza una rueda libre de avance en vez de un engranaje reductor.

Sembradoras

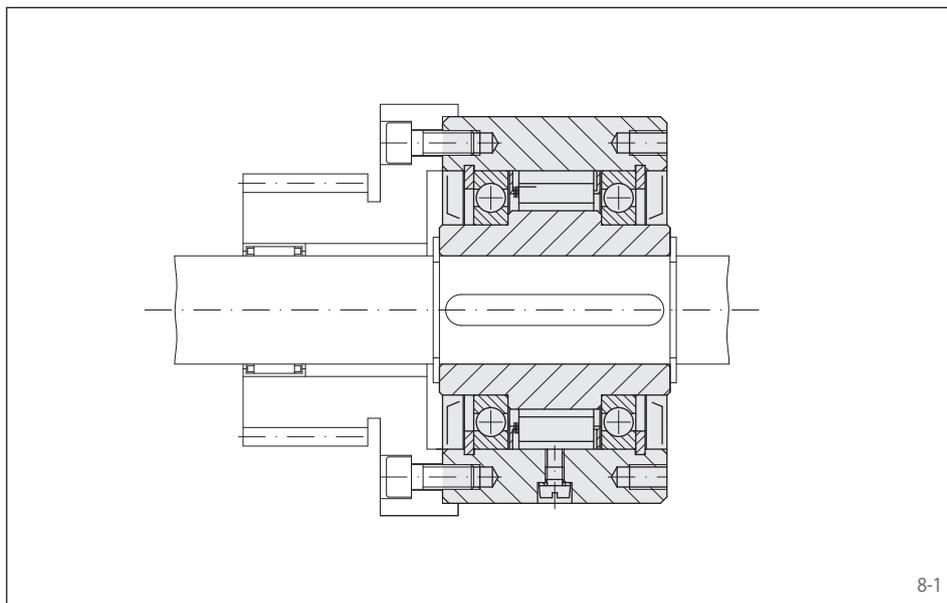


En las sembradoras, la rueda libre de avance sustituye el engranaje reductor.

# Ejecuciones de las ruedas libres

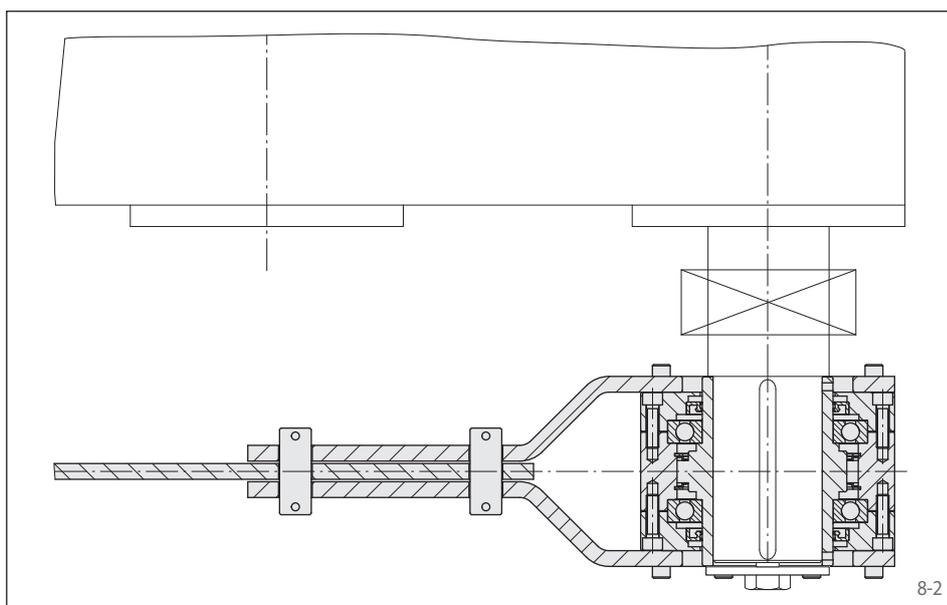
## Ruedas libres completas con rodamiento

- Con soporte propio entre los aros interior o exterior.
- Completamente herméticas.
- Con engrase propio.
- Conexión entre el aro exterior y la pieza del cliente mediante:
  - unión atornillada en la parte frontal (fig. 8-1),
  - brida de amarre,
  - unión de chaveta por el aro exterior,
  - palanca, o
  - acoplamiento de ejes.



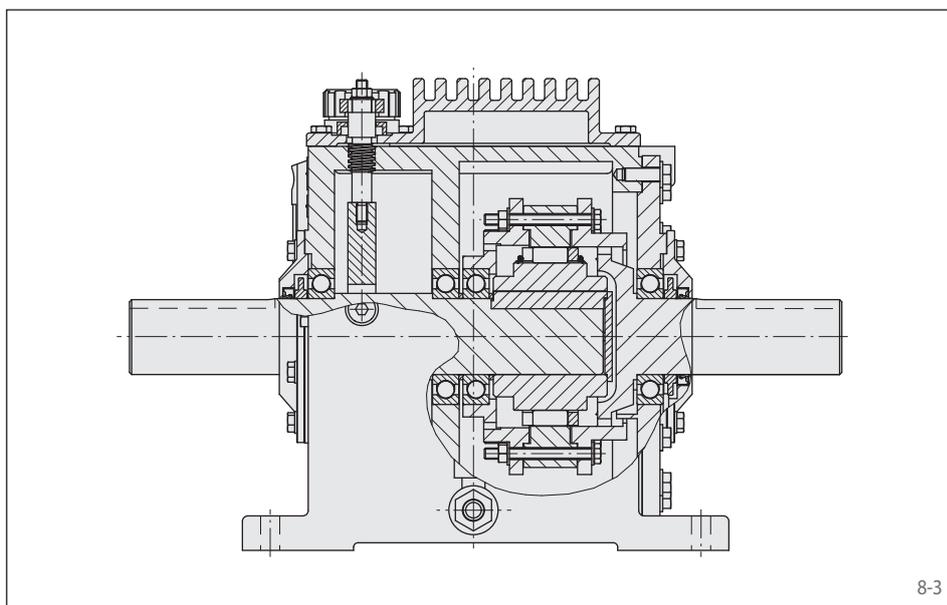
## Antirretorno de Baja Velocidad

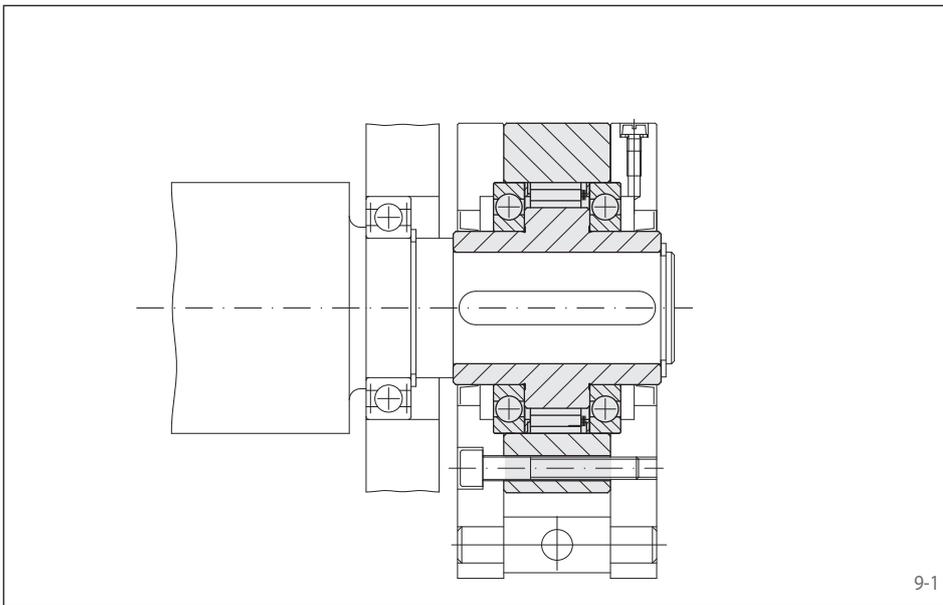
- Con rodamientos soporte del aro interior al aro exterior
- Completamente cerrado
- Con lubricación propia



## Ruedas libres con carcasa

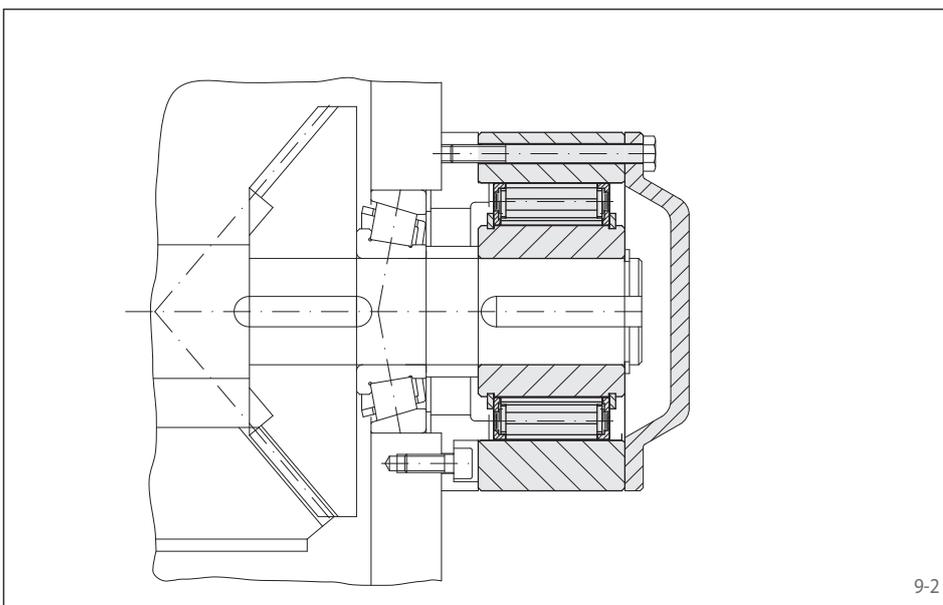
- Con soporte propio entre los aros interior y exterior.
- Completamente encapsuladas mediante carcasa propia.
- Con engrase propio.
- Con alojamiento propio de los ejes motriz y de salida.
- Colocación estacionaria.





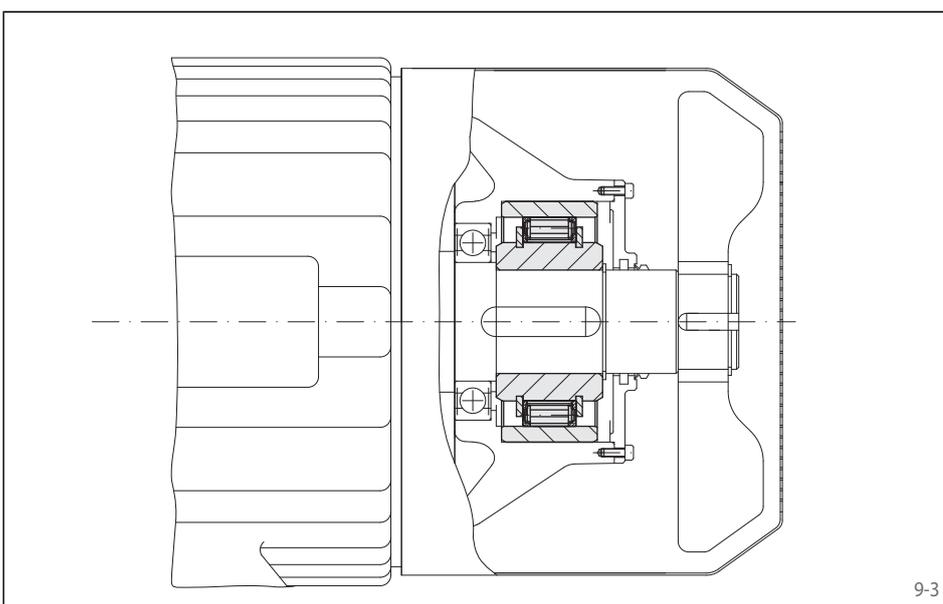
**Ruedas libres con base**

- Con soporte propio entre los aros interior y exterior
- Para completar con piezas de conexión por parte del cliente
- Lubricación a proveer por parte del cliente, si fuera necesaria



**Ruedas libres externas**

- Sin soporte propio. Alineación concéntrica de los aros interior y exterior a proveer por parte del cliente.
- Conexión del aro exterior a la pieza del cliente mediante unión atornillada en la parte frontal
- Lubricación a proveer por parte del cliente, si fuera necesaria



**Ruedas libres incorporadas**

- Series con o sin soporte propio. En las series sin soporte propio, la alineación concéntrica de los aros interior y exterior será por parte del cliente.
- Montaje del aro exterior en la carcasa del cliente mediante unión por ajuste a presión o unión de chaveta. Así se consiguen unas soluciones de montaje compactas, aptas para espacios reducidos.
- Lubricación a proveer por parte del cliente, si fuera necesaria

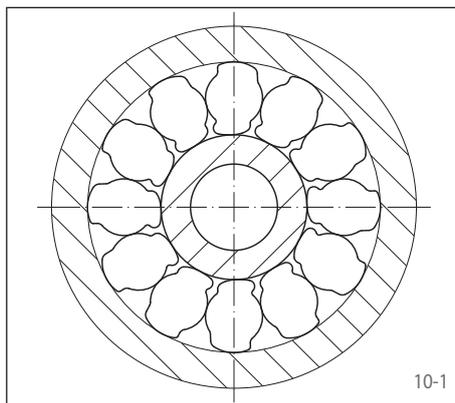
# Ruedas libres con elementos de forma o rodillos de bloqueo

## dos diferentes diseños de la rueda libre

### Rueda libre con elementos de bloqueo

La rueda libre con elementos de bloqueo está provista de aros exterior e interior con pistas de rodadura cilíndricas, entre las que están dispuestos los elementos de bloqueo con resortes. La rueda libre bloquea sin deslizamiento. Debido a las diferentes formas de los elementos de bloqueo, se dispone de diferentes tipos para:

- pares elevados,
- funcionamiento en vacío sin contacto,
- alta precisión de indexación.



### Modo de funcionamiento

Con la disposición de los elementos de bloqueo que muestra la fig. 10-2, el aro exterior puede girar libremente (vacío) en sentido horario, cuando el aro interior

- está fijado,
- gira en sentido antihorario, o
- gira en sentido horario con una velocidad inferior a la del aro exterior.

Si con el aro interior fijado, el aro exterior gira en el sentido contrario, se activa el bloqueo. Los elementos de bloqueo enganchan sin deslizamiento entre las pistas de rodadura. En este sentido de giro puede transmitirse un par elevado (arrastre).

Asimismo, la disposición de los elementos de bloqueo que muestra la fig. 10-2 permite el giro libre, girando el aro interior en sentido antihorario, y el arrastre, girando en sentido horario.

Sobre la línea de acción que une los puntos de contacto de los elementos de bloqueo con la pista de rodadura del aro exterior y del aro interior, el enganche genera las fuerzas  $F_I$  y  $F_A$  en el funcionamiento de arrastre (véase fig. 10-3). Debido al equilibrio de fuerzas, dichas fuerzas son de igual magnitud. Las fuerzas  $F_I$  y  $F_A$  pueden dividirse en las fuerzas normales  $F_{NI}$  y  $F_{NA}$  y las fuerzas tangenciales  $F_{TI}$  y  $F_{TA}$ . Con relación a la fuerza  $F_{NI}$  o  $F_{NA}$ , la línea de acción forma el ángulo de bloqueo  $\varepsilon_I$  o  $\varepsilon_A$  con  $\varepsilon_I > \varepsilon_A$ . Para alcanzar el autobloqueo, la tangente del ángulo de bloqueo  $\varepsilon_I$  debe ser inferior al coeficiente de fricción.

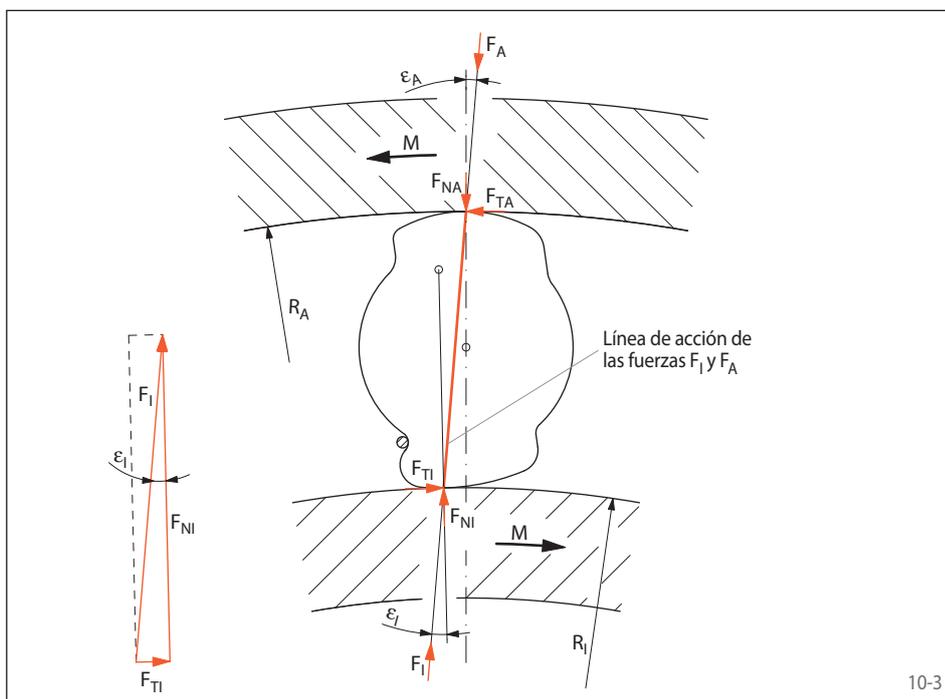
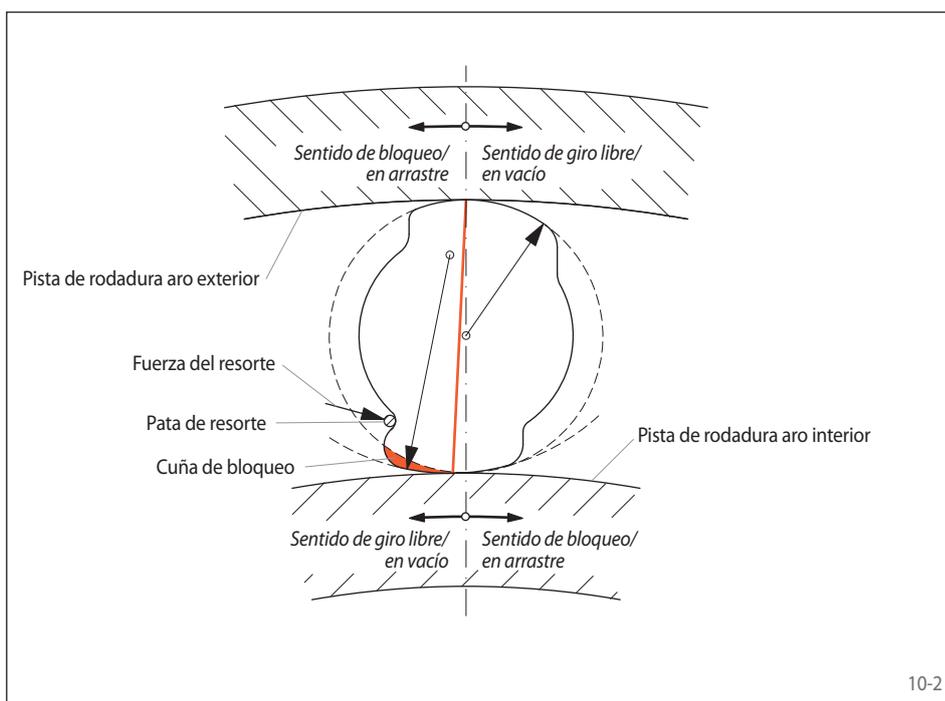
$$\tan \varepsilon_I = \frac{F_{TI}}{F_{NI}} \leq \mu$$

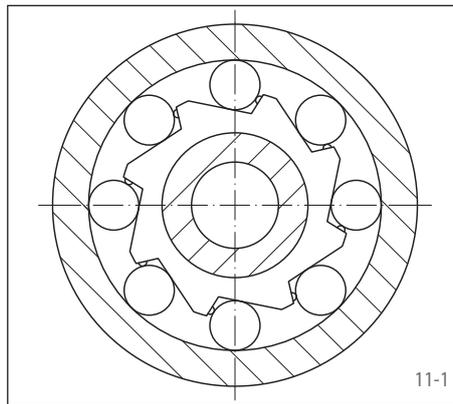
Debido a la relación

$$\begin{aligned} M &= z \cdot R_I \cdot F_{TI} = z \cdot R_I \cdot F_{NI} \cdot \tan \varepsilon_I \\ &= z \cdot R_A \cdot F_{TA} = z \cdot R_A \cdot F_{NA} \cdot \tan \varepsilon_A \end{aligned}$$

siendo  $z$  = número de elementos de bloqueo,

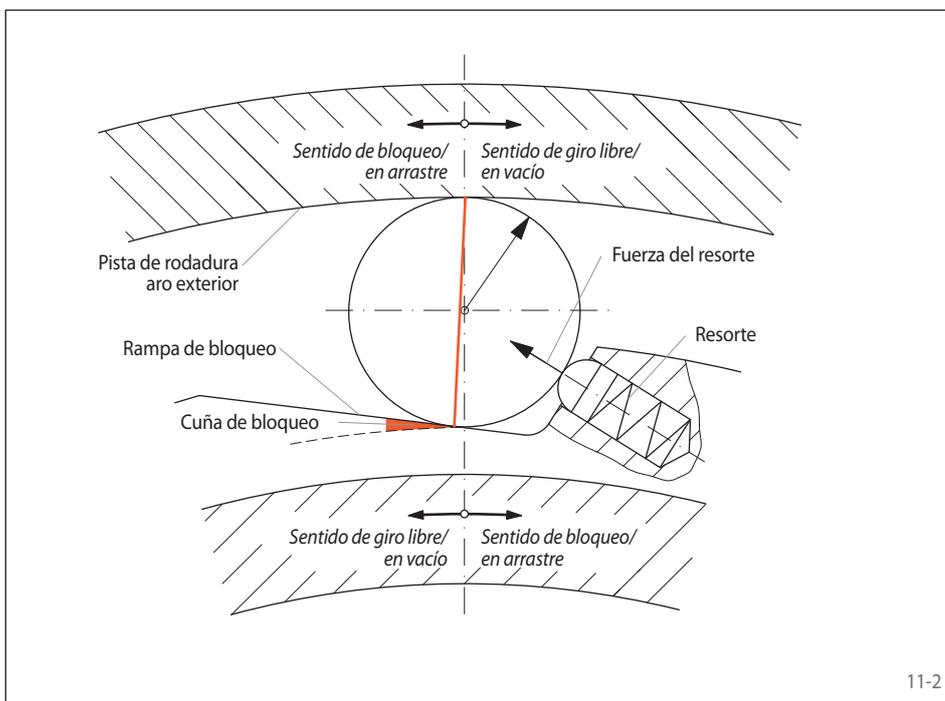
las fuerzas normales y los ángulos de bloqueo se adaptan automáticamente al par  $M$  existente.





### Rueda libre con rodillos de bloqueo

Las ruedas libre con rodillos de bloqueo disponen de rampas de bloqueo o en el aro exterior o en el interior. La pista de rodadura del otro aro es cilíndrica. Entre las dos están dispuestos los rodillos de bloqueo con sus muelles pretensados. La rueda libre bloquea sin deslizamiento.



### Modo de funcionamiento

En el modelo incorporado que muestra la fig. 11-2, el aro exterior puede girar libremente (vacío) en sentido horario, cuando el aro interior

- está fijado,
- gira en el sentido antihorario, o
- gira en sentido horario con una velocidad inferior a la del aro exterior.

Si con el aro interior fijado, el aro exterior gira en el sentido contrario, se activa el bloqueo. Los rodillos de bloqueo enganchan sin deslizamiento entre las pistas de rodadura. En este sentido de giro puede transmitirse un par elevado (arrastre).

Asimismo, el modelo que muestra la fig. 11-2 permite el giro libre, girando el aro interior en sentido antihorario, y el arrastre, girando en sentido horario.

Sobre la línea de acción que une los puntos de contacto de los rodillos de bloqueo con la pista de rodadura del aro exterior y del aro interior, el enganche genera las fuerzas  $F_I$  y  $F_A$  en el funcionamiento de arrastre (véase fig. 11-3). Debido al equilibrio de fuerzas, dichas fuerzas son de igual magnitud. Las fuerzas  $F_I$  y  $F_A$  pueden dividirse en las fuerzas normales  $F_{NI}$  y  $F_{NA}$  y las fuerzas tangenciales  $F_{TI}$  y  $F_{TA}$ . Con relación a la fuerza  $F_{NI}$  o  $F_{NA}$ , la línea de acción forma el ángulo de bloqueo  $\epsilon$ . Para alcanzar el autobloqueo, la tangente del ángulo de bloqueo  $\epsilon_1$  debe ser inferior al coeficiente de fricción.

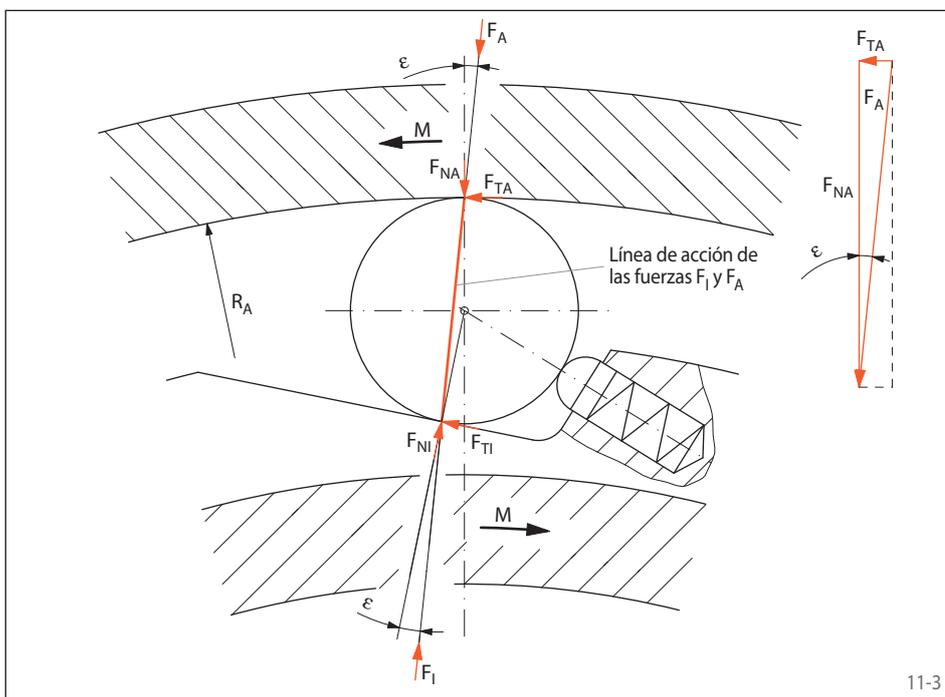
$$\tan \epsilon = \frac{F_{TA}}{F_{NA}} \leq \mu$$

Debido a la relación

$$M = z \cdot R_A \cdot F_{TA} = z \cdot R_A \cdot F_{NA} \cdot \tan \epsilon$$

siendo  $z$  = número de rodillos de bloqueo,

la fuerza normal y el ángulo de bloqueo se adaptan automáticamente al par  $M$  existente.



# Tipos con elevada duración de vida

	Estándar	Con despegue X de los elementos de bloqueo de forma	Con despegue Z de los elementos de bloqueo de forma	RIDUVIT®	Con despegue hidrodinámico de los elementos de bloqueo de forma
	Para uso universal	Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro interior a velocidad alta	Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro exterior a velocidad alta	Para elevada duración de vida mediante recubrimiento de los elementos de bloqueo	Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro exterior a velocidad alta
Antirretroceso	Hasta revoluciones medias en vacío (aro interior o exterior gira libremente)	Hasta revoluciones muy altas en vacío (aro interior gira libremente)	Hasta revoluciones muy altas en vacío (aro exterior gira libremente)	Hasta revoluciones altas en vacío (aro interior o exterior gira libremente)	
Embrague por adelantamiento	Hasta revoluciones medias en vacío (aro interior o exterior adelanta)	Hasta revoluciones muy altas en vacío (aro interior adelanta)	Hasta revoluciones muy altas en vacío (aro exterior adelanta)	Hasta revoluciones altas en vacío (aro interior o exterior adelanta)	Hasta revoluciones muy altas en vacío (aro exterior adelanta)
	Hasta revoluciones muy altas en arrastre (aro exterior o interior arrastra)	Revoluciones bajas en arrastre (aro exterior arrastra)	Revoluciones bajas en arrastre (aro interior arrastra)	Hasta revoluciones muy altas en arrastre (aro exterior o interior arrastra)	Hasta revoluciones muy altas en arrastre (aro interior arrastra)
Rueda libre de avance	Hasta un número total medio de indexaciones			Hasta un número total elevado de indexaciones	

Aparte de los tipos estándar, RINGSPANN ha desarrollado cuatro tipos adicionales para una elevada

duración de vida de las ruedas libres con elementos de bloqueo de forma. La tabla anterior pre-

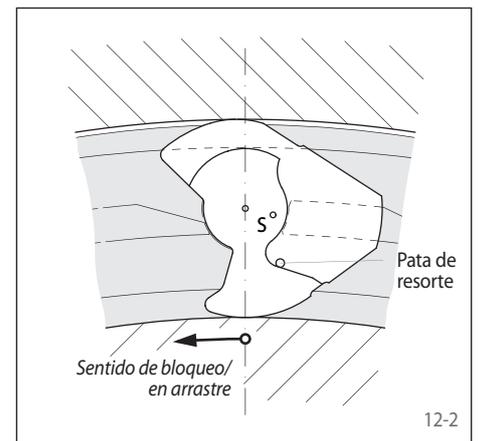
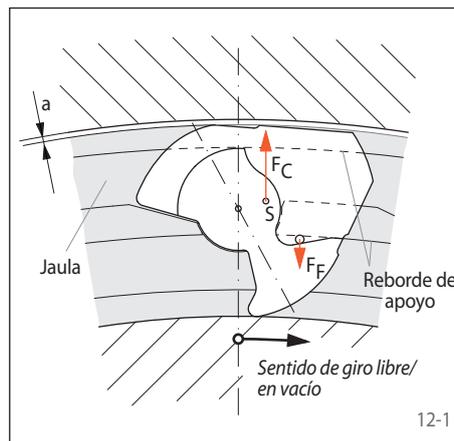
senta un resumen cualitativo de los campos de aplicación recomendados para dichos tipos.

## Con despegue X

El despegue X se utiliza en antirretrocesos y embragues por adelantamiento, siempre y cuando en vacío el aro interior gire a altas revoluciones y el arrastre en los embragues por adelantamiento se realice a bajas revoluciones. En vacío, la fuerza centrífuga  $F_C$  separa los elementos de bloqueo de la pista de rodadura del aro exterior. En este modo de funcionamiento la rueda libre trabaja libre de desgaste, es decir con una vida útil ilimitada.

La fig. 12-1 muestra una rueda libre con despegue X en giro libre. Los elementos de bloqueo se encuentran en una jaula unida con el aro interior por fricción y giran con el aro interior. La fuerza centrífuga  $F_C$  en el centro de gravedad  $S$  gira el elemento de bloqueo en sentido antihorario, arrimándolo al reborde de apoyo de la jaula.

Así se produce la separación "a" entre los elementos de bloqueo y la pista de rodadura del aro exterior, y



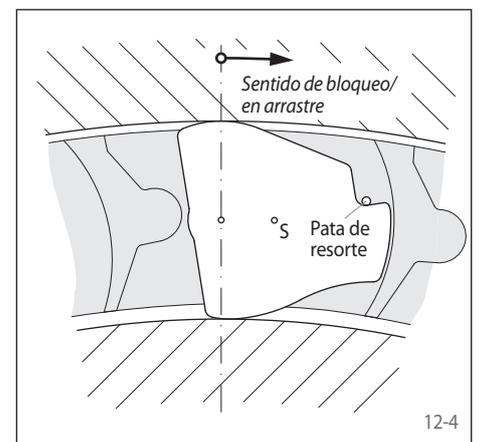
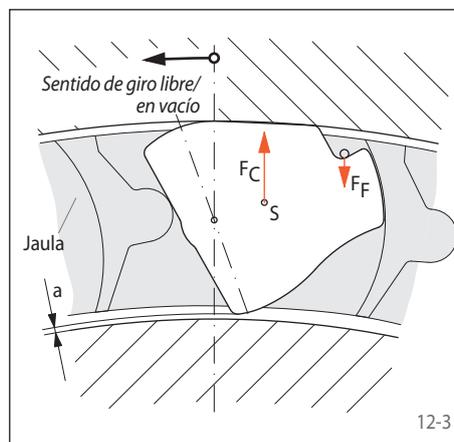
la rueda libre trabaja sin contacto. Si la velocidad del aro interior se reduce de tal forma que el efecto de la fuerza centrífuga sobre los elementos de bloqueo sea inferior a la fuerza de retención de los resortes  $F_P$ , los elementos de bloqueo vuelven a su posición inicial,

teniendo contacto con el aro exterior y quedando la rueda libre preparada para el bloqueo (fig. 12-2). Al utilizar la rueda libre como embrague por adelantamiento, las revoluciones de arrastre no deben superar el 40% de las revoluciones de despegue.

## Con despegue Z

El despegue Z se utiliza en antirretroceso y embragues por adelantamiento, siempre y cuando en giro libre el aro exterior gire a altas revoluciones y el arrastre en los embragues por adelantamiento se realice a bajas revoluciones. En vacío, la fuerza centrífuga  $F_C$  separa los elementos de bloqueo de la pista de rodadura del aro interior. En este modo de funcionamiento la rueda libre trabaja libre de desgaste, es decir con una vida útil ilimitada.

La fig. 12-3 muestra una rueda libre con despegue Z en vacío. Los elementos de bloqueo giran con el aro exterior. La fuerza centrífuga  $F_C$  en el centro de gravedad  $S$  gira el elemento de bloqueo en sentido antihorario, arrimándolo al aro exterior. Así se produce la separación "a" entre los elementos de bloqueo y la pista de rodadura del aro interior, y la rueda libre funciona sin contacto. Si la velocidad del aro exterior se reduce de tal forma que el efecto de



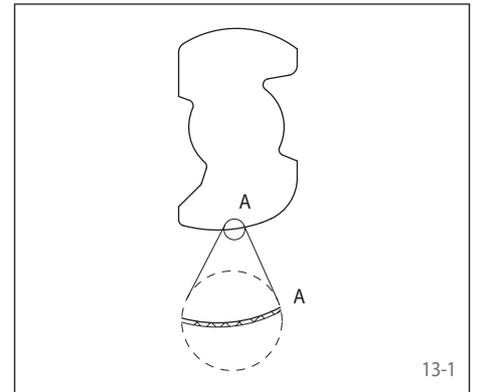
la fuerza centrífuga sobre los elementos de bloqueo sea inferior a la fuerza de retención de los resortes  $F_P$ , los elementos de bloqueo vuelven a su posición inicial, teniendo contacto con el aro interior y quedando la rueda libre preparada para el bloqueo

(fig. 12-4). Al utilizar la rueda libre como rueda por adelantamiento, las revoluciones de arrastre no deben superar el 40% de las revoluciones de elevación.

**RIDUVIT®**

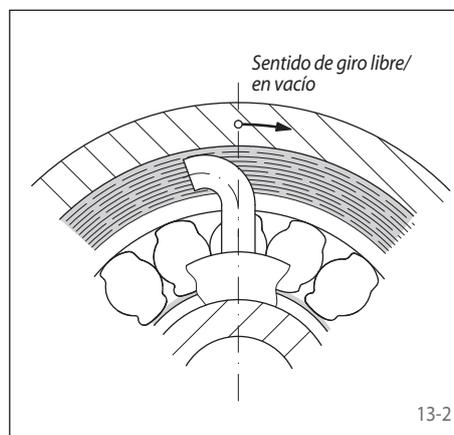
Los elementos de bloqueo RINGSPANN son de acero al cromo, utilizado también para bolas y rodillos en rodamientos. La alta resistencia a la compresión, la elasticidad y la solidez de este material son necesarias para el estado de bloqueo de los elementos de bloqueo. En el funcionamiento en vacío, en cambio, el factor más importante es la alta resistencia al desgaste de los elementos de bloqueo en los puntos de contacto con la pista de rodadura del aro interior. El elemento de bloqueo de acero al cromo con recubrimiento RIDUVIT satisface perfectamente todas estas exigencias. El recubrimiento RIDUVIT® le proporciona al elemento de bloqueo

una resistencia al desgaste parecida a la de los metales duros. La tecnología aplicada en este caso se basa en los últimos conocimientos de las investigaciones tribológicas. Los elementos de bloqueo RIDUVIT® multiplican la duración de vida y se utilizan en antirretrocesos y embragues por adelantamiento.



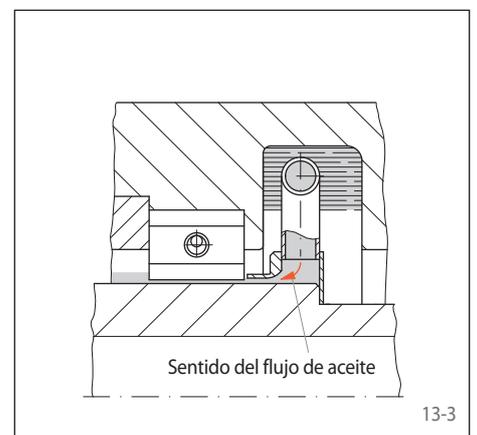
**Con despegue hidrodinámico de los elementos de bloqueo de forma**

El despegue hidrodinámico de los elementos de bloqueo es la solución idónea para embragues por adelantamiento para altas revoluciones, no sólo en vacío, sino también en arrastre, tal y como se dan en accionamientos múltiples. En el despegue hidrodinámico de los elementos de bloqueo, la fuerza de separación es generada por el flujo de aceite. El número de revoluciones relativo entre los aros interior y exterior es decisivo para el despegue. Al contrario que las ruedas libres con despegue X o Z de los elementos de bloqueo, en este caso el número de revoluciones de arrastre puede ser igual de alto que el número de revoluciones en vacío.



Las ruedas libres con despegue hidrodinámico de los elementos de bloqueo (series FK<sub>h</sub>) llevan incorporada una bomba de aceite que trabaja según el principio de aspersión. Los tubos de aspersión están conectados al aro interior. Con el aro exterior girando, en la cámara de aceite se forma un anillo de aceite en el que se sumergen los tubos de aspersión. En cuanto el aro exterior adelante al aro interior, los tubos de aspersión transportan el aceite bajo presión a la cámara circular, donde el aceite entra axialmente y a gran velocidad en los huecos entre los elementos de bloqueo a través de la ranura circular.

Dependiendo del número de revoluciones relativo entre el aro exterior e interior, el flujo de aceite no entra axialmente en los huecos entre los elementos de bloqueo, sino en ángulo. De este modo, los elementos de bloqueo reciben una fuerza reactiva. Dicha fuerza reactiva vence la fuerza de apriete de los resortes, separando así los elementos de bloqueo del aro interior. Este proceso es soportado por la formación de una cuña hidrodinámica de engrase. Al reducirse el número de revoluciones relativo entre los aros exterior e in-



terior, la fuerza de despegue también disminuye. Los elementos de bloqueo vuelven a tener contacto con el aro interior con total seguridad antes de alcanzar la marcha sincronizada, quedando así preparados para el bloqueo. Ello garantiza una transmisión directa de la carga al alcanzar las revoluciones de sincronizado. El despegue hidrodinámico de los elementos de bloqueo facilita el funcionamiento en vacío, prácticamente sin desgaste.

## Determinación del par de selección para antirretrocesos

La parada de una cinta transportadora inclinada cargada, un elevador o una bomba, por ejemplo, es un proceso altamente dinámico, en el que se producen pares punta altos. Estos pares punta son decisivos para la selección del antirretroceso. La forma más segura de determinar previamente el par existente en caso de bloqueo es el análisis de vibraciones torsionales del sistema completo. Sin embargo, esto requiere, entre otros, el conocimiento de masas de torsión, rigidez torsional y todos los momentos excitadores que influyen en el sistema. En muchos casos, un cálculo de oscilaciones es demasiado laborioso, o bien, no se dispone de todos los datos necesarios durante la fase de planificación. En tales casos, el par  $M_A$  del antirretroceso debería determinarse de la manera siguiente:

$$M_A = 1,75 \cdot M_L \text{ [Nm]}$$

En muchos casos, sólo se conoce la potencia nominal del motor  $P_0$  [kW]. En tales casos se aplica lo siguiente:

$$M_A = 1,75 \cdot F^2 \cdot 9550 \cdot P_0 / n_{SP} \text{ [Nm]}$$

Los elementos de estas ecuaciones significan lo siguiente:

$M_A$  = par de determinación del antirretroceso [Nm]

$$M_L = 9550 \cdot F \cdot P_L / n_{SP} \text{ [Nm]}$$

= par de retroceso estático de la carga con relación al eje del bloqueo [Nm]

$P_L$  = carrera de la instalación de transporte bajo plena carga [kW]

= altura de transporte [m] multiplicada por la carga transportada por segundo [kN/s]

$P_0$  = potencia motor nominal [kW]

$n_{SP}$  = número de revoluciones del eje del antirretroceso [ $\text{min}^{-1}$ ]

F = Factor de selección (véase tabla contigua)

Una vez calculado  $M_A$ , el tamaño del antirretroceso debe seleccionarse según las tablas del catálogo con las siguientes condiciones:

$$M_N \geq M_A$$

$M_N$  = par nominal del antirretroceso según los valores de la tabla

Hay que tener en cuenta que en un arranque directo del motor en el sentido de bloqueo de un antirretroceso se generan unos pares punta muy altos, capaces de destruir el antirretroceso.

Valores orientativos para F:

Tipo de instalación	F	F <sup>2</sup>
Cintas transportadoras, inclinación de hasta 6°	0,71	0,50
Cintas transportadoras, inclinación de hasta 8°	0,78	0,61
Cintas transportadoras, inclinación de hasta 10°	0,83	0,69
Cintas transportadoras, inclinación de hasta 12°	0,86	0,74
Cintas transportadoras, inclinación de hasta 15°	0,89	0,79
Bombas rascadoras de tornillo sinfín	0,93	0,87
Molinos cónicos, tambores de secado	0,85	0,72
Transportadores de cangilones, elevadores	0,92	0,85
Trituradoras de martillos	0,93	0,87
Sopladores, ventiladores	0,53	0,28

## Determinación del par de selección para embragues por adelantamiento

En muchos casos de aplicación de embragues por adelantamiento se presentan procesos dinámicos que generan pares punta altos. En los embragues por adelantamiento deben observarse los pares que se presentan durante el arranque. En los motores asíncrono, los picos de par durante el arranque pueden alcanzar un múltiplo del par calculado en base al par de inversión, especialmente al acelerar masas elevadas y utilizando acoplamiento elástico a la torsión. La relación es parecida en motores de combustión interna que incluso en funcionamiento normal generan picos de par muy superiores al valor nominal debido a su grado de irregularidad.

La forma más segura de determinar previamente el par máximo es un análisis de oscilaciones del sistema completo. Sin embargo, esto requiere, entre otros, el conocimiento de masas de torsión, rigidez torsional y todos los momentos excitadores que influyen en el sistema. En muchos casos, un cálculo de oscilaciones es demasiado laborioso, o bien, no se dispone de todos los datos necesarios durante la fase de planificación. En tales casos, el par  $M_A$  de la rueda por adelantamiento debería determinarse de la manera siguiente:

$$M_A = K \cdot M_L$$

Los elementos de estas ecuaciones significan lo siguiente:

$M_A$  = par de determinación de la rueda libre

K = factor de funcionamiento (véase tabla contigua)

$M_L$  = par de la carga con la rueda libre girando uniformemente

$$= 9550 \cdot P_0 / n_{FR}$$

$P_0$  = potencia motor nominal [kW]

$n_{FR}$  = número de revoluciones de la rueda libre en [ $\text{min}^{-1}$ ]

Una vez calculado  $M_A$ , el tamaño la rueda libre debe seleccionarse según las tablas del catálogo con las siguientes condiciones:

$$M_N \geq M_A$$

$M_N$  = par nominal de la rueda libre en [Nm] de acuerdo con las tablas del presente documento.

Valores orientativos para el factor de funcionamiento K:

Tipo de accionamiento	K
Motor eléctrico con reducidos golpes durante el arranque (p. ej. motor CC, motor asíncrono de anillos colectores o embrague de arranque), turbina de vapor, turbina de gas	0,8 bis 2,5
Motor eléctrico con elevadas vibraciones durante el arranque (p. ej. motor síncrono o asíncrono con conexión directa)	1,25 bis 2,5
Motor de émbolos con más de dos cilindros, turbina de agua, motor hidráulico	1,25 bis 3,15
Motor de émbolos con uno o dos cilindros	1,6 bis 3,15

El factor de funcionamiento K depende de las características del equipo de accionamiento y de trabajo. En tal caso, se aplican las reglas de la ingeniería mecánica. De la práctica se conocen aplicaciones, en las que el factor de funcionamiento K puede adoptar incluso valores de hasta 20, como p. ej. en el arranque directo de los motores eléctricos asíncrono en combinación con acoplamiento elástico de goma.

## Determinación del par de selección para ruedas libres de avance

La determinación del par de selección para las ruedas libres de avance depende, entre otras cosas, de cómo se genera el movimiento de vaivén

(mecanismo de manivela, cilindro hidráulico, cilindro neumático, etc.). No puede expresarse en unas simples ecuaciones. Si nos indica el par

máximo a transmitir, les aconsejaremos con mucho gusto acerca de la selección del par.

La selección de la rueda libre adecuada depende de varios factores. Para que podamos seleccionar la rueda libre idónea para sus fines, les rogamos rellenen el correspondiente cuestionario en las páginas 106 a 109 y nos lo envíen.

En caso de que desee seleccionar la rueda libre Vd. mismo, le recomendamos el siguiente procedimiento, sin aceptar por nuestra parte responsabilidad alguna por posibles errores en la selección:

## 1. Determinación de la aplicación de la rueda libre como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento
- ▶ Rueda libre de avance

Para más información, véase página 5.

## 2. Determinación de la ejecución adecuada de la rueda libre como

- Rueda libre completa con rodamiento
- Antirretorno de Baja Velocidad
- Rueda libre con carcasa
- Rueda libre con base
- Rueda libre externa
- Rueda libre incorporada

Para más información, véase páginas 8 y 9.

## 3. Determinación de la selección del par de la rueda libre

Para más información, véase página 14.

Los pares nominales de las ruedas libres indicados en el catálogo, están diseñados para aplicaciones en ejes macizos y según los espesores mínimos especificados para la carcasa exterior y anillos exteriores. Al usar ruedas libres en árboles huecos o si el espesor de la pared exterior es inferior al especificado, el par transmisible debe ser comprobado por RINGSPANN.

## 4. Determinación del tipo adecuado de la rueda libre como

- Tipo estándar
- Tipo con despegue X de los elementos de bloqueo
- Tipo con despegue Z de los elementos de bloqueo
- Tipo RIDUVIT®
- Tipo con despegue hidrodinámico de los elementos de bloqueo

Para más información, véase páginas 12 y 13.

## 5. Selección de la rueda libre adecuada

Para más información, consulte el índice en las páginas 2 y 3, las figuras de las diferentes series en las páginas 16 a 97, así como las indicaciones técnicas en las páginas 102 a 105.



# Ruedas libres completas FB

**RINGSPANN®**

para uniones atornilladas en la parte frontal  
con elementos de bloqueo en cuatro diferentes tipos



## Aplicación como

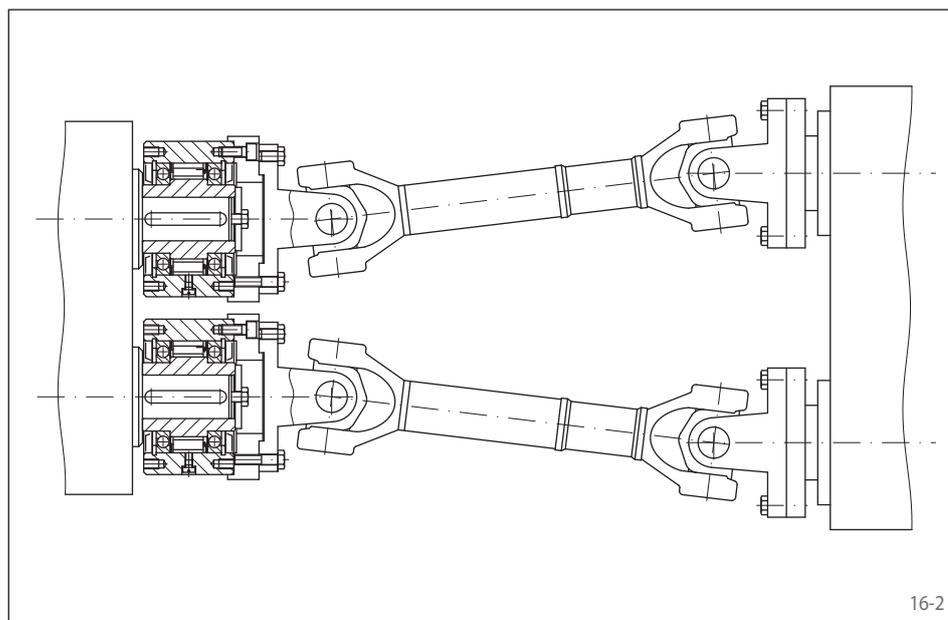
- Antirretroceso
- Embrague por adelantamiento
- Rueda libre de avance

## Características

Las ruedas libres completas FB con rodamientos son ruedas libres con elementos de bloqueo, provistas de rodamientos de bolas y retenes. Están provistas de aceite y preparadas para su montaje. Aparte del tipo estándar, se dispone de tres tipos más para una elevada duración de vida.

Par nominal hasta 160 000 Nm.

Diámetros interiores hasta 300 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.



## Ejemplo de aplicación

Dos ruedas libres completas FB 82 SFT utilizadas como embragues por adelantamiento en el accionamiento de la cizalla para rebordear en una línea de tren de laminación de banda ancha. En el corte de los cantos de la cinta, los rodillos de corte son accionados por el accionamiento de la cizalla para rebordear. En este proceso, las dos ruedas libres trabajan en funcionamiento de arrastre. En cuanto el siguiente par de rodillos sujete la cinta de chapa, tira de ella con un número de revoluciones mayor y los aros interiores adelantan al accionamiento de la cizalla de rebordear, que gira con un número de revoluciones inferior. Las ruedas libres trabajan en funcionamiento en vacío. Los elementos de bloqueo RIDUVIT® garantizan una elevada duración de vida.

## Instrucciones de montaje

La pieza complementaria por parte del cliente se centra en el diámetro exterior D y se atornilla en la parte frontal.

Como tolerancia del eje se debe aplicar ISO h6 o j6, como tolerancia para el diámetro D para el centrado de la pieza complementaria se debe aplicar ISO H7 o J7.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FB 72 con despegue Z de los elementos de bloqueo con un diámetro interior de 40 mm:

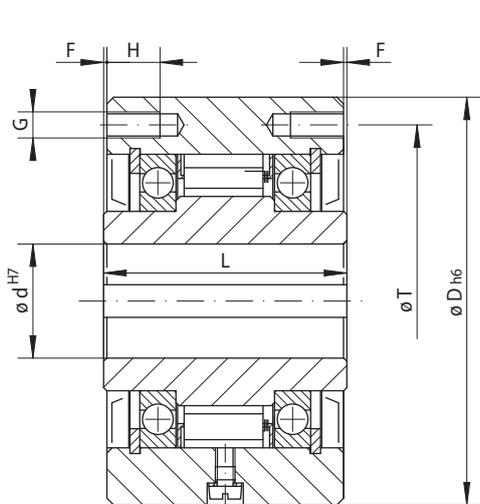
- FB 72 LZ, d = 40 mm

Para los tipos FB 340 y FB 440, rogamos que en sus pedidos indiquen adicionalmente el sentido de giro libre del aro interior visto en dirección X:

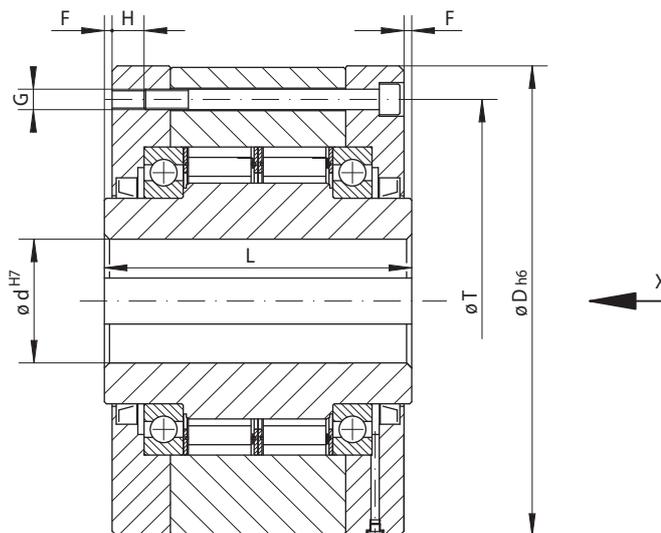
- libre en el sentido contrario a las agujas del reloj
- libre en el sentido de las agujas del reloj

# Ruedas libres completas FB

para uniones atornilladas en la parte frontal  
con elementos de bloqueo en cuatro diferentes tipos



FB 24 a FB 270



17-1

FB 340 a FB 440

17-2

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	<b>Estándar</b> Para uso universal	<b>RIDUVIT®</b> Para elevada duración de vida mediante recubrimiento de los elementos de bloqueo	<b>Con despegue X</b> Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro interior a velocidad alta	<b>Con despegue Z</b> Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro exterior a velocidad alta

Rueda libre	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx. Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx. Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Velocidad de despegue aro interior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro exterior arrastra min <sup>-1</sup>	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Velocidad de despegue aro exterior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro interior arrastra min <sup>-1</sup>
FB 24	CF	45	4 800	5 500	CFT	45	4 800	5 500										
FB 29	CF	80	3 500	4 000	CFT	80	3 500	4 000										
FB 37	SF	200	2 500	2 600	SFT	200	2 500	2 600										
FB 44	SF	320	1 900	2 200	SFT	320	1 900	2 200	DX	130	860	1 900	344	CZ	110	850	3 000	340
FB 57	SF	630	1 400	1 750	SFT	630	1 400	1 750	DX	460	750	1 400	300	LZ	430	1 400	2 100	560
FB 72	SF	1 250	1 120	1 600	SFT	1 250	1 120	1 600	DX	720	700	1 150	280	LZ	760	1 220	1 800	488
FB 82	SF	1 800	1 025	1 450	SFT	1 800	1 025	1 450	DX	1 000	670	1 050	268	SFZ	1 700	1 450	1 600	580
FB 107	SF	2 500	880	1 250	SFT	2 500	880	1 250	DX	1 500	610	900	244	SFZ	2 500	1 300	1 350	520
FB 127	SF	5 000	800	1 150	SFT	5 000	800	1 150	SX	3 400	380	800	152	SFZ	5 000	1 200	1 200	480
FB 140	SF	10 000	750	1 100	SFT	10 000	750	1 100	SX	7 500	320	750	128	SFZ	10 000	950	1 150	380
FB 200	SF	20 000	630	900	SFT	20 000	630	900	SX	23 000	240	630	96	SFZ	20 000	680	900	272
FB 270	SF	40 000	510	750	SFT	40 000	510	750	UX	40 000	210	510	84	SFZ	37 500	600	750	240
FB 340	SF	80 000	460	630	SFT	80 000	460	630										
FB 440	SF	160 000	400	550	SFT	160 000	400	550										

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.

Rueda libre	Diámetro d		D	F	G**	H	L	T	Z**	Peso
	Estándar mm	máx. mm	mm	mm		mm	mm	mm		kg
FB 24	12	14*	62	1,0	M 5	8	50	51	3	0,9
FB 29	15	17*	68	1,0	M 5	8	52	56	3	1,1
FB 37	20	22*	75	0,5	M 6	10	48	65	4	1,3
FB 44	25*	25*	90	0,5	M 6	10	50	75	6	1,9
FB 57	30	32*	100	0,5	M 8	12	65	88	6	2,8
FB 72	40	42*	125	1,0	M 8	12	74	108	12	5,0
FB 82	50*	50*	135	2,0	M 10	16	75	115	12	5,8
FB 107	60	65*	170	2,5	M 10	16	90	150	10	11,0
FB 127	70	75*	200	3,0	M 12	18	112	180	12	19,0
FB 140	90	95*	250	5,0	M 16	25	150	225	12	42,0
FB 200	120	120	300	5,0	M 16	25	160	270	16	62,0
FB 270	140	150	400	6,0	M 20	30	212	360	18	150,0
FB 340	180	240	500	7,5	M 20	35	265	450	24	275,0
FB 440	220	300	630	7,5	M 30	40	315	560	24	510,0

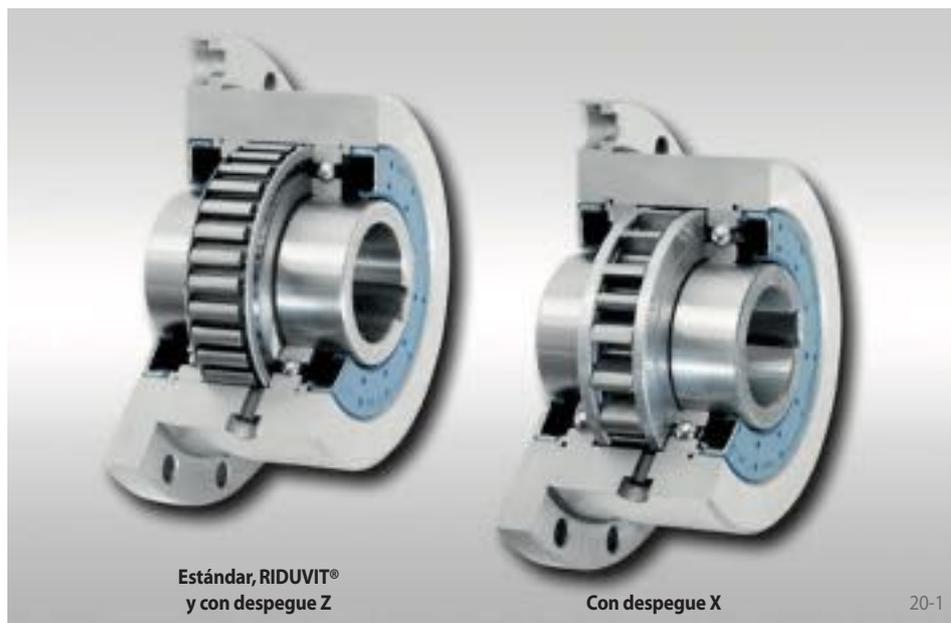
Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\*\* Z = número de agujeros roscados G en el círculo primitivo T.

con brida de amarre

con elementos de bloqueo en cuatro diferentes tipos



## Aplicación como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento
- ▶ Rueda libre de avance

## Características

Las ruedas libres completas FBF con brida de amarre son ruedas libres con elementos de bloqueo de forma, equipadas con rodamientos de bolas y retenes. Se suministran provistas de aceite y preparadas para su montaje.

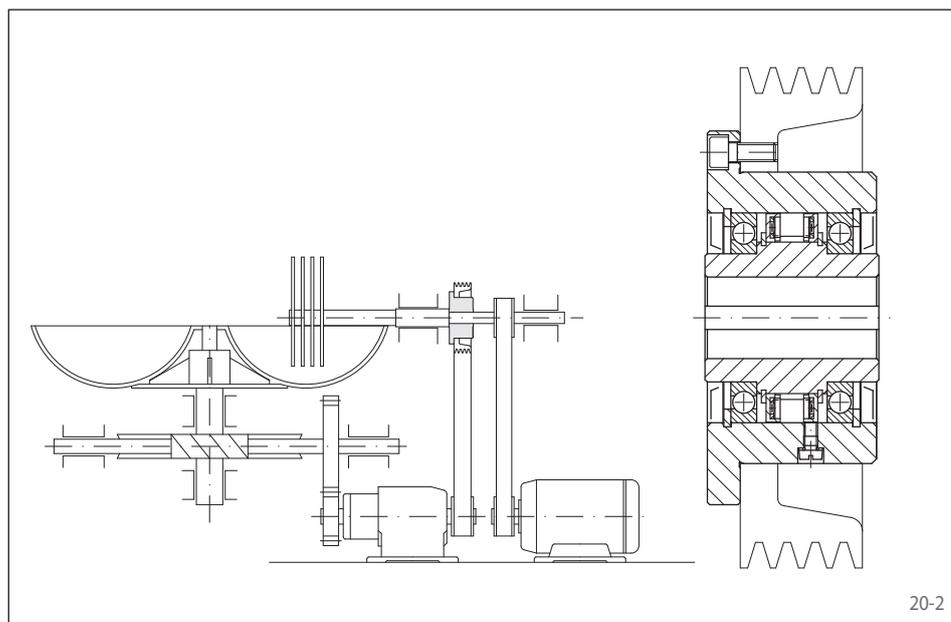
Aparte del tipo estándar, se dispone de tres tipos más para una elevada duración de vida.

Pares nominales hasta 160 000 Nm.

Diámetros interiores hasta 300 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.

## Ejemplo de aplicación

Ruedas libres completas FBF 72 DX como embrague por adelantamiento en el accionamiento de una máquina de tratamiento de carne (cutter). Durante el proceso de mezcla, el motorreductor acciona el proceso de mezcla a través del engranaje, accionando simultáneamente el eje portacuchillas a través de la correa y la rueda libre bloqueada. Durante el proceso de corte, un segundo motor acciona el eje portacuchillas a altas revoluciones. En este proceso, el aro interior adelanta al aro exterior accionado por el motorreductor, quedando el motorreductor desacoplado automáticamente. Dadas las altas revoluciones del aro interior en vacío, se utiliza el tipo con despegue X. En funcionamiento en vacío, los elementos de bloqueo de forma trabajan sin contacto y, por tanto, libres de desgaste.



## Instrucciones de montaje

La pieza complementaria por parte del cliente se centra en el diámetro exterior D y se atornilla en la parte frontal mediante la brida.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6, la tolerancia del diámetro D para el centrado de la pieza complementaria debe ser ISO H7 o J7.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FBF 72 con despegue X de los elementos de bloqueo de forma con un diámetro interior de 40 mm:

- FBF 72 DX, d = 40 mm

Rogamos que en sus pedidos indiquen adicionalmente el sentido de giro libre del aro interior visto en dirección X:

- libre en sentido antihorario
- libre en sentido horario

# Ruedas libres completas BA

con palanca

con rodillos de bloqueo o despegue X

**RINGSPANN®**



## Aplicación como

▶ Antirretroceso

## Características

Las ruedas libres completas BA con palanca son ruedas libres con rodillos de bloqueo, equipadas con rodamientos de bolas y retenes.

Las ruedas libres BA están provistas de una tapa de cierre y se montan en el muñón del eje. Se rellena con aceite después de su montaje en el muñón del eje.

Además del tipo estándar está disponible el modelo con despegue X de los elementos de bloqueo, para un funcionamiento en vacío libre de desgaste, cuando el aro interior gira a altas velocidades.

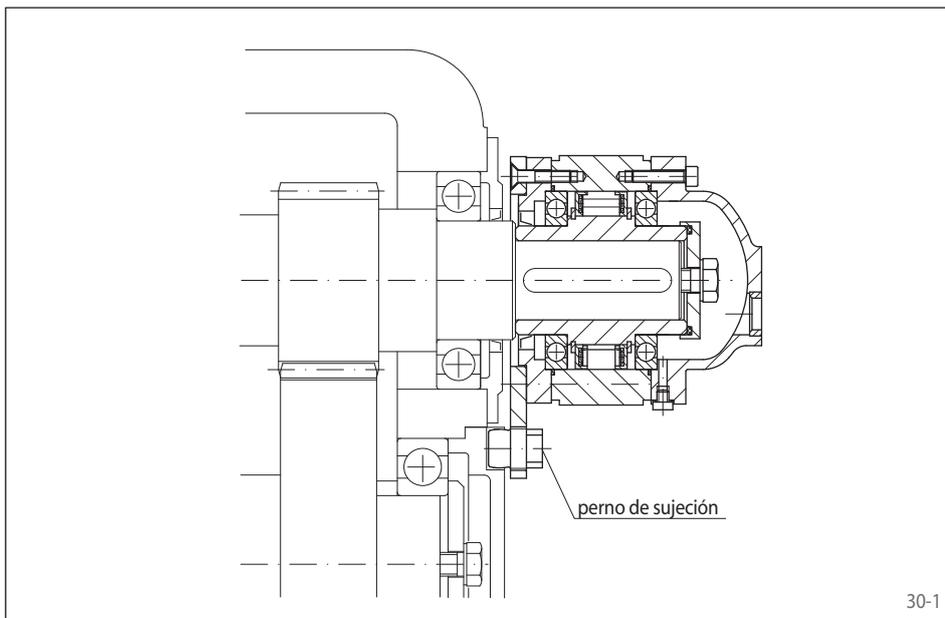
Pares nominales hasta 57 500 Nm.

Diámetros interiores hasta 150 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.

## Ejemplo de aplicación

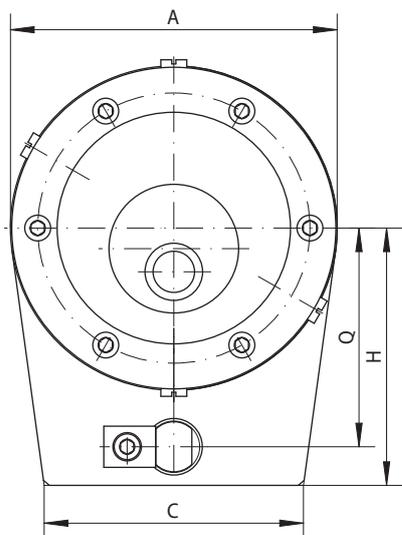
Rueda libre completa BA 45 SX utilizada como antirretroceso, ubicada en el extremo del eje intermedio de un engranaje recto. El par recuperador es soportado por la palanca con perno de sujeción en la carcasa de la caja de cambios. El eje puede girarse en ambos sentidos, retirando el perno de sujeción.

Dadas las altas revoluciones del eje en funcionamiento normal (en vacío), se utiliza el tipo con despegue X. En funcionamiento en vacío, los elementos de bloqueo de forma trabajan sin contacto y, por tanto, libres de desgaste.

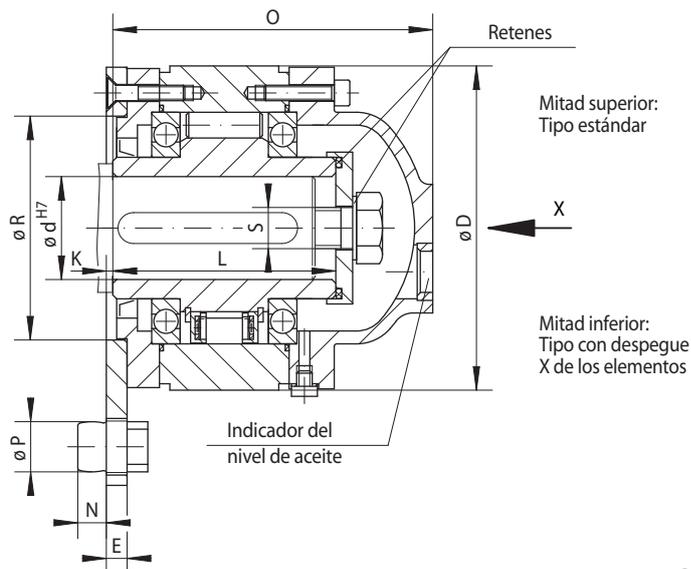


# Ruedas libres completas BA

con palanca  
con rodillos de bloqueo o despegue X



31-1



31-2

Antirretroceso	Estándar	Con despegue X	Dimensiones																			
	Para uso universal	Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro interior a velocidad alta																				

Rueda libre	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx. Aro interior gira libre min <sup>-1</sup>	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Velocidad de despegue aro interior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro interior gira libre min <sup>-1</sup>	Diámetro d		A	C	D	E	H	K	L	N	O	P	Q	R	S para Tomillo	Peso kg
								Estándar mm	máx. mm														
BA 12	R	150	1 750					15	15	71	50	71	8	53	4,5	68	9	91	11,5	42	45	M 6	2
BA 15	R	230	1 650					20	20	81	60	81	8	62	4,5	70	9	93	13,5	50	50	M 6	3
BA 18	R	340	1 550					25	25	96	70	96	8	73	4,5	70	9	96	15,5	60	60	M 10	4
BA 20	R	420	1 450	DX	400	750	1 700	30	30	110	90	106	8	80	2,5	77	11	104	19,5	65	70	M 10	5
BA 25	R	800	1 250	DX	650	700	1 600	40	40	126	100	126	8	90	2,5	93	11	125	19,5	75	80	M 12	8
BA 28	R	1 200	1 100					45	45	140	110	136	10	105	3,5	95	14	129	24,5	85	90	M 12	9
BA 30	R	1 600	1 000	DX	1 100	630	1 600	50	50	155	120	151	10	120	3,5	102	16	140	27,5	95	100	M 16	12
BA 35	R	1 800	900					55	55	170	130	161	10	140	3,5	110	19	151	33,5	112	110	M 16	15
BA 40	R	3 500	800	SX	1 400	430	1 500	60	60	190	150	181	12	160	5,5	116	22	160	37,5	130	120	M 16	20
BA 45	R	7 100	750	SX	2 300	400	1 500	70	70	210	160	196	14	175	7,0	130	26	176	41,5	140	130	M 16	25
BA 50	R	7 500	700					75	75	220	180	206	14	185	7,0	132	26	178	41,5	150	140	M 16	30
BA 52	R	9 300	650	SX	4 900	320	1 500	80	80	230	190	216	14	200	4,5	150	26	208	41,5	160	150	M 20	35
BA 55	R	12 500	550	SX	6 500	320	1 250	90	90	255	200	246	15	210	3,5	170	29	228	49,5	170	160	M 20	50
BA 60	R	14 500	500	SX	14 500	250	1 100	100	105	295	220	291	20	250	8,5	206	35	273	60,0	200	190	M 24	91
BA 70	R	22 500	425	SX	21 000	240	1 000	120	120	335	260	321	25	280	14,0	215	39	291	65,0	225	210	M 24	115
BA 80	R	25 000	375					130	130	360	280	351	30	280	18,5	224	39	302	65,0	225	220	M 24	150
BA 90	R	33 500	350					140	140	385	300	371	35	310	22,5	236	55	314	70,0	250	240	M 30	180
BA 95	R	35 000	300					150	150	400	350	391	40	310	27,5	249	55	337	70,0	250	250	M 30	225
BA 100	R	57 500	250	UX	42 500	210	750	150	150	420	380	411	45	345	31,5	276	60	372	80,0	280	270	M 30	260

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.  
Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

## Instrucciones de montaje

El soporte del momento de torsión se realiza mediante la palanca con perno de sujeción. El perno de sujeción encastra en una ranura o un agujero en el bastidor de la máquina. Debe tener de 0,5 a 2 mm de juego axial y radial.

Retirando el perno de sujeción de la palanca, el eje puede ser girado en ambas direcciones.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

En el caso de ruedas libres BA, el aro interior debe ser asegurado axialmente con el disco de retención suministrado. Antes de la puesta en marcha, la rueda libre debe ser llenada con aceite de la calidad especificada.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre BA 30 con despegue X de los elementos de bloqueo y un diámetro interior de 50 mm:

- BA 30 DX, d = 50 mm

Rogamos que en sus pedidos indiquen adicionalmente el sentido de giro libre del aro interior visto en dirección X:

- libre en sentido antihorario
- libre en sentido horario

con palanca  
con elementos de bloqueo y provista de grasa



38-1

## Aplicación como

- Antirretroceso
- Rueda libre de avance

Para aplicaciones como antirretroceso, en operación de giro libre a bajas velocidades. Para aplicaciones como rueda libre de indexación, con un número total bajo o medio de indexaciones.

## Características

Las ruedas libres completas FA con palanca son ruedas libres con elementos de bloqueo, equipadas con cojinete de deslizamiento. Están provistas de grasa y libres de mantenimiento.

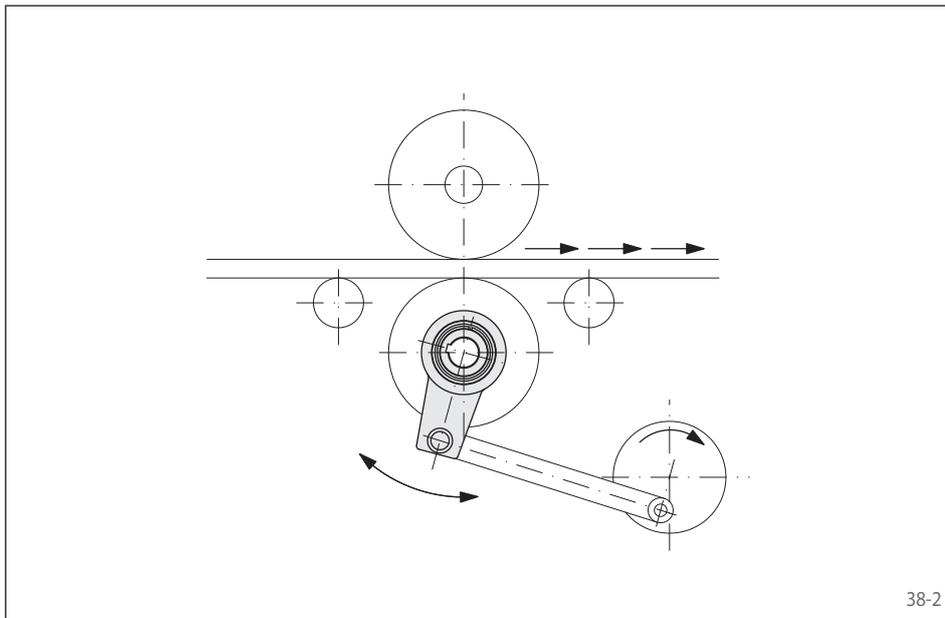
Adicionalmente al modelo estándar, se encuentra disponible el modelo con RIDUVIT®, para una mayor duración de vida.

Pares nominales hasta 2 500 Nm.

Diámetros interiores hasta 85 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.

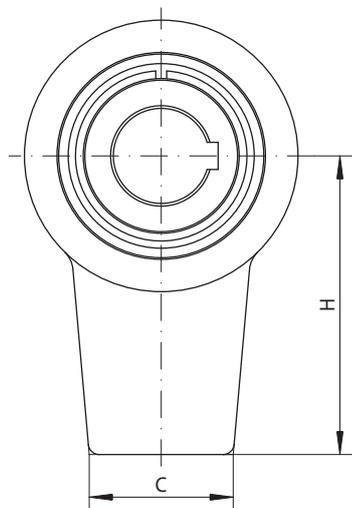
## Ejemplo de aplicación

Rueda libre completa FA 82 SFT utilizada como rueda libre de avance en la unidad de avance de material de una estampadora. La rueda libre es accionada por una manivela de disco. Los elementos de bloqueo RIDUVIT® garantizan una elevada duración de vida de la rueda libre.

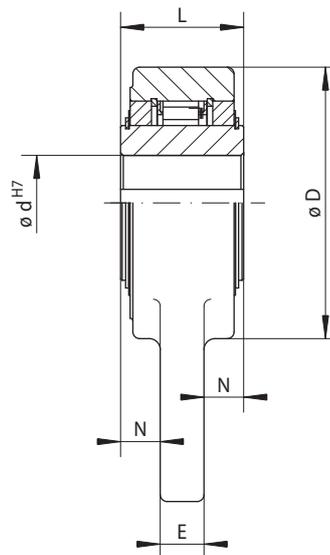


38-2

con palanca  
con elementos de bloqueo y provista de grasa



39-1



39-2

Rueda libre de avance	Antirretroceso	Standard type	RIDUVIT®	Dimensiones												
		For universal use	Para elevada duración de vida mediante recubrimiento de los elementos de bloqueo													

Rueda libre	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx. Aro interior gira libre min <sup>-1</sup>	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx. Aro interior gira libre min <sup>-1</sup>	Diámetro d		C	D	E	H	L	N	Peso
							Estándar mm	máx. mm							
FA 37	SF	230	250	SFT	230	500	20	25*	35	76	12	90	35	11,5	1,0
FA 57	SF	630	170	SFT	630	340	40	42*	50	100	16	125	45	14,5	2,5
FA 82	SF	1600	130	SFT	1600	260	50	65*	60	140	18	160	60	21,0	5,5
FA 107	SF	2500	90	SFT	2500	180	70	85*	80	170	20	180	65	22,5	8,5

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

## Instrucciones de montaje

Al utilizar la rueda libre como antirretroceso, la palanca no debe apretarse. Debe tener de 0,5 a 2 mm de juego axial y radial.

Al utilizar la rueda libre como rueda libre de avance, la palanca sirve como palanca de avance.

La palanca no está templada, por lo que pueden taladrarse por parte del cliente.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FA 57 tipo RIDUVIT® con un diámetro interior de 40 mm:

- FA 57 SFT, d = 40 mm

con acoplamiento de ejes para desviaciones menores  
con elementos de bloqueo de forma en tres diferentes tipos



42-1

## Aplicación como

- ▶ Embrague por adelantamiento

## Características

Las ruedas libres completas FBE con acoplamiento de ejes elástico son ruedas libres con elementos de bloqueo de forma, equipadas con rodamientos de bolas y retenes, para la unión de dos ejes bien alineados. Se suministran provistas de aceite y preparadas para su montaje.

Aparte del tipo estándar, se dispone de dos tipos más para una elevada duración de vida.

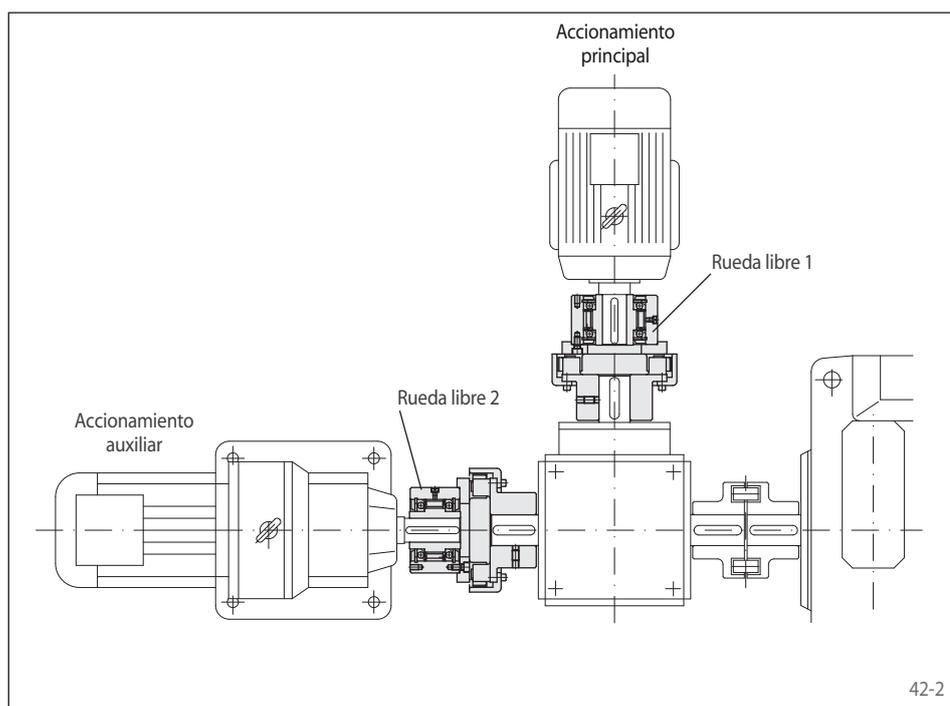
Pares nominales hasta 160 000 Nm.

Diámetros interiores hasta 300 mm. Se dispone de una amplia gama de diámetros interiores estándar.

El material de los componentes elásticos del acoplamiento es resistente al aceite. Solicite los datos técnicos del acoplamiento de ejes elástico.

## Ejemplo de aplicación

Dos ruedas libres completas FBE 72 con acoplamiento de ejes utilizadas como embragues por adelantamiento en la unidad propulsora de un molino tubular con accionamiento auxiliar adicional. Entre el accionamiento principal y el engranaje cónico está ubicada una rueda libre FBE 72 SF estándar (rueda libre 1). Entre el accionamiento auxiliar y el engranaje cónico está ubicada una rueda libre FBE 72 LZ con despegue Z de los elementos de bloqueo (rueda libre 2). Cuando el motorreductor funciona en modo auxiliar, la rueda libre 2 funciona en arrastre y la rueda libre 2 adelanta a bajas revoluciones (en vacío). Cuando el accionamiento se realiza a través del motor principal, la instalación es accionada por la rueda libre 1 (en arrastre). La rueda libre 2 adelanta y desacopla automáticamente el accionamiento auxiliar (en vacío). Dadas las altas revoluciones, se utiliza el tipo con despegue Z. En funcionamiento en vacío, los elementos de bloqueo de forma trabajan sin contacto y, por tanto, libres de desgaste.



42-2

## Instrucciones de montaje

El acoplamiento de ejes, incluyendo los tornillos de fijación, se suministra suelto. Dependiendo del sentido de giro libre requerido, se montará en el lado izquierdo o derecho de la rueda libre.

La tolerancia de los ejes debe ser ISO h6 o j6.

## Ejemplo de pedido

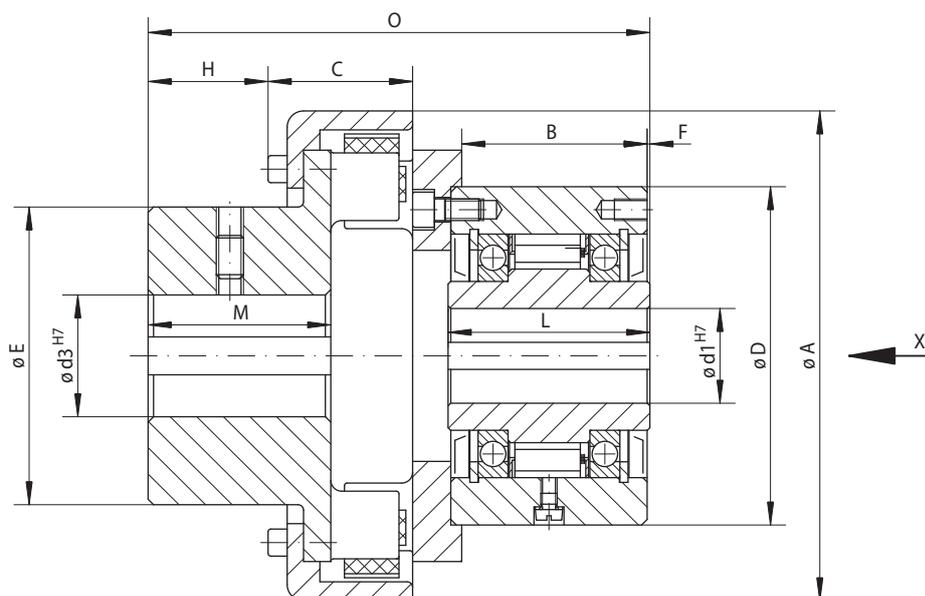
Rueda libre FBE 107 estándar con un diámetro interior de 60 mm de la rueda libre y de 55 mm del acoplamiento de ejes:

- FBE 107 SF,  $d_1 = 60$  mm,  $d_3 = 55$  mm

Para los tipos FBE 340 y FBE 440, rogamos que en sus pedidos indiquen adicionalmente el sentido de giro libre del aro interior visto en dirección X:

- libre en el sentido contrario a las agujas del reloj
- libre en el sentido de las agujas del reloj

con acoplamiento de ejes para desviaciones menores  
con elementos de bloqueo de forma en tres diferentes tipos



43-1

Embrague por adelantamiento	<b>Estándar</b> Para uso universal	<b>RIDUVIT®</b> Para elevada duración de vida mediante recubrimiento de los elementos de bloqueo	<b>Con despegue Z</b> Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro exterior a velocidad alta

Rueda libre	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx.		Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx.		Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Velocidad de despegue aro exterior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx.	
			Aro interior adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior adelanta min <sup>-1</sup>			Aro interior adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior adelanta min <sup>-1</sup>				Aro exterior adelanta min <sup>-1</sup>	Aro interior arrastra min <sup>-1</sup>
FBE 24	CF	45	4800	5000	CFT	45	4800	5000					
FBE 29	CF	80	3500	4000	CFT	80	3500	4000					
FBE 37	SF	200	2500	2600	SFT	200	2500	2600	CZ	110	850	3000	340
FBE 44	SF	320	1900	2200	SFT	320	1900	2200	CZ	180	800	2600	320
FBE 57	SF	630	1400	1750	SFT	630	1400	1750	LZ	430	1400	2100	560
FBE 72	SF	1250	1120	1600	SFT	1250	1120	1600	LZ	760	1220	1800	488
FBE 82	SF	1800	1025	1450	SFT	1800	1025	1450	SFZ	1700	1450	1600	580
FBE 107	SF	2500	880	1250	SFT	2500	880	1250	SFZ	2500	1300	1350	520
FBE 127	SF	5000	800	1150	SFT	5000	800	1150	SFZ	5000	1200	1200	480
FBE 140	SF	10000	750	1100	SFT	10000	750	1100	SFZ	10000	950	1150	380
FBE 200	SF	20000	630	900	SFT	20000	630	900	SFZ	20000	680	900	272
FBE 270	SF	40000	510	750	SFT	40000	510	750	SFZ	37500	600	750	240
FBE 340	SF	80000	460	630	SFT	80000	460	630					
FBE 440	SF	160000	400	550	SFT	160000	400	550					

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.

Rueda libre	Diámetro d1		Diámetro d3			A	B	C	D	E	F	H	L	M	O	Peso
	Estándar mm	máx. mm	Estándar mm	min. mm	máx. mm											
FBE 24	12	14*	35	10	35	77	45	30	62	55	1,0	28	50	40	114,0	1,7
FBE 29	15	17*	40	10	40	90	47	33	68	65	1,0	32	52	45	123,0	2,4
FBE 37	20	22*	20	10	45	114	44	37	75	72	0,5	28	48	48	122,5	3,1
FBE 44	25*	25*	38	10	50	127	45	36	90	78	0,5	31	50	52	129,5	4,3
FBE 57	30	32*	30	20	60	158	60	48	100	96	0,5	39	65	61	162,5	7,3
FBE 72	40	42*	50	20	70	181	68	53	125	110	1,0	44	74	67	184,0	11,6
FBE 82	50*	50*	50	25	75	202	67	64	135	120	2,0	46	75	75	200,0	15,4
FBE 107	60	65*	60	30	80	230	81	75	170	130	2,5	48	90	82	230,0	24,9
FBE 127	70	75*	100	45	100	294	102	97	200	160	3,0	56	112	97	288,0	47,3
FBE 140	90	95*	90	60	120	330	135	100	250	200	5,0	80	150	116	350,0	93,3
FBE 200	120	120	120	85	160	432	143	141	300	255	5,0	104	160	160	408,0	169,0
FBE 270	140	150	180		180	553	190	197	400	300	6,0	145	212	230	512,0	320,0
FBE 340	180	240	100		235	725	240	235	500	390	7,5	173	265	285	637,5	580,0
FBE 440	220	300	100		265	832	290	247	630	435	7,5	183	315	310	737,5	1206,0

Diámetro d1: Ranura de chaveta según DIN 6885, pág.1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10 \* Ranura de chaveta según DIN 6885, pág.3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10

Diámetro d3: Ranura de chaveta según DIN 6885, pág.1 • Tolerancia del ancho de la ranura P9

# Antirretornos de Baja Velocidad FRHD

**RINGSPANN®**

con palanca  
en pulgadas con elementos de bloqueo



46-1

## Aplicación como

### ▶ Antirretroceso

para bajas velocidades. Las ruedas libres están diseñadas para su uso en cintas transportadoras inclinadas, elevadores o bombas. Retenes de Tacónite protegen el interior de la rueda libre de polvo o suciedad.

## Características

Antirretornos de baja velocidad FRHD con palanca, son ruedas libres con elementos de bloqueo, provistas de rodamientos de bolas y retenes. Están provistas de aceite y preparadas para su montaje.

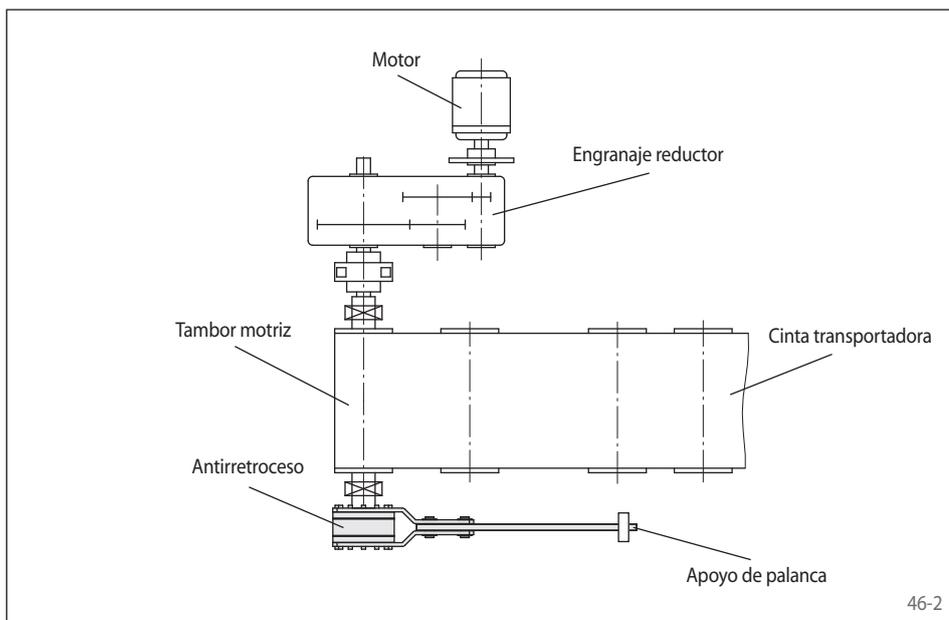
La antirretornos de baja velocidad FRHD se instalan sobre ejes continuos o los extremos del eje (muñón).

Pares nominales hasta 900 000 lb-ft.

Diámetros interiores hasta 21 inch.

## Ejemplo de aplicación

Antirretroceso FRHD 900 en el eje de entrada del tambor de una cinta transportadora inclinada. La palanca se une a la rueda libre mediante bulones. El par de retroceso se transmite a través de la palanca al apoyo. Para operaciones de mantenimiento, la cinta transportadora sin carga se puede girar en ambas direcciones soltando los bulones.



46-2

## Instrucciones de montaje

El par de retroceso se transmite a través de la palanca al apoyo. Al utilizar la rueda libre como anti-rollback, la palanca no debe estar bajo tensión. Debe tener 0,5 inch de juego en dirección axial y dirección radial.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

## Ejemplo de pedido

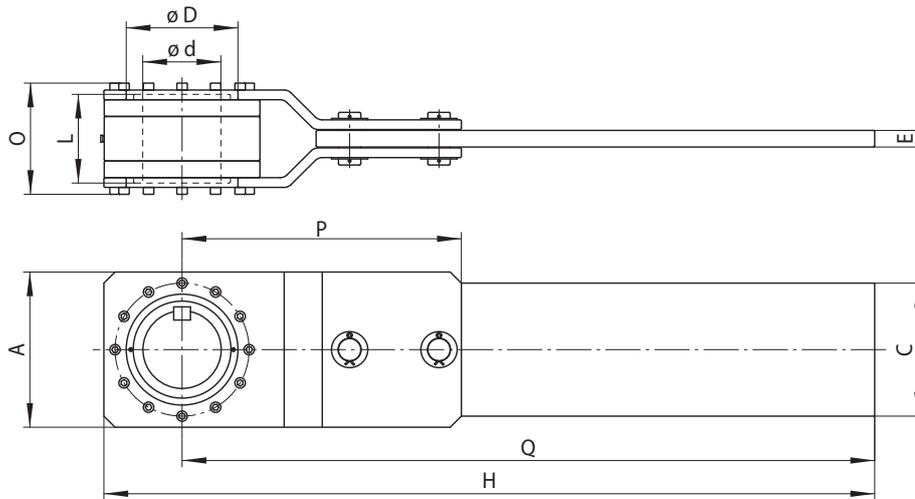
Rueda libre FRHD 800 con diámetro interior de 3,50 inch:

- FRHD 800, d = 3,5 inch



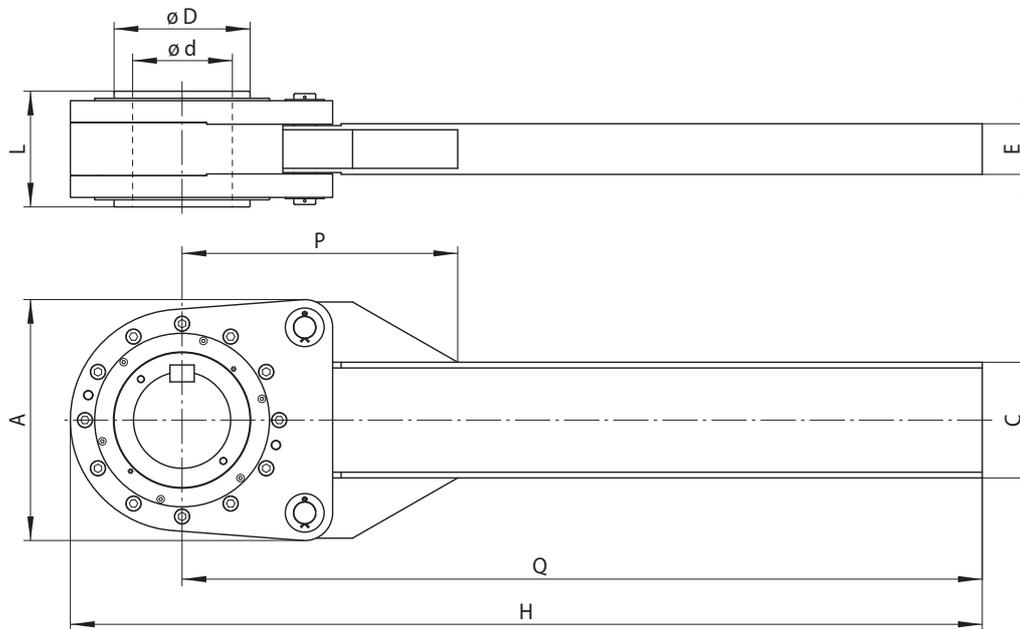
46-3

con palanca  
en pulgadas con elementos de bloqueo



Tamaño FRHD 700 a FRHD 950 y FRHD 1050

47-1



Tamaño FRHD 1 000 y FRHD 1 100 a FRHD 1 800

47-2

Antirretroceso	Estándar	Dimensiones											
	Para uso universal												

Rueda libre	Par nominal $M_N$ lb-ft	Revoluciones máx. Aro interior gira libre $\text{min}^{-1}$	Diámetro d máx. inch	A inch	C inch	D inch	E inch	H inch	L inch	O inch	P inch	Q inch	Peso lbs
FRHD 700	3 750	620	3,44	8,00	6,00	5,25	0,50	36,00	6,00	6,75	16,38	32,00	135
FRHD 775	7 500	540	3,75	9,75	8,00	6,00	1,00	42,88	7,50	9,00	20,38	38,00	310
FRHD 800	12 000	460	4,50	10,50	10,00	7,00	1,00	43,25	8,00	9,50	22,13	38,00	360
FRHD 900	18 500	400	5,44	12,00	10,00	8,00	1,50	54,00	7,63	9,38	22,75	48,00	480
FRHD 950	23 000	360	7,00	14,00	12,00	10,00	1,50	69,00	8,00	10,00	25,00	62,00	530
FRHD 1000	28 000	360	7,00	17,00	8,00	9,00	4,13	80,38	8,75	-	23,13	72,00	550
FRHD 1050	45 000	360	7,00	14,00	12,00	10,00	1,50	79,00	10,50	12,50	29,00	72,00	600
FRHD 1100	45 000	360	7,00	17,00	8,00	9,00	4,13	80,38	10,00	-	23,13	72,00	795
FRHD 1200	92 500	250	9,00	23,00	10,00	12,00	4,94	89,00	11,00	-	28,00	78,00	1 300
FRHD 1300	110 000	220	10,00	25,00	12,00	14,00	5,25	95,00	12,00	-	30,00	82,88	1 674
FRHD 1400	140 000	200	12,00	30,00	18,00	16,00	6,25	107,00	13,00	-	36,00	94,00	2 200
FRHD 1450	190 000	200	12,00	30,00	18,00	16,00	6,25	107,00	15,00	-	36,00	94,00	2 500
FRHD 1500	290 000	200	12,00	31,00	18,00	15,13	6,25	107,00	17,62	-	36,00	94,00	2 440
FRHD 1600	373 000	140	14,00	32,50	20,00	17,63	6,25	124,00	19,25	-	30,44	108,00	3 400
FRHD 1700	625 000	120	18,00	42,50	24,50	23,00	7,88	140,00	20,00	-	48,00	120,00	7 000
FRHD 1800	900 000	100	21,00	52,00	30,00	26,50	10,50	170,00	23,00	-	54,00	144,00	12 000

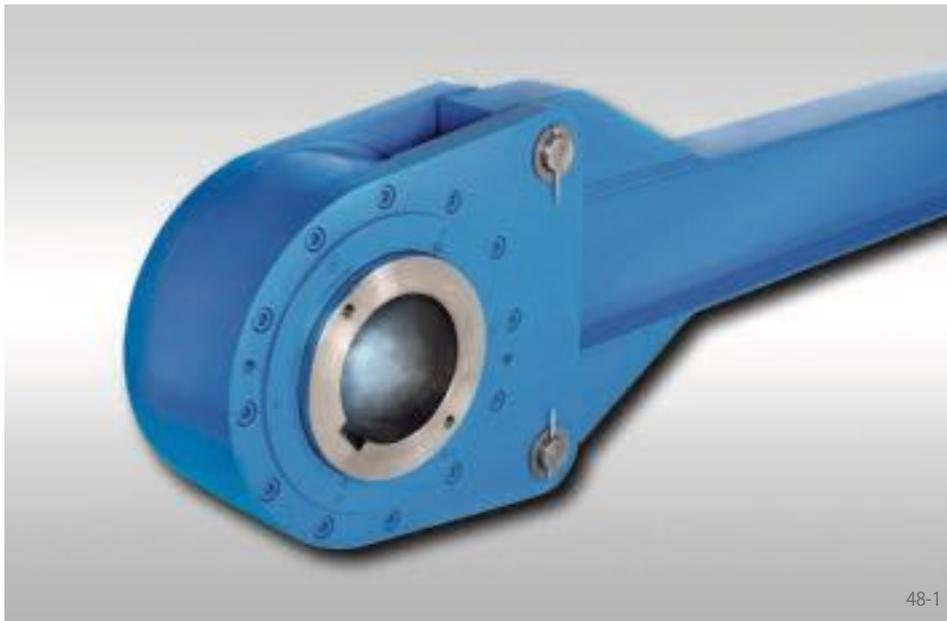
El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.

Dimensiones del chavetero a petición de los clientes. • Factores de conversión: 1 lb-ft = 1,35 Nm, 1 inch = 25,4 mm, 1 lbs = 0,453 kg.

# Antirretornos de Baja Velocidad FRHN

**RINGSPANN®**

con palanca  
con dimensiones en métrica con elementos



## Aplicación como

### ▶ Antirretroceso

para bajas velocidades. Las ruedas libres están diseñadas para su uso en cintas transportadoras inclinadas, elevadores o bombas. Retenes de Tacónite protegen el interior de la rueda libre de polvo o suciedad.

## Características

Antirretornos de baja velocidad FRHN con palanca, son ruedas libres con elementos de bloqueo, provistas de rodamientos de bolas y retenes. Están provistas de aceite y preparadas para su montaje.

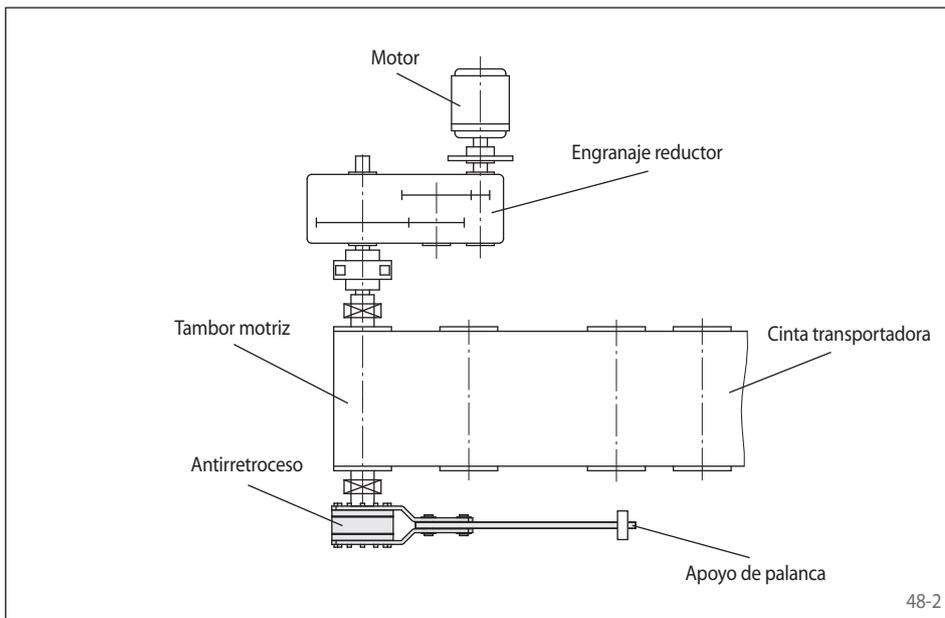
La antirretornos de baja velocidad FRHN se instalan sobre ejes continuos o los extremos del eje (muñón).

Pares nominales hasta 503 550 Nm.

Diámetros interiores hasta 320 mm

## Ejemplo de aplicación

Antirretroceso FRHN 1 200 en el eje de entrada del tambor de una cinta transportadora inclinada. La palanca se une a la rueda libre mediante bulones. El par de retroceso se transmite a través de la palanca al apoyo. Para operaciones de mantenimiento, la cinta transportadora sin carga se puede girar en ambas direcciones soltando los bulones.



## Instrucciones de montaje

El par de retroceso se transmite a través de la palanca al apoyo. Al utilizar la rueda libre como antirretroceso, la palanca no debe estar bajo tensión. Debe tener 12,7 mm de juego en dirección axial y dirección radial.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

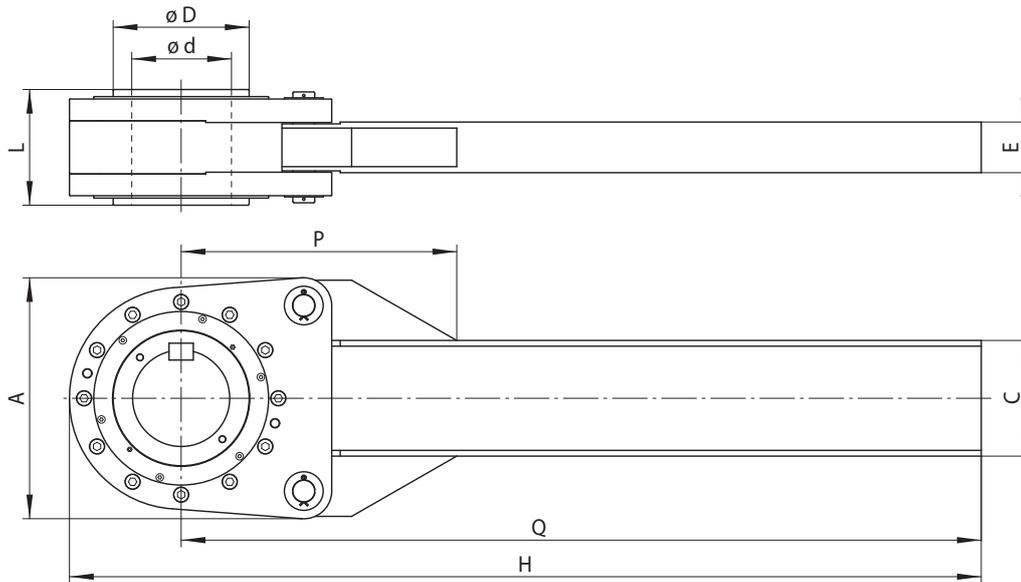
## Ejemplo de pedido

Rueda libre FRHN 1 200 con diámetro interior de 230 mm:

- FRHN 1 200, d = 230 mm



con palanca  
con dimensiones en métrica con elementos



49-1

Antirretroceso	Estándar	Dimensions											
	Para uso universal												

Rueda libre	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx. Aro interior gira libre $\text{min}^{-1}$	Diámetro $d$ máx. mm	A mm	C mm	D mm	E mm	H mm	L mm	P mm	Q mm	Peso kg
FRHN 1 200	125 000	200	230	586	280	300	124	2 239	280	712	1 974	620
FRHN 1 400	189 000	200	280	760	450	380	154	2 590	330	758	2 268	1 000
FRHN 1 600	503 550	110	320	826	500	400	160	3 104	490	772	2 742	1 600

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.  
Dimensiones del chavetero a petición de los clientes.

para colocación estacionaria en accionamientos multimotor con despegue hidrodinámico de los rodillos para mayor duración de vida



## Aplicación como

▶ Embrague por adelantamiento para altas velocidades, iguales o similares, tanto en operación de giro libre como en arrastre.

## Características

Las ruedas libres con carcasa FH con despegue hidrodinámico de los rodillos se utilizan en aquellos casos en los que un grupo es accionado por dos o más motores o turbinas con un número de revoluciones igual o similar. Las ruedas FH permiten una operación continua de la planta en el caso de que una de las fuentes de energía o una línea de accionamiento falle, así como el ahorro de energía en el caso de operación de carga parcial. Las ruedas libres con carcasa FH son ruedas libres completamente herméticas para la colocación estacionaria con eje motriz y de salida.

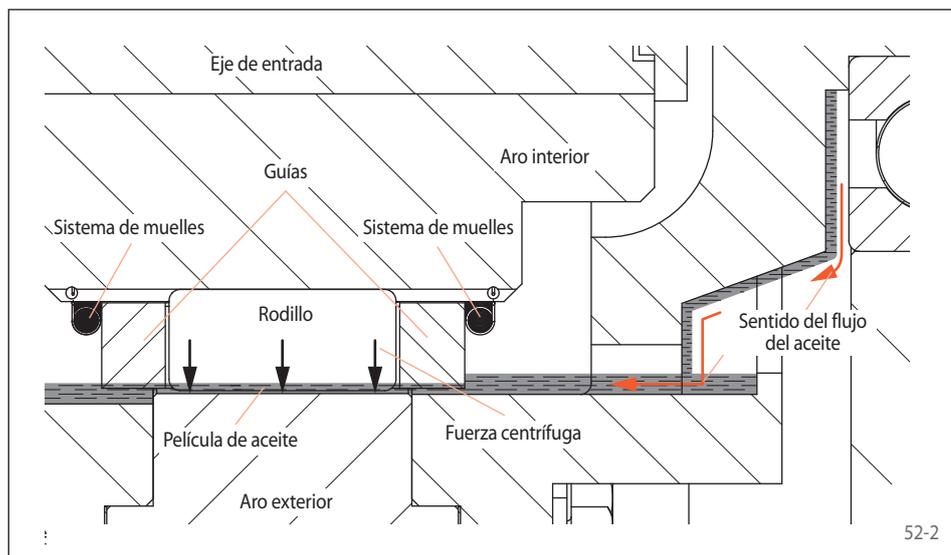
## Ventajas

- Pares hasta 81 350 Nm
- Diámetros hasta 178 mm
- Funcionamiento sin desgaste
- Bajo nivel sonoro
- Bajo consumo de energía
- Sistema integrado de filtración de aceite
- Freno de bloqueo integrado
- Cambio de aceite sin parada de la instalación

## Despegue hidrodinámico de los rodillos

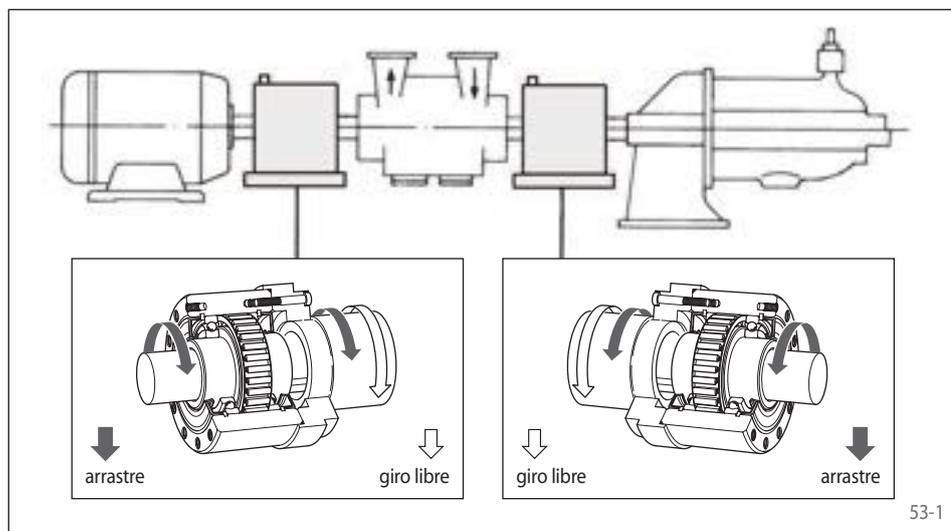
Las ruedas libres con carcasa FH están equipadas con despegue hidrodinámico de los rodillos. El despegue hidrodinámico de los rodillos es la solu-

ción idónea para embragues por adelantamiento a altas velocidades, no sólo en giro libre sino también en arrastre, tal y como ocurre en acciona-



mientos múltiples. En el despegue hidrodinámico de los rodillos, la fuerza de despegue es generada por una fina película de aceite, que es generada por el giro libre y su fuerza centrífuga, que se ejerce sobre la pista de rodadura del aro exterior. Esto prácticamente hace posible la ausencia de desgaste durante la operación de giro libre. El número de revoluciones relativo entre los aros interior y exterior es decisivo para el despegue. Si la velocidad relativa se reduce, la fuerza de despegue también se reduce. Antes de alcanzar la marcha sincronizada y con la ayuda de un sistema de muelles central, los rodillos de bloqueo guiados en una jaula se posicionan nuevamente contra la pista de rodadura del aro exterior, encontrándose ahora listos para el bloqueo. Esto garantiza la transferencia inmediata del par, una vez se haya alcanzado la marcha sincronizada. El despegue hidrodinámico de los rodillos permite un funcionamiento prácticamente sin desgaste.

para colocación estacionaria en accionamientos multimotor con despegue hidrodinámico de los rodillos para mayor duración de vida

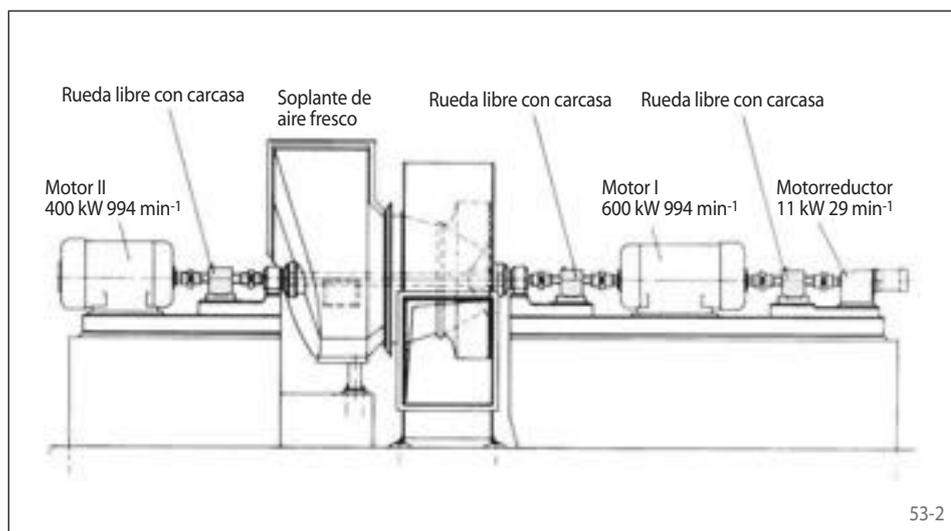


## Campos de aplicación

Las ruedas libres con carcasa, que trabajan como embragues automáticos en accionamientos múltiples, ejercen una función importante. Automáticamente desacoplan el accionamiento en cuanto éste deja de transferir potencia a la máquina. Las ruedas libres con carcasa no necesitan equipos de operación externos.

Aplicaciones comunes para accionamientos múltiples son:

- Generadores
- Bombas
- Ventiladores
- Soplanges
- Funcionamiento ininterrumpido



## Ejemplo de aplicación

Tres ruedas libres con carcasa, utilizadas en un accionamiento múltiple de una soplante de aire fresco. Para accionar la soplante, se puede elegir entre uno o dos motores eléctricos. Un accionamiento auxiliar adicional se encarga de hacer girar la soplante lentamente para los trabajos de mantenimiento o para el enfriamiento uniforme después de su desconexión. Las ruedas libres con carcasa acoplan automáticamente aquel accionamiento a la soplante que esté funcionando.

## Selección del par de una rueda libre con carcasa FH

En muchos casos donde se utilizan estas ruedas libres con carcasa, existen procesos dinámicos que producen puntas de par muy altas. En el caso de las ruedas libres con carcasa, deben tenerse en cuenta puntas de par que se producen durante la puesta en marcha. Las puntas de par en el arranque pueden multiplicar el par punta calculado desde el par de vuelco, como sucede en el caso de motores asíncronos, especialmente en la aceleración de grandes masas y también cuando se usan acoplamientos elásticos. Las condiciones para un motor de combustión interna son similares. Debido a la irregularidad de estas puntas de par, puede excederse el par nominal incluso en el funcionamiento normal.

La determinación previa del posible par máximo se lleva a cabo de manera más segura utilizando un análisis vibracional de la rotación del sistema completo. Esto, sin embargo, requiere del conocimiento y control de las masas en rotación, la rigi-

dez rotacional y todos los momentos de excitación que puedan ocurrir en el sistema. En muchas ocasiones, un cálculo vibracional supone invertir un tiempo excesivo e incluso puede que en la fase de proyecto no se dispongan de todos los datos necesarios. En este caso, el par de determinación  $M_A$  de la rueda libre con carcasa FH puede determinarse según:

$$M_A = K \cdot M_L$$

En esta ecuación:

$M_A$  = Par de determinación de la rueda libre

$K$  = Factor de funcionamiento

$M_L$  = Par de carga de la rueda libre en rotación uniforme:  
 $= 9550 \cdot P_0 / n_{FR}$

$P_0$  = Potencia nominal del motor [kW]

$n_{FR}$  = Velocidad de la rueda libre en funcionamiento de arrastre [ $\text{min}^{-1}$ ]

Una vez calculado el  $M_A$ , el tamaño de la rueda libre con carcasa FH debe ser seleccionado de acuerdo con las tablas del catálogo, de tal manera que en todos los casos se aplica:

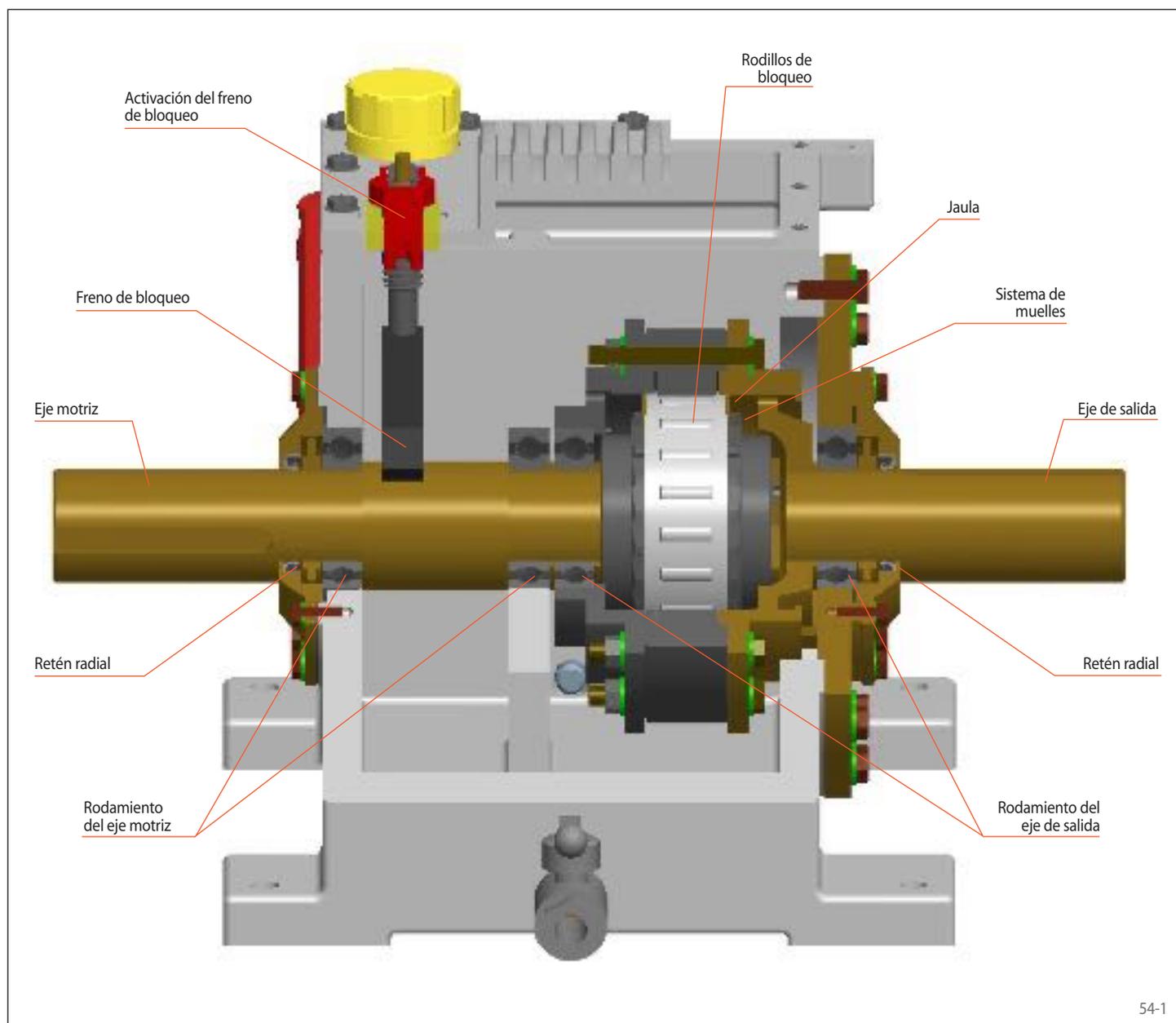
$$M_N \geq M_A$$

$M_N$  = Par nominal de la rueda libre con carcasa FH de acuerdo con los valores de las tablas [Nm]

El factor de funcionamiento  $K$  depende de las propiedades del accionamiento y de la máquina. En tal caso, se aplican las reglas generales de la ingeniería mecánica. Recomendamos el uso de un factor de funcionamiento  $K$  de al menos 1,5. Nos ofrecemos gustosamente para comprobar su selección.

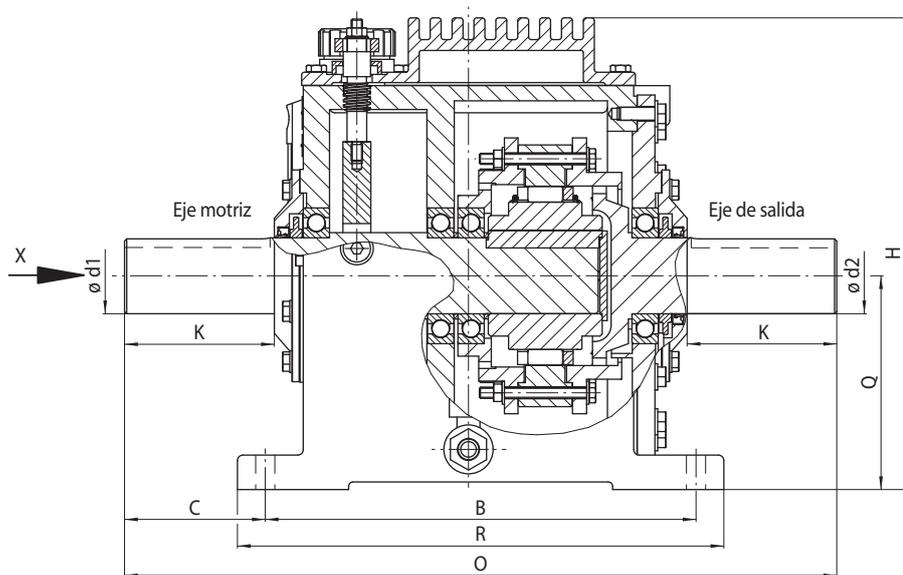
# Ruedas libres con carcasa FH

para colocación estacionaria en accionamientos multimotor  
con despegue hidrodinámico de los rodillos para mayor duración de vida

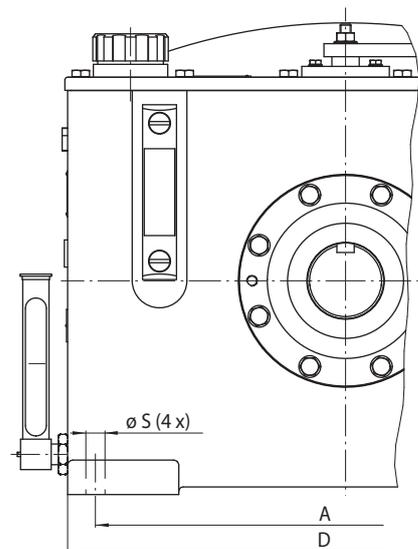


# Ruedas libres con carcasa FH

para colocación estacionaria en accionamientos multimotor con despegue hidrodinámico de los rodillos para mayor duración de vida



55-1



55-2

Embrague por adelantamiento	Tipo despegue hidrodinámico de los rodillos de bloqueo		Dimensiones														
	Rueda libre	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> lb-ft	Revoluciones máx. Eje de salida min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Eje motriz min <sup>-1</sup>	Eje d1 y d2 inch	A inch	B inch	C inch	D inch	H inch	K inch	O inch	Q inch	R inch	S inch	Peso lbs
pulgada	FH 1000	R	1000	5600	5600	1 3/4	12 3/4	12 3/4	3 7/16	16 1/4	12 7/8	3 7/8	19 5/8	5 3/4	14 1/2	1 1/16	231
	FH 2000	R	2000	4200	4200	2 5/16	16 3/4	14 3/4	4 1/4	18 3/4	15	4 5/8	23 1/4	6 7/8	16 1/2	1 1/16	355
	FH 4000	R	4000	3600	3600	2 3/4	18	15 1/2	5 1/16	20	17 1/8	5 3/8	25 5/8	7 3/4	17 1/2	1 1/16	496
	FH 8000	R	8000	3000	3000	3 5/16	17 1/2	18 1/4	5 5/8	21 1/2	18 15/16	6 1/8	29 1/2	8 5/8	20 1/2	13/16	716
	FH 12000	R	12000	2500	2500	3 7/8	18 1/4	21 1/2	6 5/16	22 3/4	20 15/16	6 15/16	34 1/8	9 5/8	23 3/4	1 1/16	926
	FH 18000	R	18000	2300	2300	4 5/16	20 1/2	23 1/4	7 5/16	26	20 5/8	7 11/16	37 7/8	11 1/4	25 3/4	1 5/16	1402
	FH 30000	R	30000	2000	2000	5 1/16	25 1/2	26 1/4	7 7/8	31	26 1/2	8 5/8	42	12 3/4	29 1/2	1 5/16	2178
	FH 42000	R	42000	1700	1700	5 7/8	29	28 3/4	8 1/2	35	32 1/2	9 1/8	45 3/4	14 1/2	31 3/4	1 5/16	2822
FH 60000	R	60000	1400	1400	7	32	30 1/2	9 1/2	38	35	10 5/8	49 1/2	16	33 1/2	1 5/16	3655	
métrico			Nm	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
	FH 1000	R	1356	5600	5600	44,45	323,85	323,85	87,31	412,75	327,00	98,43	498,48	146,05	368,30	17,50	105
	FH 2000	R	2712	4200	4200	58,74	425,45	374,65	107,95	480,00	381,00	117,48	590,55	174,63	419,10	17,50	161
	FH 4000	R	5423	3600	3600	69,85	457,20	393,70	128,59	508,00	435,00	136,53	650,88	196,85	444,50	17,50	225
	FH 8000	R	10847	3000	3000	84,14	444,50	463,55	142,87	546,00	481,00	155,58	749,30	219,08	520,00	21,00	325
	FH 12000	R	16270	2500	2500	98,43	463,55	546,10	160,35	578,00	532,00	177,00	866,80	244,48	603,00	27,00	425
	FH 18000	R	24405	2300	2300	109,54	520,70	590,55	185,74	660,00	600,00	195,26	962,00	285,75	654,00	33,00	636
	FH 30000	R	40675	2000	2000	128,59	647,70	666,75	200,03	787,00	672,00	220,00	1066,80	323,85	749,00	33,00	988
FH 42000	R	56944	1700	1700	149,23	736,60	730,25	215,88	889,00	825,00	232,00	1162,00	368,30	806,00	33,00	1280	
FH 60000	R	81349	1400	1400	177,80	812,80	774,70	241,30	965,00	890,00	270,00	1257,30	406,40	850,00	33,00	1658	

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario. Chavetero según USAS B17.1-1967

## Freno de bloqueo

Durante el funcionamiento en giro libre, la parte de salida en funcionamiento de adelantamiento, produce un par residual que se transmite a la parte motriz. Mediante la activación manual del freno de bloqueo integrado en la rueda con carcasa, se previene el arrastre de la parte motriz.

## Montaje

El montaje debe realizarse de modo que el accionamiento sea a través del eje d1 y la salida sea a través del eje d2.

Se recomienda el uso de acoplamiento de ejes rígidos a la torsión que producen unas fuerzas de retroceso mínimas. Al indicarnos las fuerzas de retroceso, podemos comprobar la duración de vida de los rodamientos integrados en la rueda libre con carcasa.

## Ejemplo de pedido

Antes de realizar su pedido, por favor, complete el cuestionario de la página 109, indicando el sentido de giro de la operación en arrastre, mirando según dirección X, para que podamos verificar la selección.

para uniones atornilladas en la parte frontal con despegue X de los elementos de bloqueo



## Aplicación como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento

Para aplicaciones como antirretroceso, en operación de giro libre a altas velocidades.

Para aplicaciones como embrague de adelantamiento, en arrastre a bajas velocidades.

## Características

Las ruedas libres externas FXM son ruedas libres sin soporte propio y con elementos de bloqueo con despegue X.

El despegue X de los elementos de bloqueo garantiza el funcionamiento en vacío, libre de desgaste, al girar el aro interior a velocidad alta.

Pares nominales hasta 1 230 000 Nm.

Diámetros interiores hasta 500 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.

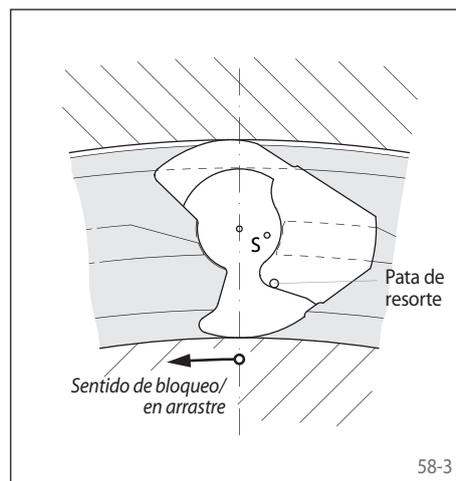
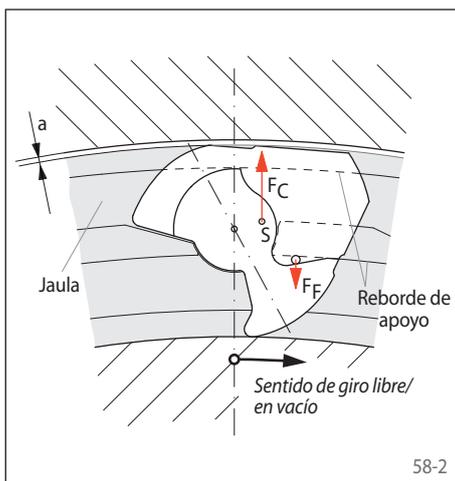
## Despegue X de los elementos de bloqueo

El despegue X se utiliza en antirretrocesos y embragues por adelantamiento, siempre y cuando en vacío el aro interior gire a altas revoluciones y el arrastre en los embragues por adelantamiento se realice a bajas revoluciones. En vacío, la fuerza centrífuga  $F_C$  separa los elementos de bloqueo de la pista de rodadura del aro exterior. En este modo de funcionamiento la rueda libre trabaja libre de desgaste, es decir con una vida útil ilimitada.

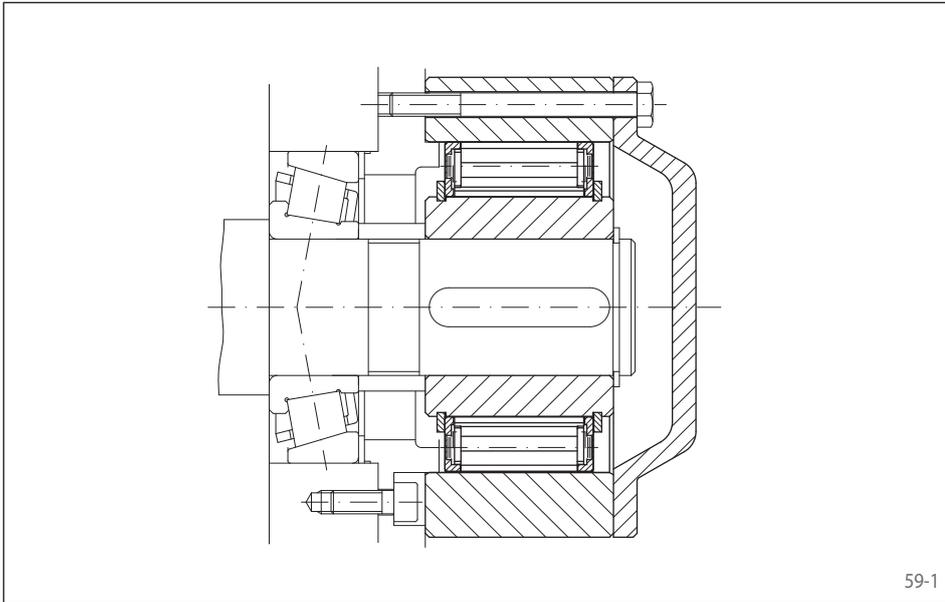
La fig. 58-2 muestra una rueda libre con despegue X en giro libre. Los elementos de bloqueo se en-

cuentran en una jaula unida con el aro interior por fricción y giran con el aro interior. La fuerza centrífuga  $F_C$  en el centro de gravedad  $S$  gira el elemento de bloqueo en sentido contrario a las agujas del reloj, arrojándolo al reborde de apoyo de la jaula. Así se produce la separación "a" entre los elementos de bloqueo y la pista de rodadura del aro exterior, y la rueda libre trabaja sin contacto. Si la velocidad del aro exterior se reduce de tal forma que el efecto de la fuerza centrífuga sobre los elementos de bloqueo sea inferior a la fuerza de re-

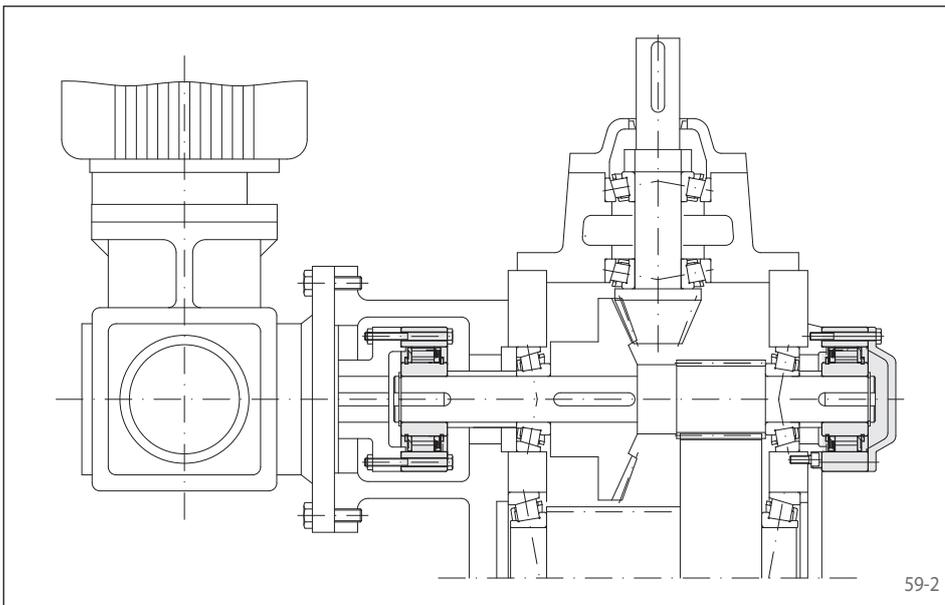
tención de los resortes  $F_F$ , los elementos de bloqueo vuelven a su posición inicial, teniendo contacto con el aro exterior y quedando la rueda libre preparada para el bloqueo (fig. 58-3). Al utilizar la rueda libre como embrague por adelantamiento, las revoluciones de arrastre no deben superar el 40% de las revoluciones de despegue.



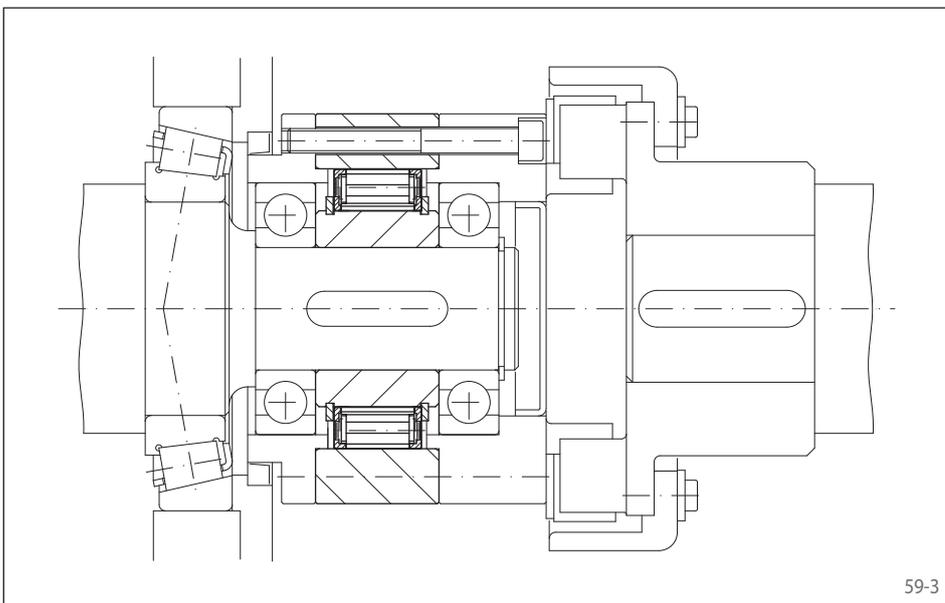
para uniones atornilladas en la parte frontal con despegue X de los elementos de bloqueo



59-1



59-2



59-3

## Ejemplo de aplicación

Rueda libre externa FXM 170 - 63 MX con tapa de cierre, utilizada como antirretroceso, montada en el muñón del primer eje intermedio de un reductor de piñón recto en el accionamiento de una cinta transportadora inclinada. Con el motor parado, la cinta transportadora debe retenerse con total seguridad para impedir que ésta retroceda debido al material transportado, ya que de lo contrario se producirían graves daños. Con el eje girando a altas revoluciones en funcionamiento normal (vacío), el despegue X de los elementos de bloqueo garantiza el funcionamiento continuo sin contacto y, por tanto, libre de desgaste.

## Ejemplo de aplicación

Dos ruedas libres externas FXM 120 - 50 MX en el reductor de un transportador vertical de cangilones. Adicionalmente al accionamiento principal, el transportador de cangilones dispone de un accionamiento de marcha ultralenta mediante el cual la instalación puede moverse a revoluciones bajas durante los trabajos de mantenimiento. La rueda libre ubicada entre el accionamiento de marcha ultralenta y el reductor principal funciona como embrague por adelantamiento. En marcha ultralenta, la rueda libre trabaja en arrastre. En funcionamiento normal, accionado a través del reductor principal, el aro interior de la rueda libre adelanta a alta velocidad, desacoplando automáticamente el accionamiento de marcha ultralenta. La segunda rueda libre, ubicada en el muñón del primer eje intermedio del reductor principal, funciona como antirretroceso e impide el retroceso del transportador de cangilones cuando la instalación esté parada.

## Ejemplo de aplicación

Rueda libre externa FXM 76 - 25 NX, utilizada como embrague por adelantamiento entre el accionamiento de marcha ultralenta y el reductor principal de un molino de cemento. En marcha ultralenta, el acoplamiento de ejes acciona el aro exterior. La rueda libre funciona en arrastre y acciona la instalación a bajas revoluciones a través del reductor principal. En funcionamiento normal (vacío), el aro interior adelanta a altas revoluciones y el accionamiento de marcha ultralenta se desacopla automáticamente. Dadas las altas revoluciones del eje, se utiliza el tipo con despegue X. En funcionamiento en vacío, los elementos de bloqueo trabajan sin contacto y, por tanto, libres de desgaste. La ubicación de los retenes entre la rueda libre y el reductor principal es ventajosa, ya que en funcionamiento normal (vacío) están parados y no producen ningún calentamiento adicional por fricción.

# Ruedas libres externas FXM ... NX y FXM ... MX

para uniones atornilladas en la parte frontal con despegue X de los elementos de bloqueo



**Con despegue X**  
Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro interior a velocidad alta

Antirretroceso →

Embrague por adel. →

Rueda libre	Tipo	Par nominal, considerando la oscilación circular existente (T.L.R.)						Velocidad de despegue aro interior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx.	
		Par nominal teórico Nm	0,1 A Nm	0,2 A Nm	0,3 A Nm	0,4 A Nm	0,5 A Nm		Aro interior gira libre/adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior arrastra min <sup>-1</sup>
FXM 31 - 17	NX	110	110	105	100			890	5 000	356
FXM 38 - 17	NX	180	170	160	150			860	5 000	344
FXM 46 - 25	NX	460	450	440	430			820	5 000	328
FXM 51 - 25	NX	560	550	540	530			750	5 000	300
FXM 56 - 25	NX	660	650	640	630			730	5 000	292
FXM 61 - 19	NX	520	500	480	460			750	5 000	300
FXM 66 - 25	NX	950	930	910	890			700	5 000	280
FXM 76 - 25	NX	1 200	1 170	1 140	1 110			670	5 000	268
FXM 86 - 25	NX	1 600	1 550	1 500	1 450			630	5 000	252
FXM 101 - 25	NX	2 100	2 050	2 000	1 950			610	5 000	244
FXM 85 - 40	MX	2 500	2 500	2 450	2 450	2 450	2 450	430	6 000	172
FXM 100 - 40	MX	3 700	3 600	3 600	3 500	3 500	3 500	400	4 500	160
FXM 120 - 50	MX	7 700	7 600	7 500	7 300	7 300	7 300	320	4 000	128
FXM 140 - 50	MX	10 100	10 000	9 800	9 600	9 500	9 500	320	3 000	128
FXM 170 - 63	MX	20 500	20 500	20 000	19 500	19 000	19 000	250	2 700	100
FXM 200 - 63	MX	31 000	30 500	30 000	26 500	23 000	20 500	240	2 100	96

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.  
El par nominal teórico sólo se aplica cuando la concetricidad de los aros interior y exterior sea ideal. En la práctica, el juego de los rodamientos y los errores de centrado de las piezas contiguas influyen negativamente en la concetricidad. En tales casos se aplican los pares nominales indicadas en la tabla, considerando la oscilación circular existente.  
Solicite más información para revoluciones mayores.

## Instrucciones de montaje

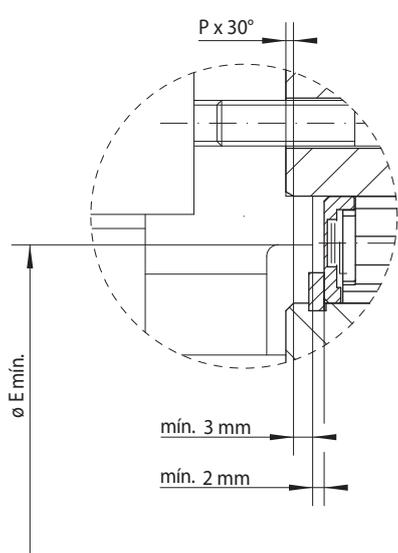
Las ruedas libres externas no disponen de soporte propio, por lo que la alineación concéntrica de los aros interior y exterior será por parte del cliente. Deben observarse las oscilaciones circulares admisibles.

La rueda libre externa FXM se centra en la pieza de conexión a montar por parte del cliente a través de la pista de rodadura del aro exterior F y se atornilla en dicha pieza (véase fig. 61-1). La tolerancia del diámetro de centrado en la pieza complementaria debe ser ISO h6 o h7.

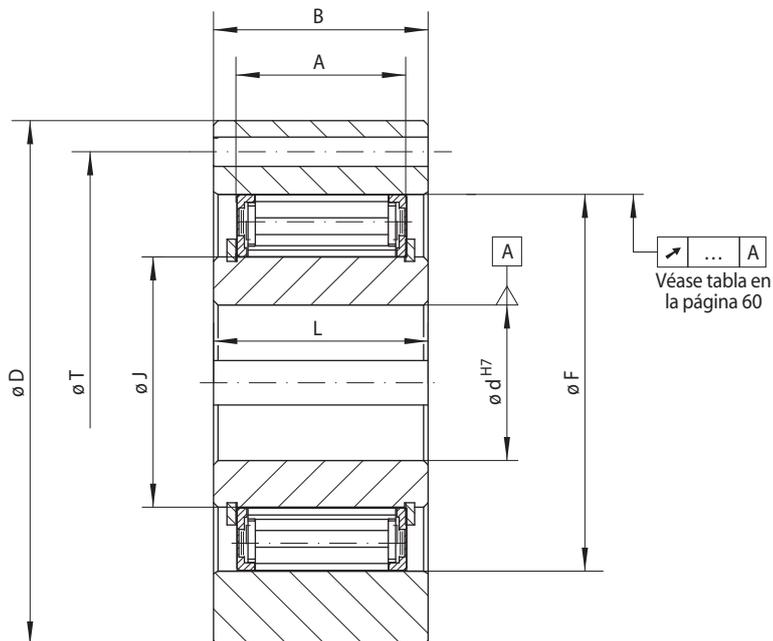
La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

Para el montaje en el muñón del eje pueden suministrarse opcionalmente tapas de cierre (véase fig. 61-3).

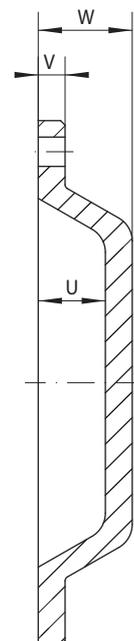
para uniones atornilladas en la parte frontal  
con despegue X de los elementos de bloqueo



61-1



61-2



61-3

Rueda libre	Tipo	Diámetro d			A	B	D	E min.	F	G**	J	L	P	T	U	V	W	Z**	Peso
		Estándar	mm	máx. mm															
FXM 31 -17	NX	20*		20*	17	25	85	41	55	M 6	31	24	1,0	70	15	6	21	6	0,8
FXM 38 -17	NX	25*		25*	17	25	90	48	62	M 6	38	24	1,0	75	15	6	21	6	0,9
FXM 46 -25	NX	30		30	25	35	95	56	70	M 6	46	35	1,0	82	15	6	21	6	1,3
FXM 51 -25	NX	35		36	25	35	105	62	75	M 6	51	35	1,0	90	15	6	21	6	1,7
FXM 56 -25	NX	35	40	40	25	35	110	66	80	M 6	56	35	1,0	96	15	6	21	8	1,8
FXM 61 -19	NX	35	40	45*	19	27	120	74	85	M 8	61	25	1,0	105	15	6	21	6	1,8
FXM 66 -25	NX	40	45	48	25	35	132	82	90	M 8	66	35	1,0	115	15	8	23	8	2,8
FXM 76 -25	NX	50	55	60*	25	35	140	92	100	M 8	76	35	1,0	125	15	8	23	8	3,1
FXM 86 -25	NX	50	60	70*	25	40	150	102	110	M 8	86	40	1,0	132	15	8	23	8	4,2
FXM 101 -25	NX	75		80*	25	50	175	117	125	M 10	101	50	1,0	155	20	8	28	8	6,9
FXM 85 -40	MX	60		65	40	50	175	102	125	M 10	85	60	1,0	155	20	8	28	8	7,4
FXM 100 -40	MX	70		80*	40	50	190	130	140	M 10	100	60	1,5	165	25	10	35	12	8,8
FXM 120 -50	MX	80		95	50	60	210	150	160	M 10	120	70	1,5	185	25	10	35	12	12,7
FXM 140 -50	MX	90		110	50	70	245	170	180	M 12	140	70	2,0	218	25	12	35	12	19,8
FXM 170 -63	MX	100		130	63	80	290	200	210	M 16	170	80	2,0	258	28	12	38	12	33,0
FXM 200 -63	MX	120		155	63	80	310	230	240	M 16	200	80	2,0	278	32	12	42	12	32,0

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\*\* Z = número de agujeros de fijación para tornillos G en el círculo primitivo T.

## Lubricación

A revoluciones superiores a las de despegue no se necesita lubricación especial y la rueda libre es libre de mantenimiento.

Para el funcionamiento a revoluciones inferiores a las de despegue debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FXM 140 - 50 con despegue X de los elementos de bloqueo con un diámetro de 90 mm y tapa de cierre:

- FXM 140 - 50 MX, d = 90 mm, con tapa de cierre

# Ruedas libres externas FXM ... LX

para uniones atornilladas en la parte frontal con despegue X de los elementos de bloqueo



FXM 2.410 LX

FXM 410 LX

FXM 310 LX

FXM 240 LX

62-1

**Con despegue X**

Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro interior a velocidad alta

Antirretroceso

Embrague por adel.

Rueda libre	Tipo	Par nominal, considerando la oscilación circular existente (TLR)							Velocidad de despegue aro interior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx.	
		Par nominal teórico Nm	0,1 A Nm	0,2 A Nm	0,3 A Nm	0,4 A Nm	0,5 A Nm	0,8 A Nm		Aro interior gira libre/adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior arrastra min <sup>-1</sup>
FXM 240 - 63	LX	36 500	36 000	35 500	35 500	35 000	34 500	34 000	220	3 000	88
FXM 240 - 96	LX	59 000	58 500	58 500	57 500	57 000	56 500	56 000	220	2 500	88
FXM 2.240 - 70	LX	81 000	80 500	80 000	79 500	78 500	77 500	77 000	220	2 500	88
FXM 2.240 - 96	LX	117 500	116 500	116 000	114 500	113 500	112 500	111 500	220	2 500	88
FXM 260 - 63	LX	44 500	44 000	44 000	43 500	43 000	42 500	41 500	210	2 250	84
FXM 290 - 70	LX	65 000	64 500	64 000	63 500	62 500	62 000	60 000	200	2 250	80
FXM 290 - 96	LX	95 500	95 000	94 500	93 500	92 500	91 500	84 500	200	2 250	80
FXM 2.290 - 70	LX	125 500	124 500	123 500	122 500	121 000	119 500	117 000	200	2 250	80
FXM 2.290 - 96	LX	183 000	181 500	180 000	178 500	176 500	174 500	171 000	200	2 250	80
FXM 310 - 70	LX	76 000	75 000	74 500	74 000	73 000	72 500	70 000	195	2 250	78
FXM 310 - 96	LX	112 000	111 000	110 500	109 500	108 000	107 000	99 000	195	2 100	78
FXM 320 - 70	LX	81 000	80 500	80 000	79 500	78 500	78 000	65 500	195	2 000	78
FXM 320 - 96	LX	114 000	113 500	112 500	111 500	110 000	109 000	105 500	195	2 000	78
FXM 2.320 - 70	LX	158 000	156 500	155 500	154 000	152 500	151 000	143 000	195	2 000	78
FXM 2.320 - 96	LX	225 000	223 500	221 500	220 000	217 500	215 000	209 000	195	2 000	78
FXM 360 - 100	LX	156 000	155 000	154 000	152 500	144 000	134 500	108 000	180	1 800	72
FXM 2.360 - 73	LX	208 000	206 500	204 500	203 000	201 000	199 000	163 000	180	1 800	72
FXM 2.360 - 100	LX	294 500	292 500	290 000	287 500	284 500	281 500	258 500	180	1 800	72
FXM 410 - 100	LX	194 500	193 500	192 000	190 000	188 500	179 500	145 000	170	1 500	68
FXM 2.410 - 73	LX	263 000	261 000	259 000	257 000	254 500	252 000	209 500	170	1 500	68
FXM 2.410 - 100	LX	389 500	387 000	384 000	380 500	377 000	359 500	289 500	170	1 500	68
FXM 500 - 100	LX	290 000	287 500	285 500	283 000	272 000	255 000	202 000	150	1 000	60
FXM 2.500 - 100	LX	578 000	574 000	570 000	566 000	547 000	508 000	407 000	150	1 000	60
FXM 620 - 105	LX	444 500	441 500	438 500	427 000	400 000	374 000	300 000	135	1 000	54
FXM 2.620 - 105	LX	888 000	882 000	876 000	860 000	807 000	754 000	603 000	135	1 000	54
FXM 750 - 105	LX	605 000	601 000	596 000	591 000	586 000	579 000	504 000	125	800	50
FXM 2.750 - 105	LX	1 230 000	1 220 000	1 210 000	1 200 000	1 190 000	1 179 000	958 000	125	800	50

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.

El par nominal teórico sólo se aplica cuando la concentricidad de los aros interior y exterior sea ideal. En la práctica, el juego de los rodamientos y los errores de centrado de las piezas contiguas influyen negativamente en la concentricidad. En tales casos se aplican los pares nominales indicadas en la tabla, considerando la oscilación circular existente.

Solicite más información para revoluciones mayores.

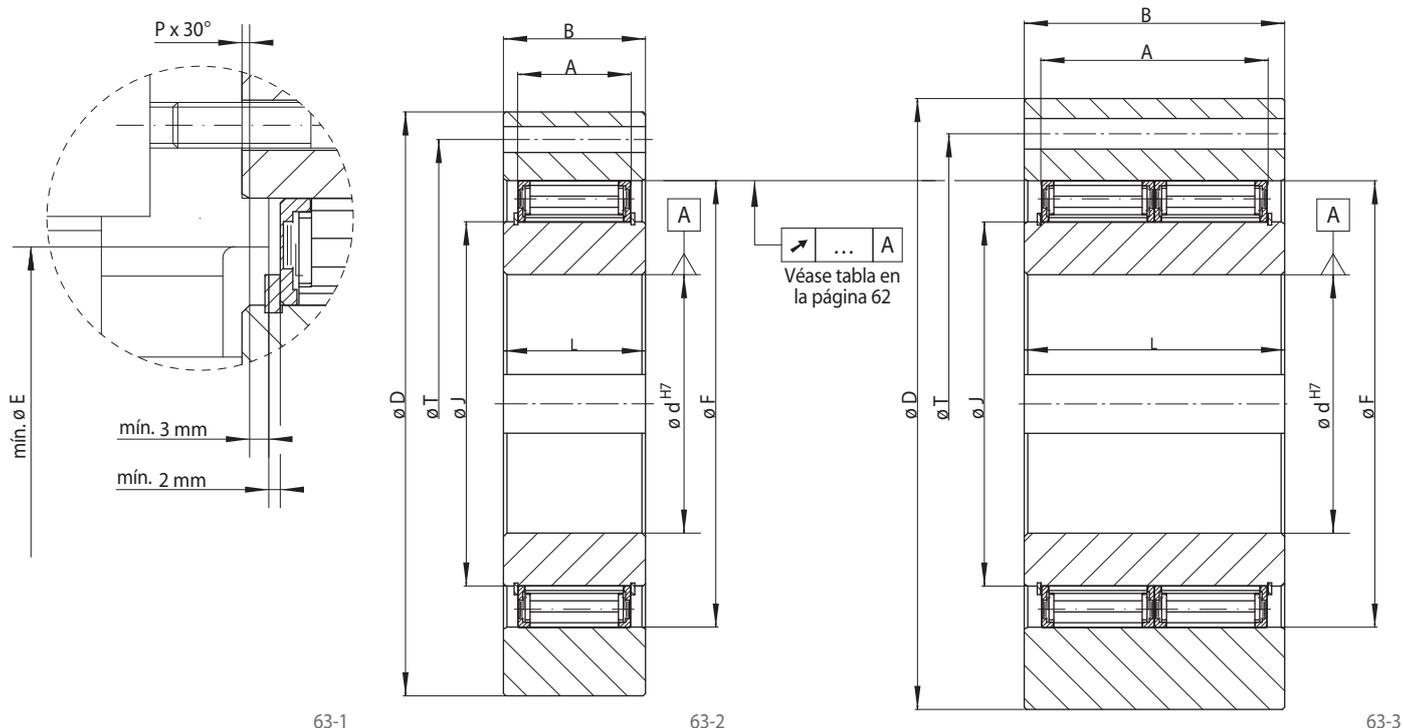
## Instrucciones de montaje

Las ruedas libres externas no disponen de soporte propio, por lo que la alineación concéntrica de los aros interior y exterior será por parte del cliente. Deben observarse las oscilaciones circulares admisibles.

La rueda libre externa FXM se centra en la pieza de conexión a montar por parte del cliente a través de la pista de rodadura del aro exterior F y se atornilla en dicha pieza (véase fig. 63-1). La tolerancia del diámetro de centrado en la pieza complementaria debe ser ISO h6 o h7.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

para uniones atornilladas en la parte frontal  
con despegue X de los elementos de bloqueo



Rueda libre	Tipo	Diámetro d máx. mm	A mm	B mm	D mm	E mín. mm	F mm	G*	J mm	L mm	P mm	T mm	Z*	Peso kg
FXM 240 - 63	LX	185	63	80	400	280	310	M 20	240	90	2,0	360	12	60
FXM 240 - 96	LX	185	96	125	420	280	310	M 24	240	120	2,0	370	16	95
FXM 2.240 - 70	LX	185	140	160	412	280	310	M 20	240	160	2,0	360	24	120
FXM 2.240 - 96	LX	185	192	240	425	280	310	M 24	240	240	2,0	370	24	200
FXM 260 - 63	LX	205	63	80	430	300	330	M 20	260	105	2,0	380	16	75
FXM 290 - 70	LX	230	70	80	460	330	360	M 20	290	105	2,0	410	16	90
FXM 290 - 96	LX	230	96	110	460	330	360	M 20	290	120	2,0	410	16	91
FXM 2.290 - 70	LX	230	140	160	480	330	360	M 24	290	160	2,0	410	18	170
FXM 2.290 - 96	LX	230	192	240	490	330	360	M 30	290	240	2,0	425	20	260
FXM 310 - 70	LX	240	70	125	497	360	380	M 20	310	110	3,0	450	24	135
FXM 310 - 96	LX	240	96	125	497	360	380	M 20	310	120	3,0	450	24	145
FXM 320 - 70	LX	250	70	80	490	360	390	M 24	320	105	3,0	440	16	105
FXM 320 - 96	LX	250	96	120	520	360	390	M 24	320	120	3,0	440	16	150
FXM 2.320 - 70	LX	250	140	180	505	360	390	M 24	320	180	3,0	440	24	200
FXM 2.320 - 96	LX	250	192	240	530	360	390	M 30	320	240	3,0	460	24	310
FXM 360 - 100	LX	280	100	120	540	400	430	M 24	360	125	3,0	500	24	170
FXM 2.360 - 73	LX	280	146	210	550	400	430	M 24	360	210	3,0	500	24	270
FXM 2.360 - 100	LX	280	200	250	580	400	430	M 30	360	250	3,0	500	24	380
FXM 410 - 100	LX	300	100	120	630	460	480	M 24	410	125	3,0	560	24	245
FXM 2.410 - 73	LX	300	146	210	630	460	480	M 24	410	210	3,0	560	24	400
FXM 2.410 - 100	LX	300	200	220	630	460	480	M 30	410	220	3,0	560	24	440
FXM 500 - 100	LX	360	100	130	780	550	570	M 30	500	130	3,0	680	24	310
FXM 2.500 - 100	LX	360	200	230	780	550	570	M 30	500	230	3,0	680	24	560
FXM 620 - 105	LX	460	105	140	980	670	690	M 30	620	140	3,0	840	24	570
FXM 2.620 - 105	LX	460	210	240	980	670	690	M 36	620	240	3,0	840	24	990
FXM 750 - 105	LX	500	105	150	1 350	800	820	M 42	750	150	3,0	1 000	24	1 330
FXM 2.750 - 105	LX	500	210	250	1 350	800	820	M 42	750	250	3,0	1 000	24	2 620

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Z = número de agujeros de fijación para tornillos G en el círculo primitivo T.

## Lubricación

A revoluciones superiores a las de despegue no se necesita lubricación especial y la rueda libre es libre de mantenimiento.

Para el funcionamiento a revoluciones inferiores a las de despegue debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FXM 240 - 63 con despegue X de los elementos de bloqueo con un diámetro de 185 mm:

- FXM 240 - 63 LX, d = 185 mm

# Ruedas libres externas FON

**RINGSPANN®**

para uniones atornilladas en la parte frontal  
con elementos de bloqueo en tres tipos



## Aplicación como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento
- ▶ Rueda libre de avance

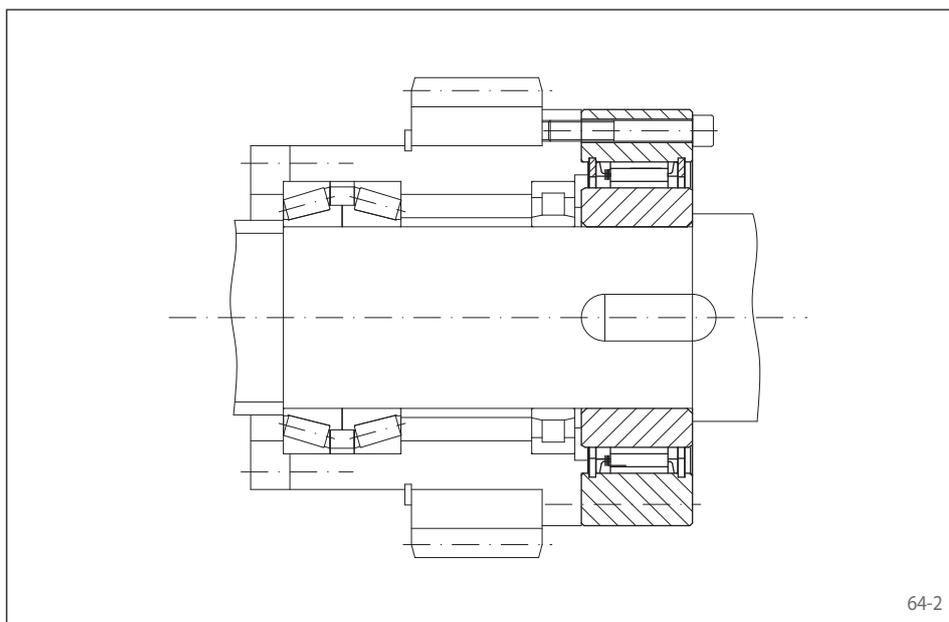
## Características

Las ruedas libres FON son ruedas libres con elementos de bloqueo sin soporte propio.

Aparte del tipo estándar, se dispone de dos tipos más para una elevada duración de vida y alta exactitud de indexación.

Pares nominales hasta 25 000 Nm.

Diámetros interiores hasta 155 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.



## Ejemplo de aplicación

Rueda libre FON 57 SFT, utilizada como embrague por adelantamiento, ubicada sobre el eje principal de accionamiento de una máquina embaladora. El aro exterior está unido mediante una rueda dentada con un accionamiento de marcha ultralenta que se utiliza en el ajuste. En este modo de funcionamiento, la rueda libre trabaja en arrastre y acciona la máquina a revoluciones muy bajas a través del eje principal. En funcionamiento normal (vacío), el aro interior adelanta y el accionamiento de marcha ultralenta se desacopla automáticamente. Los elementos de bloqueo RIDUVIT® garantizan una elevada duración de vida.

## Instrucciones de montaje

Las ruedas libres externas FON no disponen de soporte propio, por lo que la alineación concéntrica de los aros interior y exterior será por parte del cliente. Deben observarse las oscilaciones circulares admisibles.

La rueda libre externa FON se centra en la pieza de conexión a montar por parte del cliente a través de la pista de rodadura del aro exterior F y se atornilla en dicha pieza. La tolerancia del diámetro de centrado en la pieza complementaria debe ser ISO h6.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

## Lubricación

Los tipos estándar y RIDUVIT® deben proveerse con lubricación por aceite de la calidad prescrita.

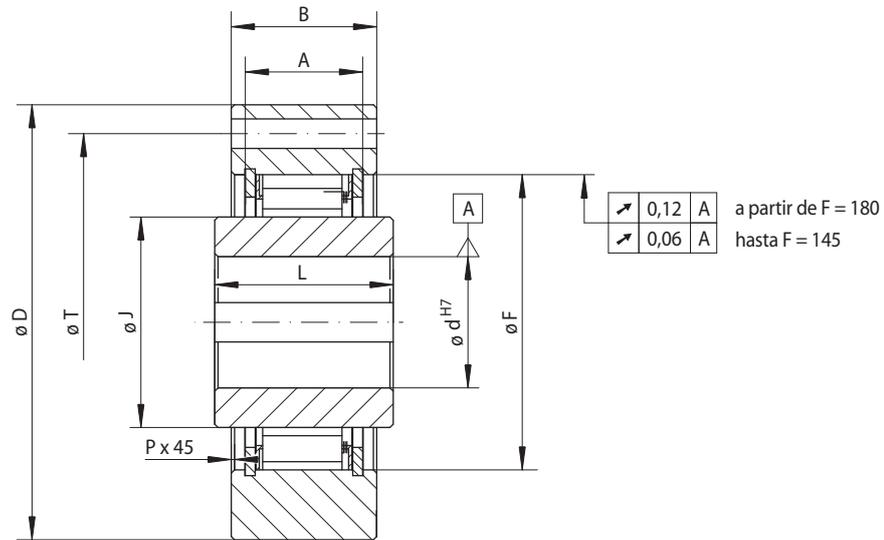
En los tipos con elementos de bloque con despegue Z, a revoluciones superiores a las de despegue no se necesita lubricación especial y la rueda libre es libre de mantenimiento. Para el funcionamiento a revoluciones inferiores a las de despegue debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FON 72 tipo RIDUVIT® de un diámetro de 45 mm:

- FON 72 SFT, d = 45 mm

para uniones atornilladas en la parte frontal  
con elementos de bloqueo en tres tipos



65-1

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	<b>Estándar</b> Para uso universal	<b>RIDUVIT®</b> Para elevada duración de vida mediante recubrimiento de los elementos de bloqueo	<b>Con despegue Z</b> Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro exterior a velocidad alta

Rueda libre	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx.		Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Revoluciones máx.		Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Velocidad de despegue aro exterior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx.	
			Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>			Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>				Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Aro interior arrastra min <sup>-1</sup>
FON 37	SF	220	2 500	2 600	SFT	220	2 500	2 600	SFZ	180	2 900	3 700	340
FON 44	SF	315	1 900	2 200	SFT	315	1 900	2 200	SFZ	250	2 250	3 000	320
FON 57	SF	630	1 400	1 750	SFT	630	1 400	1 750	SFZ	630	2 000	2 200	560
FON 82	SF	1 250	1 120	1 600	SFT	1 250	1 120	1 600	SFZ	1 250	1 550	1 850	488
FON 72	SF	1 900	1 025	1 450	SFT	1 900	1 025	1 450	SFZ	1 700	1 450	1 600	580
FON 107	SF	2 800	880	1 250	SFT	2 800	880	1 250	SFZ	2 500	1 300	1 350	520
FON 127	SF	6 300	800	1 150	SFT	6 300	800	1 150	SFZ	5 000	1 200	1 200	480
FON 140	SF	10 000	750	1 100	SFT	10 000	750	1 100	SFZ	10 000	950	1 150	380
FON 170	SF	16 000	700	1 000	SFT	16 000	700	1 000	SFZ	14 000	880	1 000	352
FON 200	SF	25 000	630	900	SFT	25 000	630	900	SFZ	20 000	680	900	272

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Ver la pág. 14 para la determinación del par necesario.

Los pares máximos transmisibles se aplican a las condiciones de montaje para ruedas libres completas. En ocasiones y conociendo las condiciones de montaje reales, pueden admitirse unas revoluciones mayores.

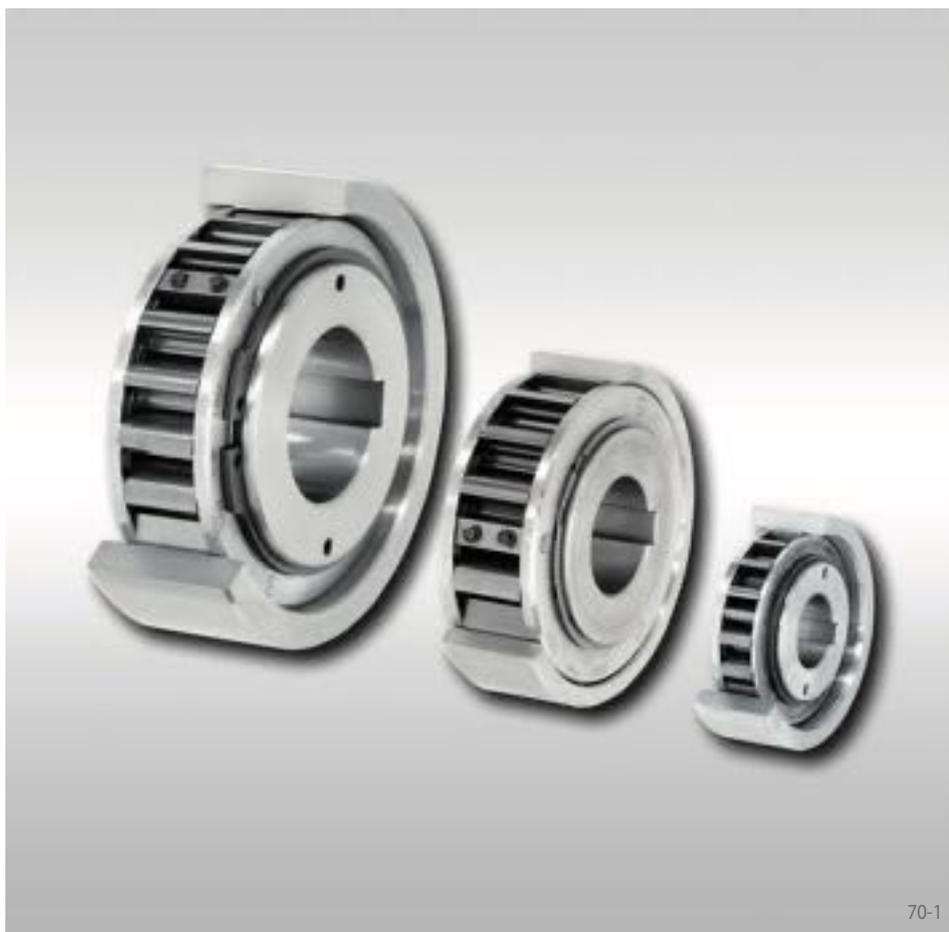
Rueda libre	Diámetro d		A	B	D	F	G**	J	L	P	T	Z**	Peso kg
	Estándar mm	máx. mm											
FON 37	20	25*	18,5	25	85	55	M 6	37	35	0,5	70	6	0,8
FON 44	25	32*	18,5	25	95	62	M 6	44	35	0,5	80	8	1,0
FON 57	30	42*	23,5	30	110	75	M 8	57	45	0,5	95	8	1,7
FON 72	40	55*	29,5	38	132	90	M 8	72	60	1,0	115	12	3,0
FON 82	55	65*	31,0	40	145	100	M 10	82	60	1,0	125	12	4,0
FON 107	70	85*	33,0	45	170	125	M 10	107	65	1,0	150	12	6,0
FON 127	90	100*	58,0	68	200	145	M 12	127	75	1,0	180	12	11,5
FON 140	100	115*	58,0	68	250	180	M 16	140	75	1,0	225	12	17,0
FON 170	120	140*	60,0	70	290	210	M 16	170	75	1,0	258	16	24,0
FON 200	140	155	73,0	85	320	240	M 16	200	85	1,5	288	16	34,0

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\*\* Z = número de agujeros de fijación para tornillos G en el círculo primitivo T.

para unión por ajuste a presión en el aro exterior con despegue X de los elementos de bloqueo



## Aplicación como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento

Para aplicaciones como antirretroceso, en operación de giro libre a altas velocidades.

Para aplicaciones como embrague de adelantamiento, en arrastre a bajas velocidades.

## Características

Las ruedas libres integradas FXN son ruedas libres sin soporte propio y con elementos de bloqueo con despegue X.

El despegue X de los elementos de bloqueo garantiza el funcionamiento en vacío, libre de desgaste, al girar el aro interior a velocidad alta.

El aro exterior se fija a presión en la carcasa puesta a disposición por parte del cliente. Así se consiguen unas soluciones de montaje compactas, aptas para espacios reducidos.

Pares nominales hasta 20 500 Nm. El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión.

Diámetros interiores hasta 130 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.

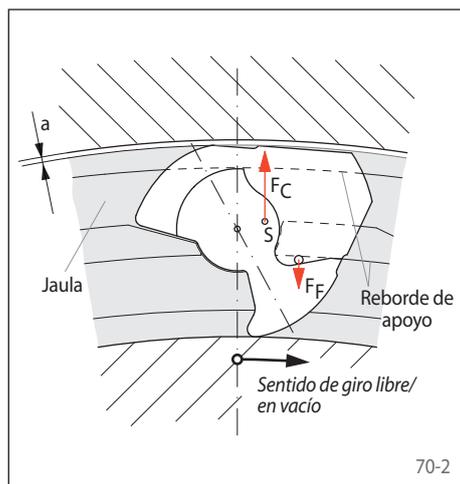
70-1

## Despegue X de los elementos de bloqueo

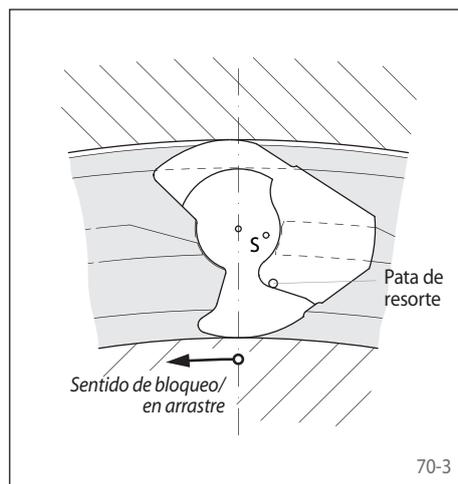
El despegue X se utiliza en antirretrocesos y embragues por adelantamiento, siempre y cuando en vacío el aro interior gire a altas revoluciones y el arrastre en los embragues por adelantamiento se realice a bajas revoluciones. En vacío, la fuerza centrífuga  $F_C$  separa los elementos de bloqueo de la pista de rodadura del aro exterior. En este modo de funcionamiento la rueda libre trabaja libre de desgaste, es decir con una vida útil ilimitada.

La fig. 70-2 muestra una rueda libre con despegue X en giro libre. Los elementos de bloqueo se encuentran en una jaula unida con el aro interior por fricción y giran con dicho aro. La fuerza centrífuga  $F_C$  en el centro de gravedad  $S$  gira el elemento de bloqueo en sentido contrario a las agujas del reloj, arrimándolo al reborde de apoyo de la jaula. Así se produce la separación "a" entre los elementos de bloqueo y la pista de rodadura del

aro exterior, y la rueda libre trabaja sin contacto. Si la velocidad del aro exterior se reduce de tal forma que el efecto de la fuerza centrífuga sobre los elementos de bloqueo sea inferior a la fuerza de retención de los resortes  $F_F$ , los elementos de bloqueo vuelven a su posición inicial, teniendo contacto con el aro exterior y quedando la rueda libre preparada para el bloqueo (fig. 70-3). Al utilizar la rueda libre como embrague por adelantamiento, las revoluciones de arrastre no deben superar el 40% de las revoluciones de despegue.



70-2

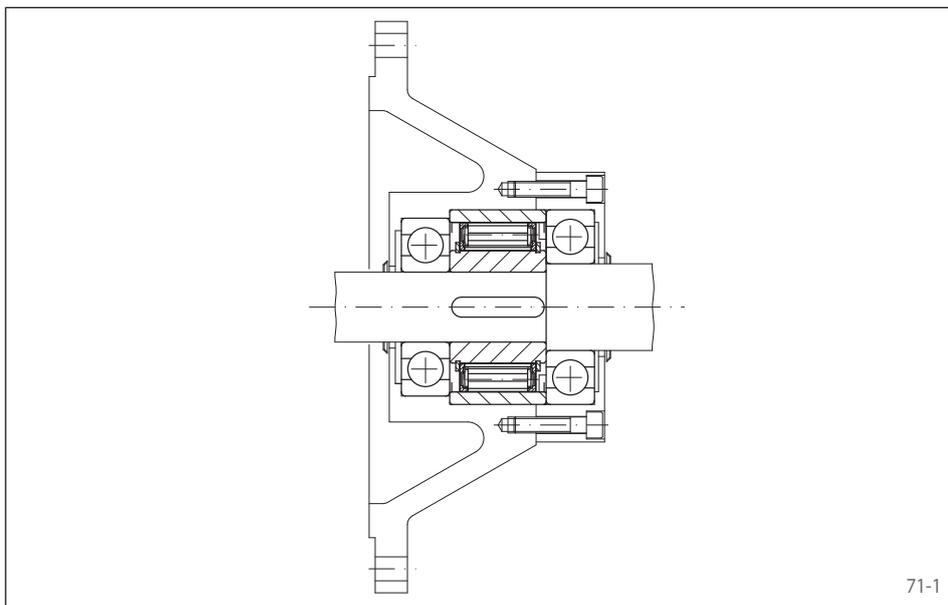


70-3

# Ruedas libres incorporadas FXN

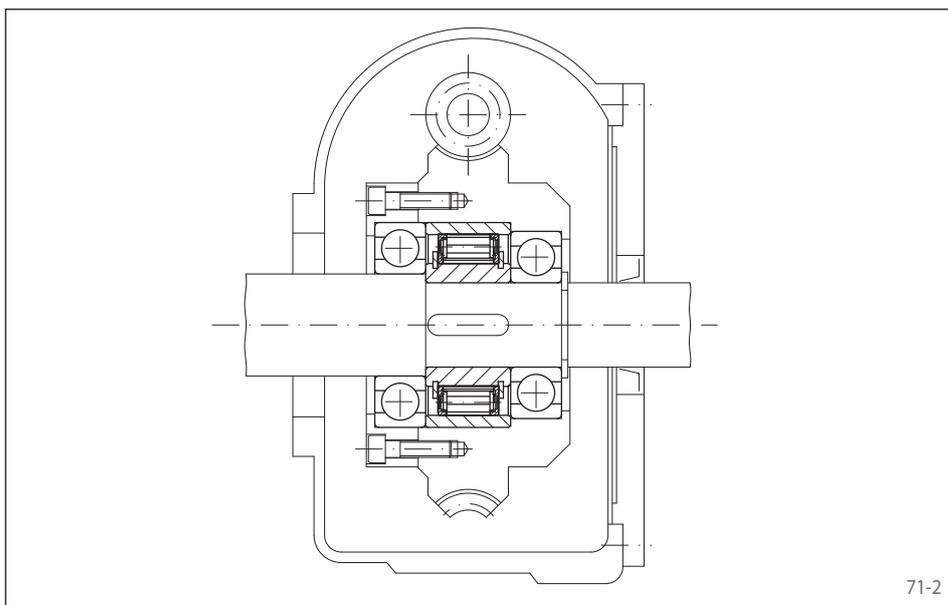
para unión por ajuste a presión en el aro exterior con despegue X de los elementos de bloqueo

**RINGSPANN®**



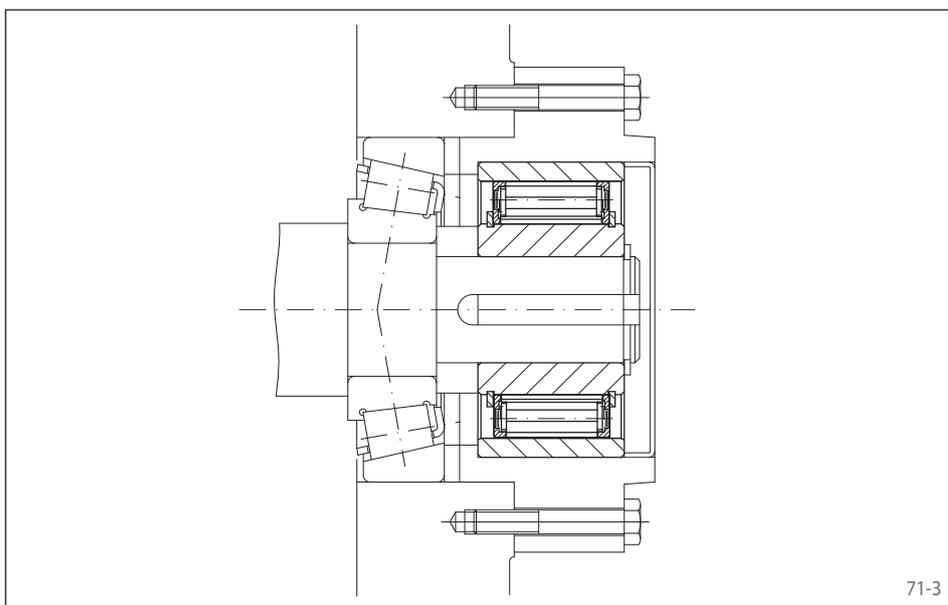
## Ejemplo de aplicación

Rueda libre incorporada FXN 38 – 17/70 NX, utilizada como antirretroceso en un adaptador de carcasa para el montaje sobre un electromotor. El aro exterior fino fijado a presión en la carcasa facilita el montaje compacto. Con el eje girando a altas revoluciones en funcionamiento normal (vacío), el despegue X de los elementos de bloqueo garantiza el funcionamiento continuo sin contacto y, por tanto, libre de desgaste.



## Ejemplo de aplicación

Rueda libre incorporada FXN 66 – 25/100 NX, utilizada como embrague por adelantamiento en el accionamiento de marcha ultralenta de una máquina textil. El aro exterior fino fijado a presión en la rueda helicoidal ofrece una solución compacta. En el ajuste la máquina es accionada mediante el reductor helicoidal y la rueda libre que trabaja en arrastre. En funcionamiento normal (vacío), el aro interior, ubicado en el eje motriz principal que gira a velocidad alta, adelanta y desacopla automáticamente el accionamiento de marcha ultralenta. Dadas las altas revoluciones de adelantamiento del aro interior, se utiliza el tipo con despegue X. En funcionamiento en vacío, los elementos de bloqueo de forma trabajan sin contacto y, por tanto, libres de desgaste.



## Ejemplo de aplicación

Rueda libre incorporada FXN 85 - 40/140 MX, utilizada como antirretroceso, montada en el muñón del primer eje intermedio de un engranaje recto en el accionamiento de una cinta transportadora inclinada. Con el motor parado, la cinta transportadora debe retenerse con total seguridad para impedir que ésta retroceda debido al material transportado, ya que de lo contrario se producirían graves daños. Con el eje girando a altas revoluciones en funcionamiento normal (vacío), el despegue X de los elementos de bloqueo garantiza el funcionamiento continuo sin contacto y, por tanto, libre de desgaste.

# Ruedas libres incorporadas FXN

**RINGSPANN®**

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con despegue X de los elementos de bloqueo



FXN 140 MX

FXN 100 MX

FXN 86 NX

FXN 61 NX

72-1

**Con despegue X**

Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro interior a velocidad alta

Antirretroceso

Embrague por adel.

Rueda libre	Tipo	Par nominal, considerando la oscilación circular existente						Velocidad de despegue aro interior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx.	
		Par nominal teórico Nm	0,1 A Nm	0,2 A Nm	0,3 A Nm	0,4 A Nm	0,5 A Nm		Aro interior gira libre/adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior arrastra min <sup>-1</sup>
FXN 31 - 17/60	NX	110	110	105	100			890	5 000	356
FXN 31 - 17/62	NX	110	110	105	100			890	5 000	356
FXN 38 - 17/70	NX	180	170	160	150			860	5 000	224
FXN 46 - 25/80	NX	460	450	440	430			820	5 000	328
FXN 51 - 25/85	NX	560	550	540	530			750	5 000	300
FXN 56 - 25/90	NX	660	650	640	630			730	5 000	292
FXN 61 - 19/95	NX	520	500	480	460			750	5 000	300
FXN 61 - 19/106	NX	520	500	480	460			750	5 000	300
FXN 66 - 25/100	NX	950	930	910	890			700	5 000	280
FXN 66 - 25/110	NX	950	930	910	890			700	5 000	280
FXN 76 - 25/115	NX	1 200	1 170	1 140	1 110			670	5 000	268
FXN 76 - 25/120	NX	1 200	1 170	1 140	1 110			670	5 000	268
FXN 86 - 25/125	NX	1 600	1 550	1 500	1 450			630	5 000	252
FXN 86 - 25/130	NX	1 600	1 550	1 500	1 450			630	5 000	252
FXN 101 - 25/140	NX	2 100	2 050	2 000	1 950			610	5 000	244
FXN 101 - 25/150	NX	2 100	2 050	2 000	1 950			610	5 000	244
FXN 85 - 40/140	MX	2 500	2 500	2 450	2 450	2 450	2 450	430	6 000	172
FXN 85 - 40/150	MX	2 500	2 500	2 450	2 450	2 450	2 450	430	6 000	172
FXN 100 - 40/160	MX	3 700	3 600	3 600	3 500	3 500	3 500	400	4 500	160
FXN 105 - 50/165	MX	5 200	5 200	5 100	5 000	5 000	5 000	380	4 500	152
FXN 120 - 50/198	MX	7 700	7 600	7 500	7 300	7 300	7 300	320	4 000	128
FXN 140 - 50/215	MX	10 100	10 000	9 800	9 600	9 500	9 500	320	3 000	128
FXN 170 - 63/258	MX	20 500	20 500	20 000	19 500	19 000	19 000	250	2 700	100

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección. El par nominal teórico sólo se aplica cuando la concentricidad de los aros interior y exterior sea ideal. En la práctica, el juego de los rodamientos y los errores de centrado de las piezas contiguas influyen negativamente en la concentricidad. En tales casos se aplican los pares nominales indicadas en la tabla, considerando la oscilación circular existente.

Solicite más información para revoluciones mayores.

## Instrucciones de montaje

Las ruedas libres incorporadas FXN no disponen de soporte propio, por lo que la alineación concéntrica de los aros interior y exterior será por parte del cliente. Deben observarse las oscilaciones circulares admisibles.

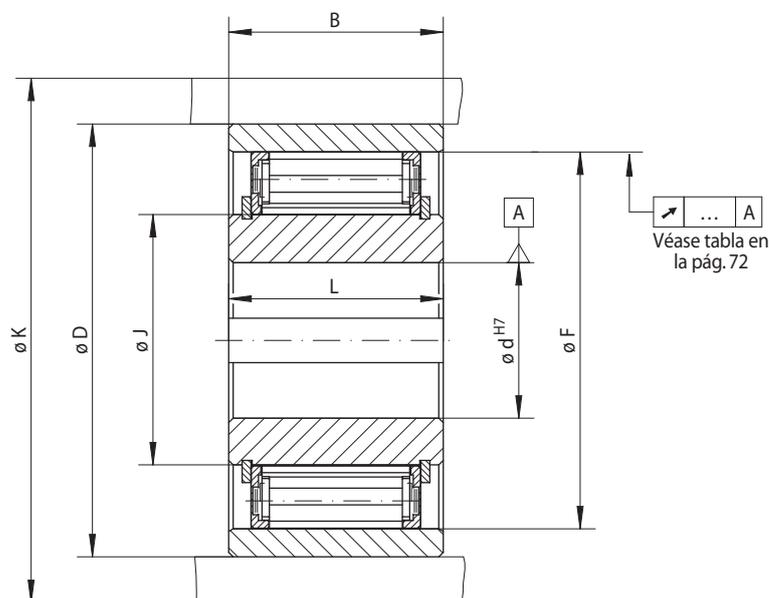
El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares

indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento de la carcasa se indica en la tabla bajo la dimensión D.

La tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con despegue X de los elementos de bloqueo



73-1

Rueda libre	Tipo	Diámetro d			B	D	F	J	K	L	Peso
		Estándar	mm	máx. mm							
FXN 31 - 17/60	NX	20*		20*	25	60 P6	55	31	85	24	0,3
FXN 31 - 17/62	NX	20*		20*	25	62 P6	55	31	85	24	0,4
FXN 38 - 17/70	NX	25*		25*	25	70 P6	62	38	90	24	0,4
FXN 46 - 25/80	NX	30		30	35	80 P6	70	46	95	35	0,8
FXN 51 - 25/85	NX	35		36	35	85 P6	75	51	105	35	0,8
FXN 56 - 25/90	NX	35	40	40	35	90 P6	80	56	110	35	0,9
FXN 61 - 19/95	NX	35	40	45*	26	95 P6	85	61	120	25	0,8
FXN 61 - 19/106	NX	35	40	45*	25	106 H7	85	61	120	25	1,2
FXN 66 - 25/100	NX	40	45	48	30	100 P6	90	66	132	35	1,1
FXN 66 - 25/110	NX	40	45	48	40	110 P6	90	66	132	35	1,8
FXN 76 - 25/115	NX	50	55	60*	40	115 P6	100	76	140	35	1,7
FXN 76 - 25/120	NX	50	55	60*	32	120 J6	100	76	140	35	1,8
FXN 86 - 25/125	NX	50	60	70*	40	125 P6	110	86	150	40	2,3
FXN 86 - 25/130	NX	50	60	70*	40	130 P6	110	86	150	40	2,6
FXN 101 - 25/140	NX	75		80*	45	140 P6	125	101	175	50	3,1
FXN 101 - 25/150	NX	75		80*	45	150 P6	125	101	175	50	3,6
FXN 85 - 40/140	MX	60		65	45	140 P6	125	85	175	60	3,2
FXN 85 - 40/150	MX	60		65	45	150 P6	125	85	175	60	4,2
FXN 100 - 40/160	MX	70		80*	50	160 P6	140	100	190	60	5,1
FXN 105 - 50/165	MX	80		85	62	165 P6	145	105	195	62	5,8
FXN 120 - 50/198	MX	80		110	70	198 H6	160	120	210	70	8,6
FXN 140 - 50/215	MX	90		110	69	215 J6	180	140	245	70	14,0
FXN 170 - 63/258	MX	100		130	80	258 H6	210	170	290	80	21,0

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

## Lubricación

A revoluciones superiores a las de despegue no se necesita lubricación especial y la rueda libre es libre de mantenimiento.

Para el funcionamiento a revoluciones inferiores a las de despegue debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

## Ejemplo de pedido

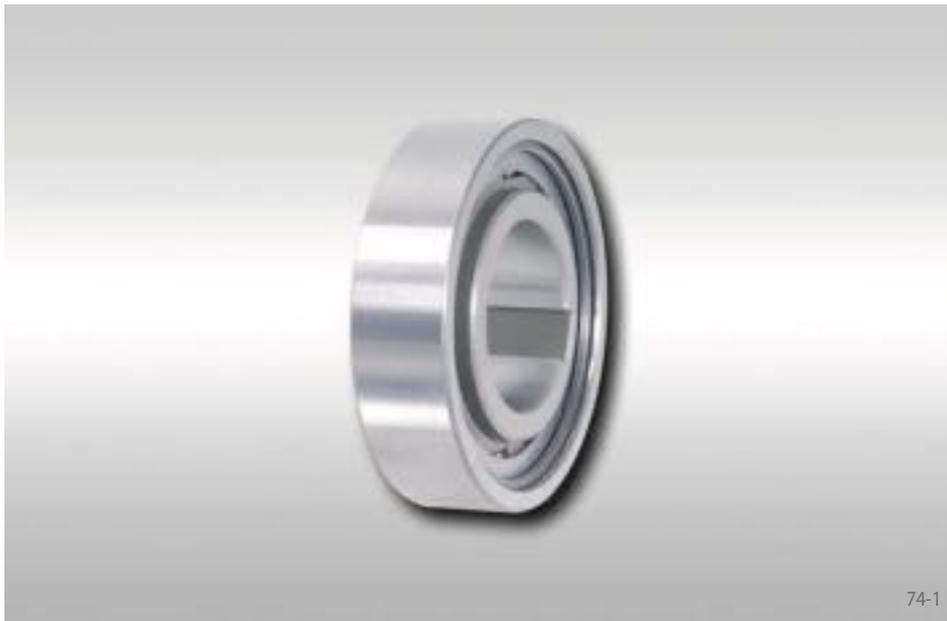
Rueda libre FXN 61-19/95 con despegue X de los elementos de bloqueo con un diámetro de 35 mm:

- FXN 61-19/95 NX, d = 35 mm

# Ruedas libres incorporadas FCN ... R

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con rodillos de bloqueo

**RINGSPANN®**



## Aplicación como

- Antirretroceso
- Embrague por adelantamiento
- Rueda libre de avance

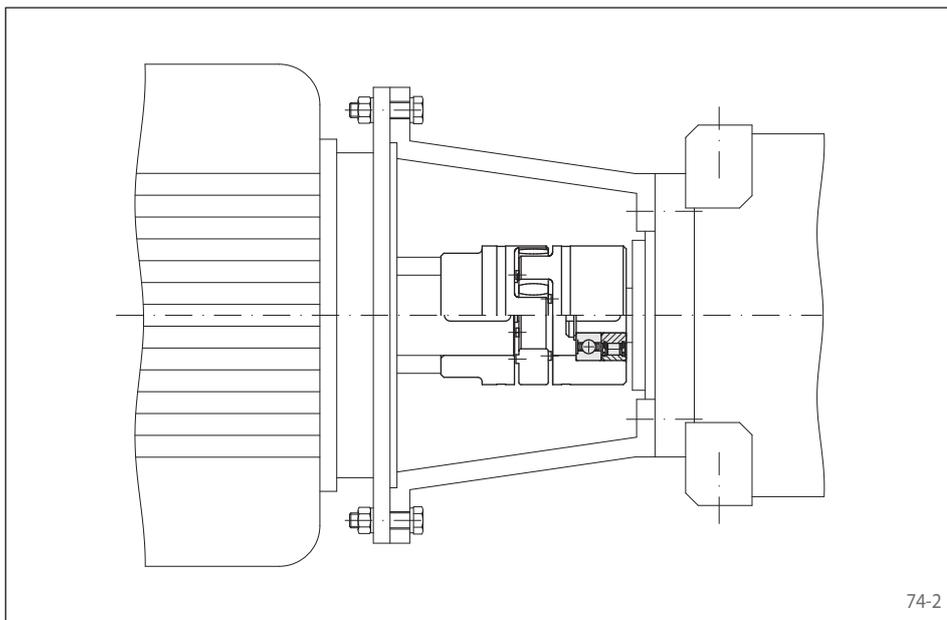
## Características

Las ruedas libres incorporadas FCN ... R son con rodillos de bloqueo sin soporte propio en las dimensiones de la serie 62 de rodamientos de bolas. El aro exterior se fija a presión en la carcasa puesta a disposición por parte del cliente. Así se consiguen unas soluciones de montaje compactas, aptas para espacios reducidos.

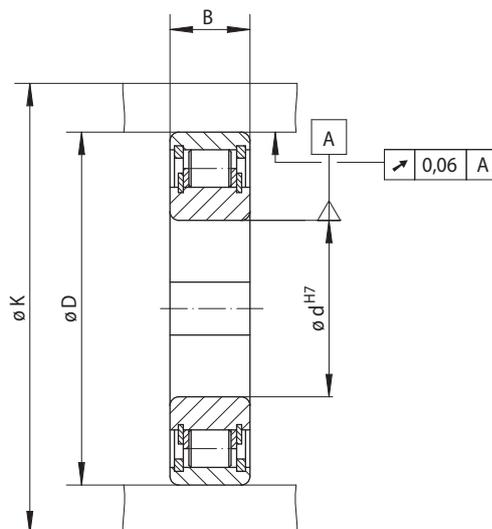
Pares nominales hasta 840 Nm. El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión. Diámetros interiores hasta 80 mm.

## Ejemplo de aplicación

Rueda libre incorporada FCN 30 R como embrague por adelantamiento en un accionamiento de cepillo de techo de un tren de lavado para coches. La rueda libre está incorporada en el cubo de un acoplamiento de ejes, que une el motor y el reductor. La rueda libre impide, que en caso de un fallo del control del proceso por parte del accionamiento, el cepillo de techo empuje descontroladamente sobre el techo del vehículo. La subida del cepillo de techo se realiza por la rueda libre que está trabajando en arrastre. Para la bajada del cepillo de techo se invierte el sentido de giro del motor. El movimiento de bajada del cepillo de techo se efectúa por su propio peso a las revoluciones fijadas por el motor. En caso de sentarse el cepillo de techo, descontroladamente sobre el techo del coche, el accionamiento se desacoplará automáticamente a través de la rueda libre. El cepillo queda asentado por su propio peso sobre el techo, mientras que el accionamiento permite la bajada sin ningún daño, a través de la rueda libre que gira en giro libre.



para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con rodillos de bloqueo



75-1

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroso	<b>Estándar</b> Para uso universal	<b>Dimensiones</b>

Rueda libre	Tipo	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx.		Diámetro d mm	B mm	D mm	K mm	Peso kg
			Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>					
FCN 8	R	3,2	4 300	6 700	8	8	24	28	0,02
FCN 10	R	7,3	3 500	5 300	10	9	30	35	0,03
FCN 12	R	11,0	3 200	5 000	12	10	32	37	0,05
FCN 15	R	12,0	2 800	4 400	15*	11	35	40	0,08
FCN 20	R	40,0	2 200	3 300	20*	14	47	54	0,12
FCN 25	R	50,0	1 900	2 900	25*	15	52	60	0,15
FCN 30	R	90,0	1 600	2 400	30*	16	62	70	0,24
FCN 35	R	135,0	1 350	2 100	35*	17	72	80	0,32
FCN 40	R	170,0	1 200	1 900	40*	18	80	90	0,40
FCN 45	R	200,0	1 150	1 750	45*	19	85	96	0,45
FCN 50	R	220,0	1 050	1 650	50*	20	90	100	0,50
FCN 60	R	420,0	850	1 350	60*	22	110	122	0,80
FCN 80	R	840,0	690	1 070	80*	26	140	155	1,40

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

## Instrucciones de montaje

Las ruedas libres incorporadas FCN ... R no disponen de soporte propio, por lo que la alineación concéntrica de los aros interior y exterior será por parte del cliente.

El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO H7 o J6, la tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

## Lubricación

Debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

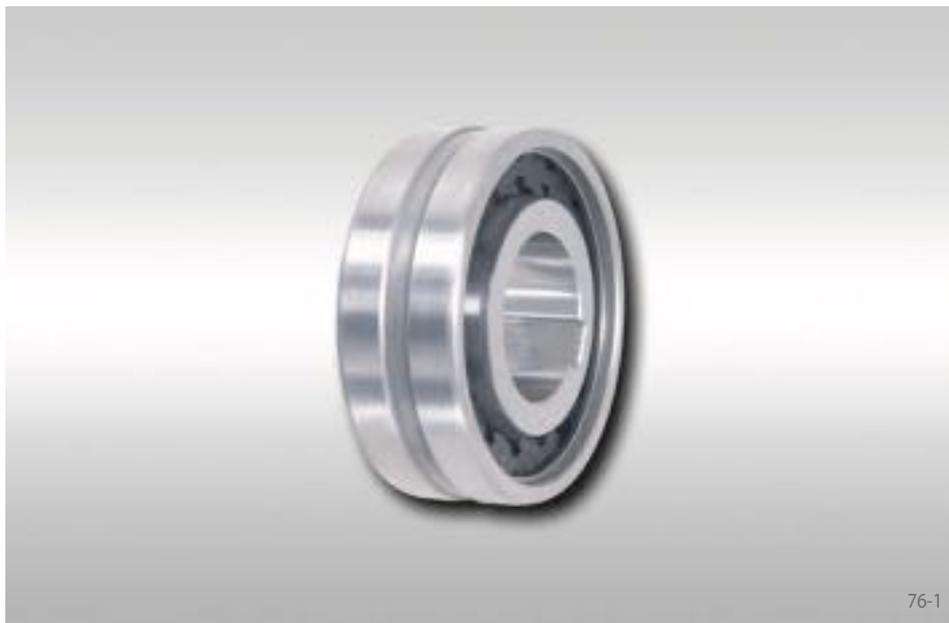
## Ejemplo de pedido

Rueda libre FCN 30 estándar:

- FCN 30 R

# Ruedas libres incorporadas FDN

para unión por ajuste a presión en el aro exterior con elementos de bloqueo



## Aplicación como

- Antirretroceso
- Embrague por adelantamiento
- Rueda libre de avance

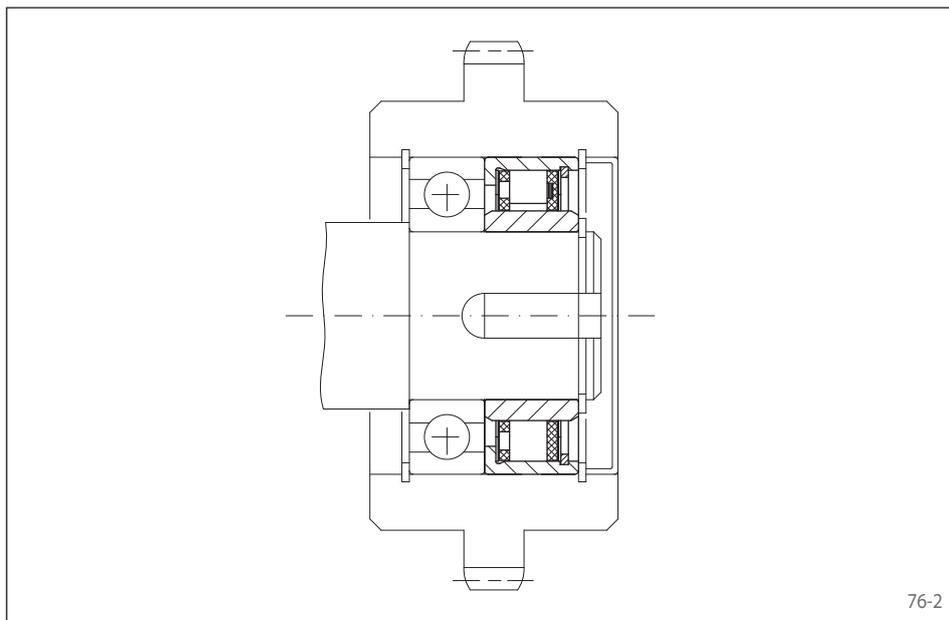
## Características

Las ruedas libres incorporadas FDN son ruedas libres con elementos de bloqueo de forma en dimensiones de rodamientos.

El tipo estándar no tiene soporte propio. En el caso del tipo estándar con soporte propio, cada segundo elemento de bloqueo ha sido reemplazado por un rodillo cilíndrico; esta rueda libre puede aceptar fuerzas radiales.

Pares nominales hasta 2 400 Nm. El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión.

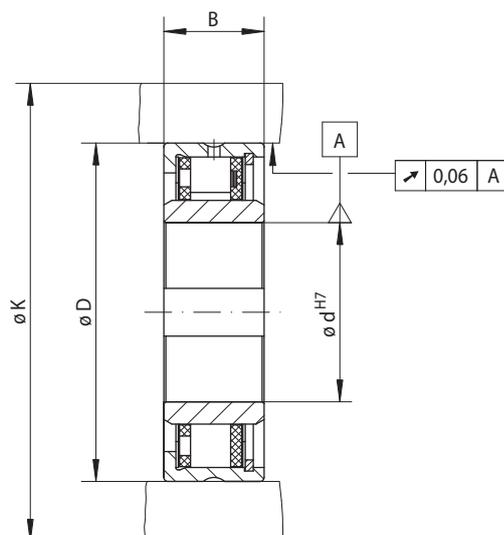
Diámetros interiores hasta 80 mm. Otros diámetros estándar, estarán disponibles a corto plazo.



## Ejemplo de aplicación

Rueda libre incorporada FDN 40 CFR estándar con soporte propio, utilizada como embrague por adelantamiento en el muñón del eje del accionamiento principal de una máquina textil. La rueda dentada está unida a un accionamiento auxiliar. En el modo de funcionamiento normal (en vacío) el aro interior adelanta y el aro exterior, con la rueda dentada atornillada, está parado. Para el ajuste, la máquina es accionada por el accionamiento auxiliar a velocidad baja por la rueda dentada y la rueda libre funcionando en arrastre.

para unión por ajuste a presión en el aro exterior con elementos de bloqueo



77-1

	Estándar Para uso universal	Estándar con soporte propio Para uso universal	Dimensiones
Rueda libre de avance			
Embrague por adel.			
Antirretroceso			

Rueda libre	Tipo	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx.		Tipo	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx.		Capacidad de carga del soporte		Diámetro d		B mm	D mm	K mm	Peso kg
			Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>			Aro interior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	Aro exterior gira libre/ adelanta min <sup>-1</sup>	C N	estático $C_0$ N	Estándar mm	máx. mm				
FDN 15	CFH	16	3 875	3 925	CFR	8	3 875	3 925	7 800	4 200	8	8	20	37	50	0,1
FDN 20	CFH	28	3 375	3 450	CFR	14	3 375	3 450	8 300	4 200	12	12	20	42	55	0,1
FDN 25	CFH	48	2 900	3 050	CFR	24	2 900	3 050	10 700	5 600	15	15	20	47	60	0,1
FDN 30	CFH	75	2 525	2 675	CFR	36	2 525	2 675	12 900	7 000	20*	20*	20	52	65	0,2
FDN 40	CFH	160	1 900	2 150	CFR	71	1 900	2 150	15 000	8 400	25	28*	22	62	80	0,2
FDN 50	CFH	260	1 475	1 775	CFR	120	1 475	1 775	18 400	11 300	35	35	22	72	95	0,4
FDN 65	CFH	430	1 200	1 550	CFR	200	1 200	1 550	21 400	14 100	50	50*	25	90	120	0,7
FDN 80	CFH	650	950	1 350	CFR	300	950	1 350	23 800	17 800	60	60	25	110	140	1,2
FDN 105	CFH	2 400	800	1 175	CFR	1 100	800	1 175	48 600	45 000	75	80	35	130	165	3,2

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

Los valores de velocidad máxima indicados, son válidos para condiciones de montaje, de la misma manera que para las ruedas libres completas. En caso de conocer las condiciones de instalación reales, pueden ser admitidas velocidades mayores, según ciertas circunstancias.

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

## Instrucciones de montaje

Las ruedas libres internas FDN en tipo estándar no tienen soporte propio. La alineación concéntrica de los anillos interior y exterior debe ser proporcionada por el cliente. Debe ser observada la oscilación circular existente (TIR).

El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO P6, la tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

La temperatura de servicio admisible de la rueda libre es de -40 °C a 80 °C.

## Lubricación

Debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FDN 30 tipo estándar con un diámetro interior de 20 mm:

- FDN 30 CFH, d = 20 mm

# Ruedas libres incorporadas FD

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con elementos de bloqueo



## Aplicación como

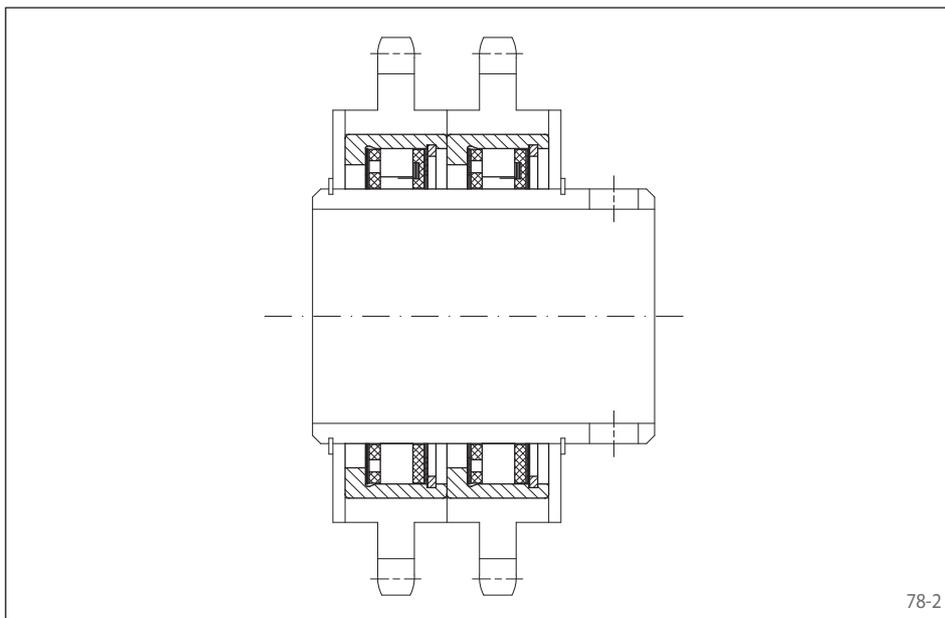
- Antirretroceso
- Embrague por adelantamiento
- Rueda libre de avance

## Características

Las ruedas libres incorporadas FD son ruedas libres con elementos de bloqueo de forma sin aro interior. Se utiliza como superficie de rodadura el eje endurecido y rectificado del cliente.

El tipo estándar no tiene soporte propio. En el caso del tipo estándar con soporte propio, cada segundo elemento de bloqueo ha sido reemplazado por un rodillo cilíndrico; esta rueda libre puede aceptar fuerzas radiales.

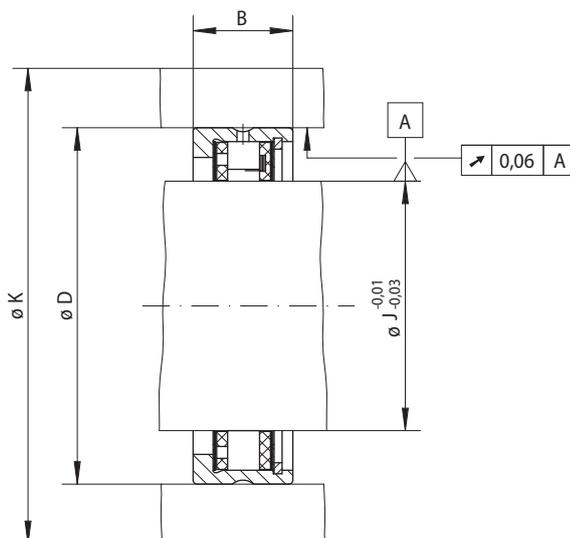
Pares nominales hasta 2400 Nm. El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión.



## Ejemplo de aplicación

Dos ruedas libres incorporadas FD 40 CFR estándar con soporte propio, utilizadas como ruedas libres de avance en el accionamiento de los rodillos de transporte de una instalación distribuidora de paquetes. En el funcionamiento normal, los rodillos de transporte se accionan a través de las ruedas libres funcionando en arrastre. En la estación de salida los paquetes pueden retirarse fácilmente, dado que la rueda libre adelanta al accionamiento (funcionamiento en vacío).

para unión por ajuste a presión en el aro exterior con elementos de bloqueo



79-1

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	Estándar Para uso universal	Estándar con soporte propio Para uso universal	Dimensiones

Rueda libre	Tipo	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx.		Tipo	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx.		Capacidad de carga del soporte		J mm	B mm	D mm	K mm	Peso kg
			Aro interior gira libre/ adelanta $\text{min}^{-1}$	Aro exterior gira libre/ adelanta $\text{min}^{-1}$			Aro interior gira libre/ adelanta $\text{min}^{-1}$	Aro exterior gira libre/ adelanta $\text{min}^{-1}$	dinámico C N	estático $C_0$ N					
FD 12	CFH	11	4225	4250	CFR	6	4225	4250	7600	4200	12	16	34	45	0,1
FD 15	CFH	16	3875	3925	CFR	8	3875	3925	7800	4200	15	20	37	50	0,1
FD 20	CFH	28	3375	3450	CFR	14	3375	3450	8320	4200	20	20	42	55	0,1
FD 25	CFH	48	2900	3050	CFR	24	2900	3050	10700	5600	25	20	47	60	0,1
FD 30	CFH	75	2525	2675	CFR	36	2525	2675	12900	7000	30	20	52	65	0,1
FD 40	CFH	160	1900	2150	CFR	71	1900	2150	15000	8400	40	22	62	80	0,1
FD 50	CFH	260	1475	1775	CFR	120	1475	1775	18400	11300	50	22	72	95	0,2
FD 65	CFH	430	1200	1550	CFR	200	1200	1550	21400	14100	65	25	90	120	0,3
FD 80	CFH	650	950	1350	CFR	300	950	1350	23800	17800	80	25	110	140	0,6
FD 105	CFH	2400	800	1175	CFR	1100	800	1175	48600	45000	105	35	130	165	0,7

Las ruedas libres FD están disponibles con plazos de entrega cortos.

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

Los valores de velocidad máxima indicados, son válidos para condiciones de montaje, de la misma manera que para las ruedas libres completas. En caso de conocer las condiciones de instalación reales, pueden ser admitidas velocidades mayores, según ciertas circunstancias.

## Instrucciones de montaje

Las ruedas libres internas FDN en tipo estándar no tienen soporte propio. La alineación concéntrica de los anillos interior y exterior debe ser proporcionada por el cliente. Debe ser observada la oscilación circular existente (TIR).

El par se transmite en el aro exterior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO P6.

Por favor, tengan en cuenta las anotaciones técnicas en la página 102.

La temperatura de servicio admisible de la rueda libre es de -40 °C a 80 °C.

## Lubricación

Debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FD 12 tipo estándar:

- FD 12 CFH



80-1

### Aplicación como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento
- ▶ Rueda libre de avance

### Características

Las ruedas libres incorporadas FZ ... son ruedas libres con soporte propio y elementos de bloqueo de forma con propiedades de rodamiento. Para las condiciones normales de funcionamiento, las ruedas libres se suministran provistas de grasa y libres de mantenimiento. La rueda libre se monta en la carcasa puesta a disposición por parte del cliente. Así se consiguen unas soluciones de montaje compactas, aptas para espacios reducidos.

Pares nominales hasta 420 Nm. El par se transmite en el aro interior y/o exterior mediante la fijación a presión o una chaveta.

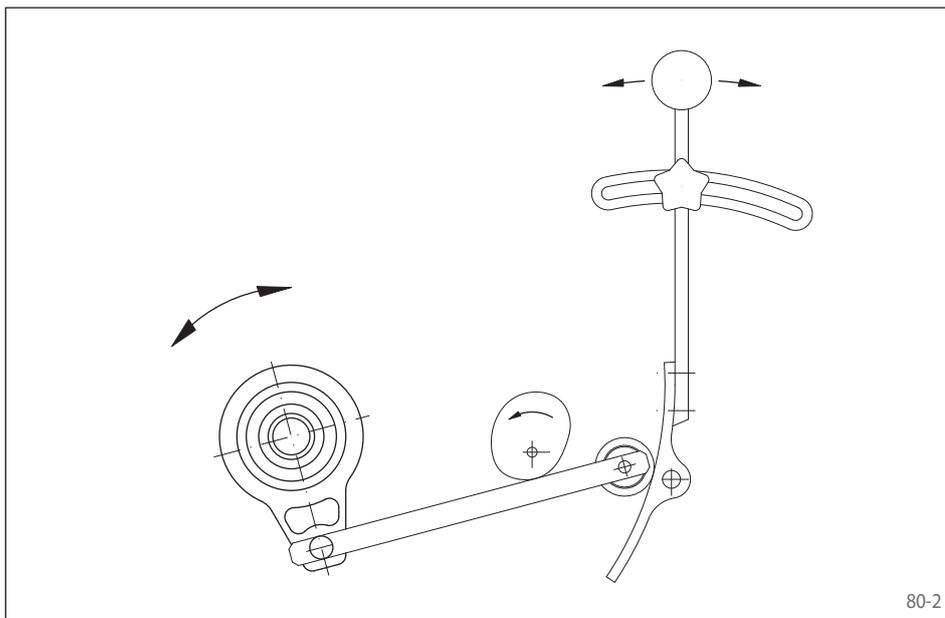
Diámetros interiores hasta 40 mm.

Se dispone de las siguientes series:

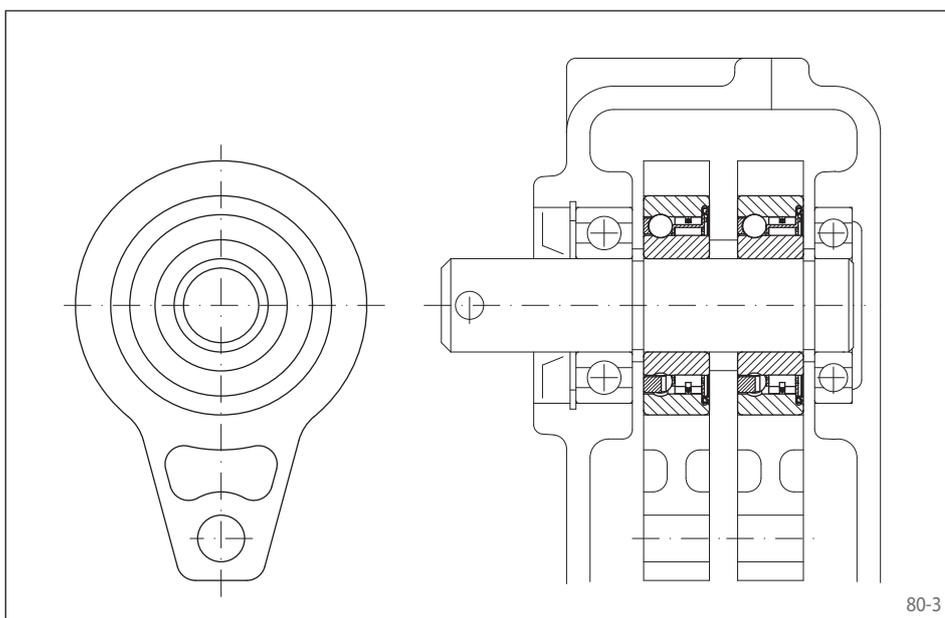
Serie	Transmisión del par en el		Obturación 2RS	Página
	aro exterior mediante chaveta	fijación a presión		
FZ		●		81
FZ ... 2RS		●	●	82
FZ ... P2RS		●	●	83
FZ ... P		●		84
FZ ... PP	●			85

Las ruedas libres incorporadas FZ 6201 a FZ 6207, FZ 6201 P a FZ 6207 P y FZ 6202 PP a FZ 6207 PP tienen las mismas dimensiones que los correspondientes rodamientos de bolas de la serie 62. Las ruedas libres de los tamaños FZ 6208, FZ 6208 P y FZ 6208 PP así como las series FZ ... 2RS y FZ ... P2RS tienen diferente ancho B.

Las series FZ ... 2RS y FZ ... P2RS disponen de obturación 2RS.



80-2

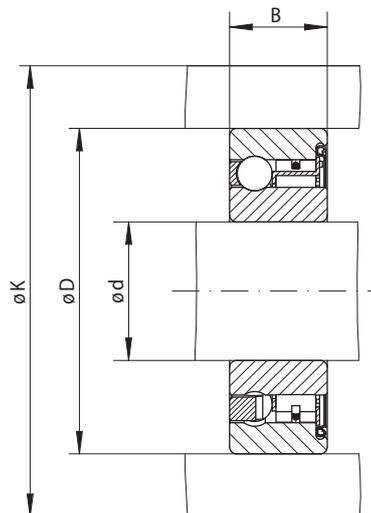


80-3

### Ejemplo de aplicación

Dos ruedas libres incorporadas FZ 6202, utilizadas como ruedas libres de avance en el accionamiento del rodillo dosificador de una sembradora. Las ruedas libres están incorporadas en un engranaje en baño de aceite con regulación continua. En el eje de entrada están ubicados dos discos de levas desfasadas en 180°. A través de unas palancas, éstas accionan las ruedas libres incorporadas, ubicadas una al lado de la otra, que giran el eje dosificador paso a paso. El ajuste continuo de las revoluciones del eje de salida del reductor se realiza virando las chapas de soporte de los rodillos, efectuando las palancas recorridos diferentes.

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con elementos de bloqueo y soporte propio



81-1

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	Estándar	Dimensiones
	Para uso universal	

Rueda libre	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx. $\text{min}^{-1}$	Capacidad de carga del soporte		Diámetro d mm	B mm	D mm	K mm	Peso kg
			dinámico C N	estático $C_0$ N					
FZ 6201	9	10 000	5 140	2 370	12	10	32	39	0,04
FZ 6202	21	9 400	5 160	2 410	15	11	35	42	0,06
FZ 6203	32	8 200	5 650	2 860	17	12	40	51	0,08
FZ 6204	88	6 800	6 890	4 190	20	14	47	58	0,12
FZ 6205	100	5 600	7 230	4 660	25	15	52	63	0,15
FZ 6206	230	4 000	7 730	5 660	30	16	62	73	0,25
FZ 6207	330	3 600	8 170	6 630	35	17	72	85	0,30
FZ 6208	420	3 000	8 950	7 990	40	22*	80	94	0,50

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

\* El ancho de la rueda libre FZ 6208 es diferente del correspondiente rodamiento de bolas 6208.

## Instrucciones de montaje

El par se transmite en los aros exterior e interior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO N6, la tolerancia del eje debe ser ISO n6.

La temperatura de servicio admisible de la rueda libre es de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Lubricación

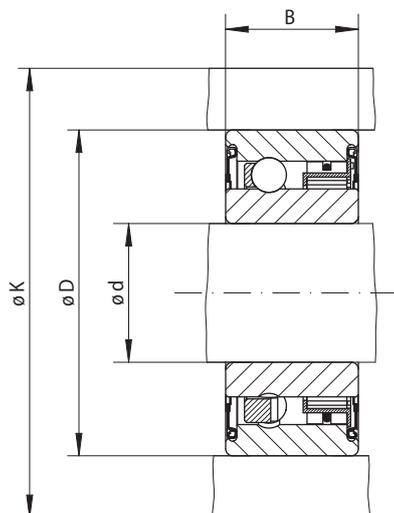
Para las condiciones normales de funcionamiento las ruedas libres se suministran provistas de grasa. Sin embargo, también pueden conectarse a la lubricación de aceite existente del cliente, lo cual es especialmente recomendable para revoluciones elevadas.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FZ 6202 tipo estándar:

- FZ 6202

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con elementos de bloqueo, soporte propio y obturación



82-1

Estándar Para uso universal		Dimensiones								
Rueda libre de avance	Antirretroceso									
Embrague por adel.										
Rueda libre	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx. $\text{min}^{-1}$	Capacidad de carga del soporte		Diámetro d mm	B* mm	D mm	K mm	Peso kg	
FZ 6201 2RS	9	10 000	dinámico C N	estático $C_0$ N	12	14	32	39	0,05	
FZ 6202 2RS	21	8 400	5 140	2 370	15	16	35	42	0,07	
FZ 6203 2RS	32	7 300	5 160	2 410	17	17	40	51	0,09	
FZ 6204 2RS	88	6 000	5 650	2 860	20	19	47	58	0,15	
FZ 6205 2RS	100	5 200	6 890	4 190	25	20	52	63	0,18	
FZ 6206 2RS	230	4 000	7 230	4 660	30	21	62	73	0,27	
FZ 6207 2RS	330	3 600	7 730	5 660	35	22	72	85	0,40	
FZ 6208 2RS	420	3 000	8 170	6 630	40	27	80	94	0,60	
			8 950	7 990						

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

\* El ancho de las ruedas libres entre los tamaños FZ 6201 2RS y FZ 6208 2RS es diferente de los correspondientes rodamientos de bolas de la serie 62.

## Instrucciones de montaje

El par se transmite en los aros exterior e interior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO N6, la tolerancia del eje debe ser ISO n6.

Las temperaturas admisibles de funcionamiento de la rueda libre es de -20 °C a +80 °C. Póngase en contacto con nosotros si la temperatura es diferente a los valores indicados.

## Lubricación

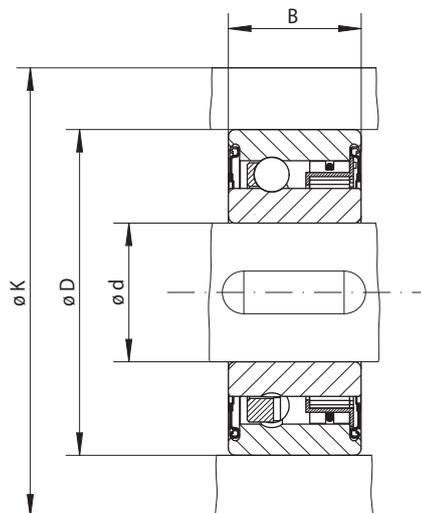
Las ruedas libres se suministran provistas de grasa y con obturación 2RS.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FZ 6203 2RS tipo estándar:

- FZ 6203 2RS

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con elementos de bloqueo, soporte propio y obturación



83-1

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	<b>Estándar</b> Para uso universal	<b>Dimensiones</b>

Rueda libre	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx. $\text{min}^{-1}$	Capacidad de carga del soporte		Diámetro d mm	B* mm	D mm	K mm	Peso kg
			dinámico C N	estático $C_0$ N					
FZ 6201 P2RS	9	10 000	5 140	2 370	12	14	32	39	0,05
FZ 6202 P2RS	21	8 400	5 160	2 410	15	16	35	42	0,07
FZ 6203 P2RS	32	7 300	5 650	2 860	17	17	40	51	0,09
FZ 6204 P2RS	88	6 000	6 890	4 190	20	19	47	58	0,15
FZ 6205 P2RS	100	5 200	7 230	4 660	25	20	52	63	0,18
FZ 6206 P2RS	230	4 000	7 730	5 660	30	21	62	73	0,30
FZ 6207 P2RS	330	3 600	8 170	6 630	35	22	72	85	0,40
FZ 6208 P2RS	420	3 000	8 950	7 990	40	27	80	94	0,60

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* El ancho de las ruedas libres entre los tamaños FZ 6201 P2RS y FZ 6208 P2RS es diferente de los correspondientes rodamientos de bolas de la serie 62.

## Instrucciones de montaje

El par se transmite en el aro interior mediante una chaveta y en el exterior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO N6, la tolerancia del eje debe ser ISO k6.

Las temperaturas admisibles de funcionamiento de la rueda libre es de -20 °C a +80 °C. Póngase en contacto con nosotros si la temperatura es diferente a los valores indicados.

## Lubricación

Las ruedas libres se suministran provistas de grasa y con obturación 2RS.

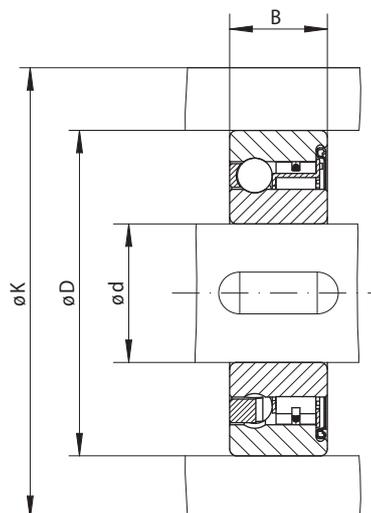
## Ejemplo de pedido

Rueda libre FZ 6205 P2RS tipo estándar:

- FZ 6205 P2RS

# Ruedas libres incorporadas FZ ... P

para unión por ajuste a presión en el aro exterior  
con elementos de bloqueo y soporte propio



84-1

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	Estándar	Dimensiones
	Para uso universal	

Rueda libre	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx. min <sup>-1</sup>	Capacidad de carga del soporte		Diámetro d mm	B mm	D mm	K mm	Peso kg
			dinámico C N	estático $C_0$ N					
FZ 6201 P	9	10000	5140	2370	12*	10	32	39	0,04
FZ 6202 P	21	8400	5160	2410	15*	11	35	42	0,06
FZ 6203 P	32	7350	5650	2860	17*	12	40	51	0,07
FZ 6204 P	88	6000	6890	4190	20*	14	47	58	0,11
FZ 6205 P	100	5200	7230	4660	25*	15	52	63	0,14
FZ 6206 P	230	4200	7730	5660	30*	16	62	73	0,21
FZ 6207 P	330	3600	8170	6630	35*	17	72	85	0,30
FZ 6208 P	420	3000	8950	7990	40	22**	80	94	0,50

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\*\* El ancho de la rueda libre FZ 6208 P es diferente del correspondiente rodamiento de bolas 6208.

## Instrucciones de montaje

El par se transmite en el aro interior mediante una chaveta y en el exterior mediante la fijación a presión. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO N6, la tolerancia del eje debe ser ISO k6.

Las temperaturas admisibles de funcionamiento de la rueda libre es de -40 °C a +80 °C. Póngase en contacto con nosotros si la temperatura es diferente a los valores indicados.

## Lubricación

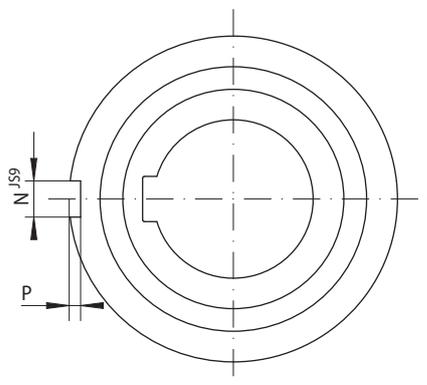
Las ruedas libres se suministran provistas de grasa.

## Ejemplo de pedido

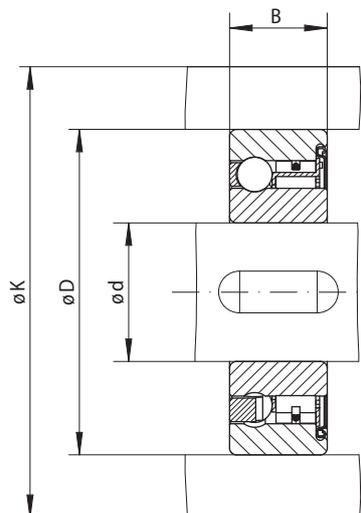
Rueda libre FZ 6203 P tipo estándar:

- FZ 6203 P

para unión de chaveta en el aro exterior  
con elementos de bloqueo y soporte propio



85-1



85-2

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	<b>Estándar</b> Para uso universal	<b>Dimensiones</b>

Rueda libre	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx. $\text{min}^{-1}$	Capacidad de carga del soporte		Diámetro d mm	B mm	D mm	K mm	N mm	P mm	Peso kg
			dinámico C N	estático $C_0$ N							
FZ 6202 PP	21	8400	5160	2410	15*	11	35	42	2	0,6	0,06
FZ 6203 PP	32	7350	5650	2860	17*	12	40	51	2	1,0	0,07
FZ 6204 PP	88	6000	6890	4190	20*	14	47	58	3	1,5	0,11
FZ 6205 PP	100	5200	7230	4660	25*	15	52	63	6	2,0	0,14
FZ 6206 PP	230	4200	7730	5660	30*	16	62	73	6	2,0	0,21
FZ 6207 PP	330	3600	8170	6630	35*	17	72	85	8	2,5	0,30
FZ 6208 PP	420	3000	8950	7990	40	22**	80	94	10	3,0	0,50

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\*\* El ancho de la rueda libre FZ 6208 PP es diferente del correspondiente rodamiento de bolas 6208.

## Instrucciones de montaje

El par se transmite en los aros exterior e interior mediante una chaveta. Para la transmisión de los pares indicados en la tabla, el aro exterior debe ubicarse en una carcasa con un diámetro exterior K. La carcasa debe ser de acero o de fundición gris de la calidad mínima GG-20. Para utilizar otros materiales para la carcasa o diámetros exteriores inferiores, rogamos consulte el par correspondiente. La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO H6, la tolerancia del eje debe ser ISO h6.

Las temperaturas admisibles de funcionamiento de la rueda libre es de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Póngase en contacto con nosotros si la temperatura es diferente a los valores indicados.

## Lubricación

Las ruedas libres se suministran provistas de grasa.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FZ 6205 PP tipo estándar:

- FZ 6205 PP

# Ruedas libres incorporadas FSN

para unión de chaveta en el aro exterior  
con rodillos de bloqueo

**RINGSPANN®**



86-1

## Aplicación como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento
- ▶ Rueda libre de avance

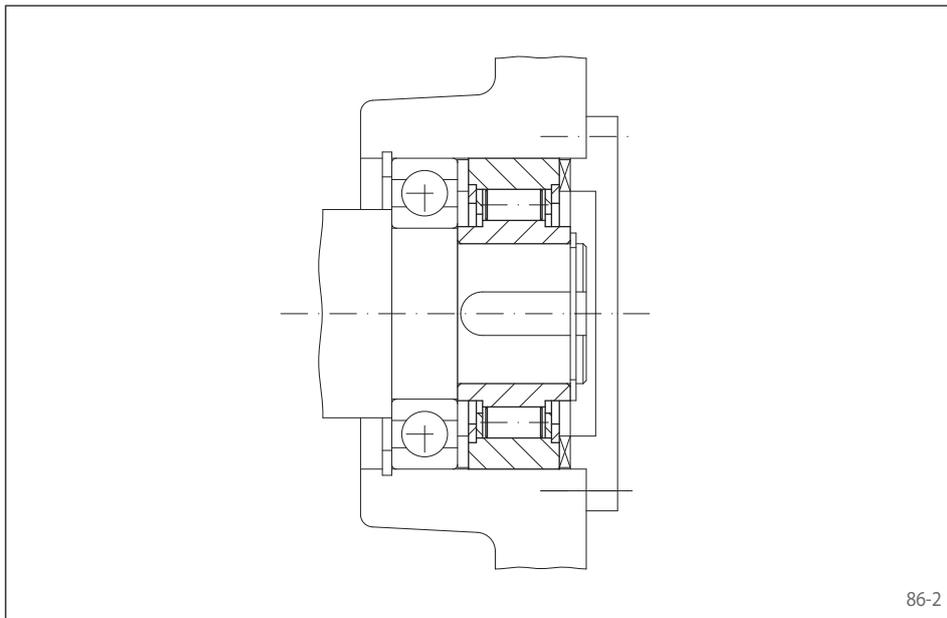
## Características

Las ruedas libres FSN son ruedas libres con rodillos de bloqueo sin soporte propio.

La rueda libre se monta en la carcasa puesta a disposición por parte del cliente. Así se consiguen unas soluciones de montaje compactas, aptas para espacios reducidos.

Pares nominales hasta 3000 Nm. Para la transmisión del par, el aro exterior dispone de ranuras frontales en ambos lados.

Diámetros interiores hasta 80 mm.

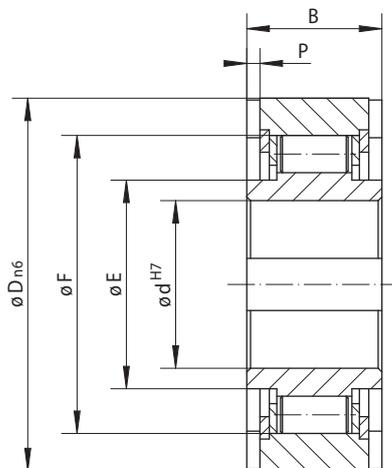
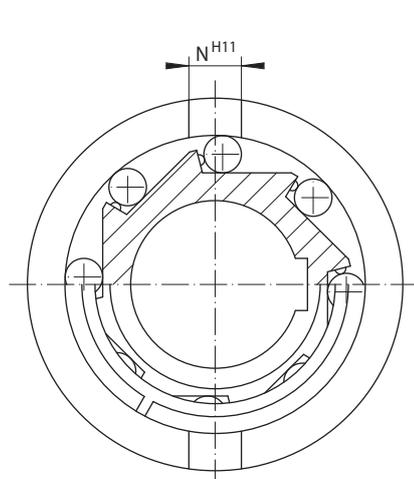


86-2

## Ejemplo de aplicación

Rueda libre incorporada FSN 50, utilizada como antirretroceso y montada en el muñón del eje intermedio de un engranaje recto en el accionamiento de un elevador. Con el motor parado, el elevador debe retenerse con total seguridad para impedir que la cinta transportadora retroceda debido al material transportado.

para unión de chaveta en el aro exterior  
con rodillos de bloqueo



87-1

87-2

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	<b>Estándar</b> Para uso universal	<b>Dimensiones</b>

Rueda libre	Par nominal $M_N$ Nm	Revoluciones máx.		Diámetro d mm	B mm	D mm	E mm	F mm	N mm	P mm	Peso kg
		Aro interior gira libre/ adelanta $\text{min}^{-1}$	Aro exterior gira libre/ adelanta $\text{min}^{-1}$								
FSN 8	11	3050	4700	8	13	35	18,5	28	4	1,3	0,1
FSN 12	11	3050	4700	12	13	35	18,5	28	4	1,3	0,1
FSN 15	36	2350	3700	15*	18	42	21,0	36	5	1,7	0,1
FSN 17	56	2100	3300	17*	19	47	24,0	40	5	2,0	0,2
FSN 20	90	1750	3200	20*	21	52	29,0	45	6	1,5	0,2
FSN 25	125	1650	3100	25*	24	62	35,0	52	8	2,0	0,4
FSN 30	210	1400	2200	30*	27	72	40,0	60	10	2,5	0,6
FSN 35	306	1250	2150	35*	31	80	47,0	68	12	3,5	0,8
FSN 40	430	1100	2050	40*	33	90	55,0	78	12	3,5	0,9
FSN 45	680	1000	1900	45*	36	100	56,0	85	14	3,5	1,3
FSN 50	910	900	1750	50*	40	110	60,0	92	14	4,5	1,7
FSN 60	1200	750	1450	60*	46	130	75,0	110	18	5,5	2,8
FSN 70	2000	600	1000	70*	51	150	85,0	125	20	6,5	4,2
FSN 80	3000	500	900	80*	58	170	95,0	140	20	7,5	6,0

El par máximo transmisible es el doble del par nominal indicado. Véase la página 14 para la determinación del par de selección.

Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 1 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

\* Ranura de chaveta según DIN 6885, hoja 3 • Tolerancia del ancho de la ranura JS10.

## Instrucciones de montaje

Las ruedas libres incorporadas FSN no disponen de soporte propio, por lo que la alineación concéntrica de los aros interior y exterior será por parte del cliente.

La tolerancia del diámetro del alojamiento D en la carcasa debe ser ISO H7 o G7, la tolerancia del eje debe ser ISO h6 o j6.

El aro exterior debe estar completamente introducido en un alojamiento estable para transmitir el par de catálogo.

## Lubricación

Debe proveerse la lubricación por aceite con la calidad de aceite prescrita.

## Ejemplo de pedido

Rueda libre FSN 12 tipo estándar:

- FSN 12

# Jaulas de rueda libre SF

para completar con aro exterior e interior  
con elementos de bloqueo, existente en tres tipos

**RINGSPANN®**



## Aplicación como

- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento
- ▶ Rueda libre de avance

## Características

Las jaulas de rueda libre SF son ruedas libres con elementos de bloqueo para ser instaladas entre el aro exterior y el aro interior, provistos por el cliente.

Aparte del tipo estándar, se dispone de dos tipos más para alargar la vida de servicio.

Par nominal hasta 93 000 Nm.

## Instrucciones de montaje

El guiado lateral de la jaula puede realizarse bien por un resalte en el aro exterior, con anillos seeger fijados en las ranuras del aro exterior, o con arandelas distanciadoras.

La transmisión de par puede ser aumentado si se unen lateralmente varias jaulas. En estos casos, por favor, consultar con RINGSPANN los pares transmisibles.

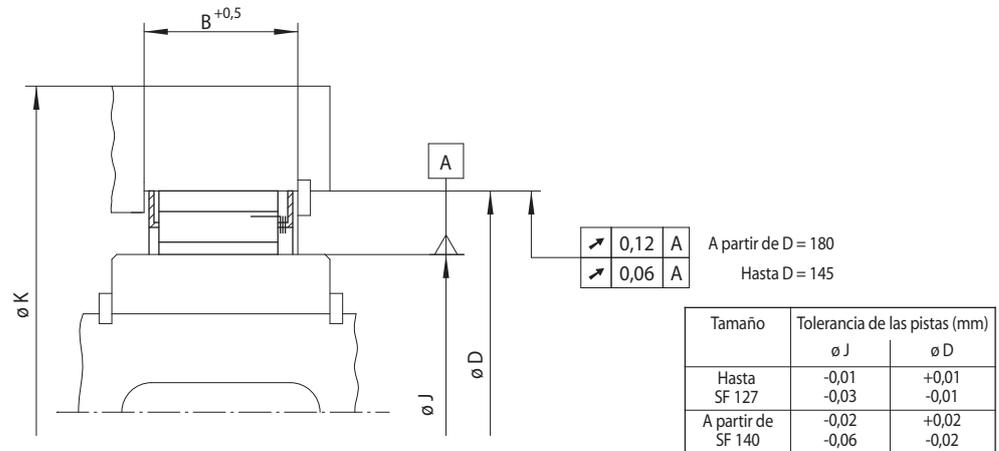
Por favor, tengan en cuenta las anotaciones técnicas en la página 102 respecto a las pistas de rodadura.

## Ejemplo de pedido

Jaula de rueda libre tamaño SF 44-14,5 tipo estándar:

- SF 44-14,5 K

para completar con aro exterior e interior  
con elementos de bloqueo, existente en tres tipos



93-1

Rueda libre de avance Embrague por adel. Antirretroceso	Estándar	RIDUVIT®	Con despegue Z	Dimensiones
	Para uso universal	Para elevada duración de vida mediante recubrimiento de los elementos de bloqueo	Para elevada duración de vida mediante despegue de los elementos de bloqueo al girar el aro exterior a velocidad alta	

Rueda libre	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Tipo	Par nominal M <sub>N</sub> Nm	Velocidad de despegue aro exterior min <sup>-1</sup>	Revoluciones máx. Aro interior arrastra min <sup>-1</sup>	J	D	B	K	Elementos de bloqueo Cantidad	Peso kg
SF 18-13,5	J	66	JT	66	JZ				18,80	35,47	13,5	50	10	0,04
SF 23-13,5	J	120							23,63	40,29	13,5	55	12	0,04
SF 31-13,5	J	170	JT	170	JZ	110	3400	1360	31,75	48,41	13,5	70	12	0,04
SF 32-21,5	J	400							32,77	49,44	21,5	65	14	0,07
SF 37-14,5	K	270	KT	270	KZ	210	2900	1160	37	55	14,5	75	14	0,06
SF 42-21	J	720							42,10	58,76	21	85	18	0,09
SF 44-14,5	K	500	KT	500	KZ	400	2250	900	44	62	14,5	90	20	0,08
SF 46-21	J	840							46,77	63,43	21	90	20	0,10
SF 50-18,5	K	680	KT	680	KZ	580	2250	900	50	68	18,5	90	20	0,10
SF 56-21	J	1050							56,12	72,78	21	100	22	0,11
SF 57-18,5	K	950	KT	950	KZ	800	2000	800	57	75	18,5	105	24	0,13
SF 61-21	J	1300	JT	1300	JZ	1150	1550	620	61,91	78,57	21	110	26	0,14
SF 72-23,5	K	2100	KT	2100	KZ	1850	1550	620	72	90	23,5	135	32	0,23
SF 82-25	K	2300	KT	2300	KZ	2100	1450	580	82	100	25	140	36	0,26
SF 107-25	K	3300	KT	3300	KZ	3100	1300	520	107	125	25	170	48	0,35
SF 127-25	K	4900	KT	4900	KZ	4600	1200	480	127	145	25	210	56	0,40
SF 140-50	S	13600	ST	13600	SZ	10500	950	380	140	180	50	260	24	1,70
SF 140-63	S	18000	ST	18000	SZ	14000	800	320	140	180	63	260	24	2,00
SF 170-50	S	17000	ST	17000	SZ	13500	880	352	170	210	50	290	28	1,95
SF 170-63	S	23000	ST	23000	SZ	18500	720	288	170	210	63	290	28	2,40
SF 200-50	S	23000	ST	23000	SZ	18500	820	328	200	240	50	325	36	2,50
SF 200-63	S	29000	ST	29000	SZ	23500	680	272	200	240	63	325	36	3,10
SF 230-63	S	37000	ST	37000	SZ	29500	650	260	230	270	63	360	45	3,90
SF 270-50	S	35000	ST	35000	SZ	29500	720	288	270	310	50	410	48	3,40
SF 270-63	S	44000	ST	44000	SZ	37000	600	240	270	310	63	410	48	4,20
SF 340-50	S	45000	ST	45000	SZ	43000	640	256	340	380	50	510	60	4,20
SF 340-63	S	67500	ST	67500	SZ	57500	540	216	340	380	63	510	60	5,20
SF 380-50	S	57000	ST	57000	SZ	48500	610	244	380	420	50	550	63	4,40
SF 440-63	S	93000	ST	93000	SZ	80000	470	188	440	480	63	640	72	6,20

Las Jaulas de rueda libre SF están disponibles con plazos de entrega cortos.

El par nominal teórico, tiene solamente validez existiendo concetricidad perfecta entre el aro interior y exterior.

El par máximo transmisible es de 2 veces el par nominal especificado. Vea la página 14 para la determinación del par de selección.

# Jaulas de rueda libre SF ... P

para completar con aro exterior e interior  
para gran oscilación circular, con elementos de bloqueo



## Aplicación como

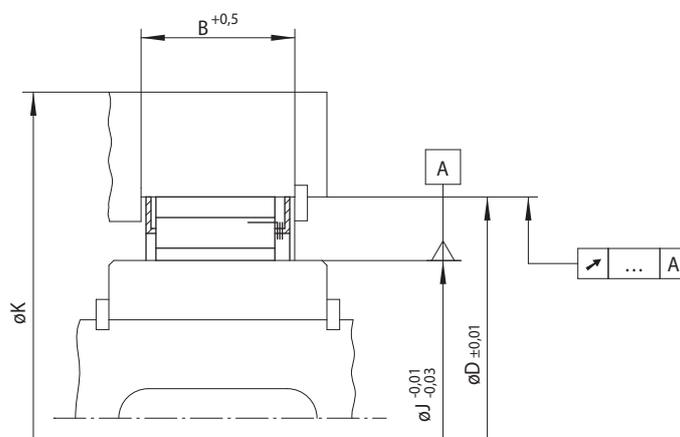
- ▶ Antirretroceso
- ▶ Embrague por adelantamiento
- ▶ Rueda libre de avance

## Características

Las jaulas de rueda libre SF ... P son ruedas libres con elementos de bloqueo para ser instaladas entre el aro exterior y el aro interior, provistos por el cliente.

Par nominal hasta 5800 Nm.

para completar con aro exterior e interior  
para gran oscilación circular, con elementos de bloqueo.



95-1



Rueda libre	Tipo	Par nominal teórico	Par nominal, considerando la oscilación circular existente (T.I.R.)			J mm	D mm	B mm	K mm	Elementos de bloqueo Cantidad	Peso kg
		$\frac{\text{A}}{0,0}$ Nm	$\frac{\text{A}}{0,05}$ Nm	$\frac{\text{A}}{0,1}$ Nm	$\frac{\text{A}}{0,15}$ Nm						
SF 37-14,5	P	230	210	200	200	37,00	55,00	14,5	75	14	0,06
SF 44-14,5	P	420	390	360	350	44,00	62,00	14,5	90	20	0,08
SF 57-18,5	P	1 200	960	750	600	57,00	75,00	18,5	100	24	0,13
SF 72-23,5	P	2 700	2 200	1 700	1 400	72,00	90,00	23,5	130	32	0,23
SF 82-25	P	2 800	2 400	1 900	1 500	82,00	100,00	25,0	135	36	0,26
SF 107-25	P	4 100	3 300	2 700	2 100	107,00	125,00	25,0	165	48	0,35
SF 127-25	P	5 800	4 800	3 900	3 100	127,00	145,00	25,0	200	56	0,40

Las Jaulas de rueda libre SF ... P están disponibles con plazos de entrega cortos.

El par máximo transmisible es de 2 veces el par nominal especificado. Vea la página 14 para la determinación del par de selección.

El par nominal teórico, tiene solamente validez existiendo concetricidad perfecta entre el aro interior y exterior. En la práctica, la concetricidad se ve afectada por las tolerancias de los apoyos y los errores de centrado de las piezas cercanas. Entonces, los pares nominales indicados en la tabla se aplican teniendo en cuenta las existentes oscilaciones circulares.

## Instrucciones de montaje

El guiado lateral de la jaula puede realizarse bien por un resalte en el aro exterior, con anillos seeger fijados en las ranuras del aro exterior, o con arandelas distanciadoras.

La transmisión de par puede ser aumentado si se unen lateralmente varias jaulas. En este caso, por favor, consultar con RINGSPANN los pares transmisibles.

Por favor, tengan en cuenta las anotaciones técnicas en la página 102 respecto a las pistas de rodadura.

## Ejemplo de pedido

Jaula de rueda libre tamaño SF 44-14,5 para gran oscilación circular (T.I.R.):

- SF 44-14,5 P

**Alemania****RINGSPANN GmbH**

Schaberweg 30-38, 61348 Bad Homburg, Alemania  
+49 6172 2750  
info@ringspann.de • www.ringspann.de

**RINGSPANN RCS GmbH**

Hans-Mess-Straße 7, 61440 Oberursel, Alemania  
+49 6172 67 68 50  
info@ringspann-rcs.de • www.ringspann-rcs.de

**Francia****SIAM - RINGSPANN S.A.**

23 rue Saint-Simon, 69009 Lyon, Francia  
+33 4 78 83 59 01  
info@siam-ringspann.fr • www.ringspann.fr

**Gran Bretaña, Irlanda****RINGSPANN (U.K.) LTD.**

3, Napier Road, Bedford MK41 0QS, Gran Bretaña  
+44 1234 34 25 11  
info@ringspann.co.uk • www.ringspann.co.uk

**Italia****RINGSPANN Italia S.r.l.**

Via A.D. Sacharov, 13, 20812 Limbiate (MB), Italia  
+39 02 93 57 12 97  
info@ringspann.it • www.ringspann.it

**Países Bajos, Bélgica, Luxemburgo****RINGSPANN Benelux B.V.**

Nieuwenkampsmaten 6-15, 7472 DE Goor,  
Países Bajos • +31 547 26 13 55  
info@ringspann.nl • www.ringspann.nl

**Austria, Hungría, Eslovenia****RINGSPANN Austria GmbH**

Triesterstraße 21, 2620 Neunkirchen, Austria  
+43 26 35 62446  
info@ringspann.at • www.ringspann.at

**Polonia****Radius-Radpol Wiecheć Sp.J.**

Ul. Pasjonatów 3, 62-070 Dąbrowa, Polonia  
+48 61 814 39 28 • info@radius-radpol.com.pl  
www.radius-radpol.com.pl

**Rumanía, Bulgaria, Moldavia****S.C. Industrial Seals and Rolls S.R.L.**

Str. Depozitelor, No. 29, 110078 Pitesti, Rumanía  
+4 0751 22 82 28  
mihai@isar.com.ro • www.isar.com.ro

**Rusia, Bielorusia, Kazajistán****RINGSPANN Oficina**

Pod'jermnaja Street 12, Building 1, Floor 4,  
Office 426, 109052 Moscow, Rusia  
+7 495 911 86 48  
Denis.Kalashnikov@ringspann.com  
www.ringspann.com.ru

**Suecia, Finlandia, Dinamarca,****Noruega, Países Bálticos****RINGSPANN Nordic AB**

Flottiljgatan 69, 721 31 Västerås, Suecia  
+46 156 190 98  
info@ringspann.se • www.ringspann.se

**Suiza****RINGSPANN AG**

Sumpfstrasse 7, P.O. Box, 6303 Zug, Suiza  
+41 41 748 09 00  
info@ringspann.ch • www.ringspann.ch

**España, Portugal****RINGSPANN IBERICA S.A.**

C/Uzbina, 24-Nave E1, 01015 Vitoria, España  
+34 945 22 77 50  
info@ringspann.es • www.ringspann.es

**República Checa, Eslovaquia****Ing. Petr Schejbal**

Mezivří 1444/27, 14700 Prag, República Checa  
+420 222 96 90 22  
Petr.Schejbal@ringspann.cz • www.ringspann.com

**Ucrania****"START-UP" LLC.**

Saltivske Hwy, 43, letter G-3, office 101,  
Kharkiv 61038, Ucrania • +38 057 717 03 04  
start-up@start-up.kh.ua • www.start-up.kh.ua

## Asia

**Australia, Nueva Zelanda****RINGSPANN Australia Pty Ltd**

Unit 5, 13A Elite Way, Carrum Downs Vic 3201,  
Australia • +61 3 9069 0566  
info@ringspann.com.au • www.ringspann.com.au

**China****RINGSPANN Power Transmission (Tianjin) Co., Ltd.**

No. 21 Gaoyan Rd., Binhai Science and Technology  
Park, Binhai Hi-Tech Industrial, Development Area,  
Tianjin, 300458, P.R. China • +86 22 5980 31 60  
info.cn@ringspann.cn • www.ringspann.cn

**India, Bangladés, Nepal****RINGSPANN Power Transmission India Pvt. Ltd.**

GAT No: 679/2/1, Village Kuruli, Taluka Khed, Chakan-  
Alandi Road, Pune - 410501, Maharashtra, India  
+91 21 35 67 75 00 • info@ringspann-india.com  
www.ringspann-india.com

**Singapur, Taiwán, ASEAN****RINGSPANN Singapore Pte. Ltd.**

143 Cecil Street, #17-03 GB Building,  
Singapur 069542 • +65 9633 6692  
info@ringspann.sg • www.ringspann.sg

**Corea del Sur****RINGSPANN Korea Ltd.**

33 Gojae-17 Ghil Dongnam-gu, 31187 Cheonan-si  
Chungnam, Corea del Sur • +82 10 54 961 368  
info@ringspann.kr • www.ringspann.kr

## América

**Brasil****Antares Acoplamentos Ltda.**

Rua Evaristo de Antoni, 1222, Caxias do Sul, RS,  
CEP 95041-000, Brasil • +55 54 32 18 68 00  
vendas@antaresacoplamentos.com.br  
www.antaresacoplamentos.com.br

**EEUU, Canada, Mexico, Chile, Perú****RINGSPANN Corporation**

10550 Anderson Place, Franklin Park, IL 60131, EEUU  
+1 847 678 35 81  
info@ringspanncorp.com • www.ringspanncorp.com

## África y Medio Oriente

**Egipto****Shofree Trading Co.**

218 Emtedad Ramsis 2, 2775 Nasr City, Cairo, Egipto  
+20 2 20 81 20 57  
info@shofree.com • www.ringspann.com

**Israel****G.G. Yarom Rolling and Conveying Ltd.**

6, Hamaktesh Str., 58810 Holon, Israel  
+972 3 557 01 15  
noam\_a@gg.co.il • www.ringspann.com

**Sudáfrica, Sub-Sahara****RINGSPANN South Africa (Pty) Ltd.**

96 Plane Road Spartan, Kempton Park,  
P.O. Box 8111 Edenglen 1613, Sudáfrica  
+27 11 394 18 30  
info@ringspann.co.za • www.ringspann.co.za

**Irán****Persia Robot Machine Co. Ltd.**

4th Floor, No 71, Mansour St, Motahari Avenue,  
Tehran 15957, Irán • +98 21 88 70 91 58-62  
info@persiarobot.com • www.ringspann.com

**Magreb, África Occidental****SIAM - RINGSPANN S.A.**

23 rue Saint-Simon, 69009 Lyon, Francia  
+33 4 78 83 59 01  
info@siam-ringspann.fr • www.ringspann.fr