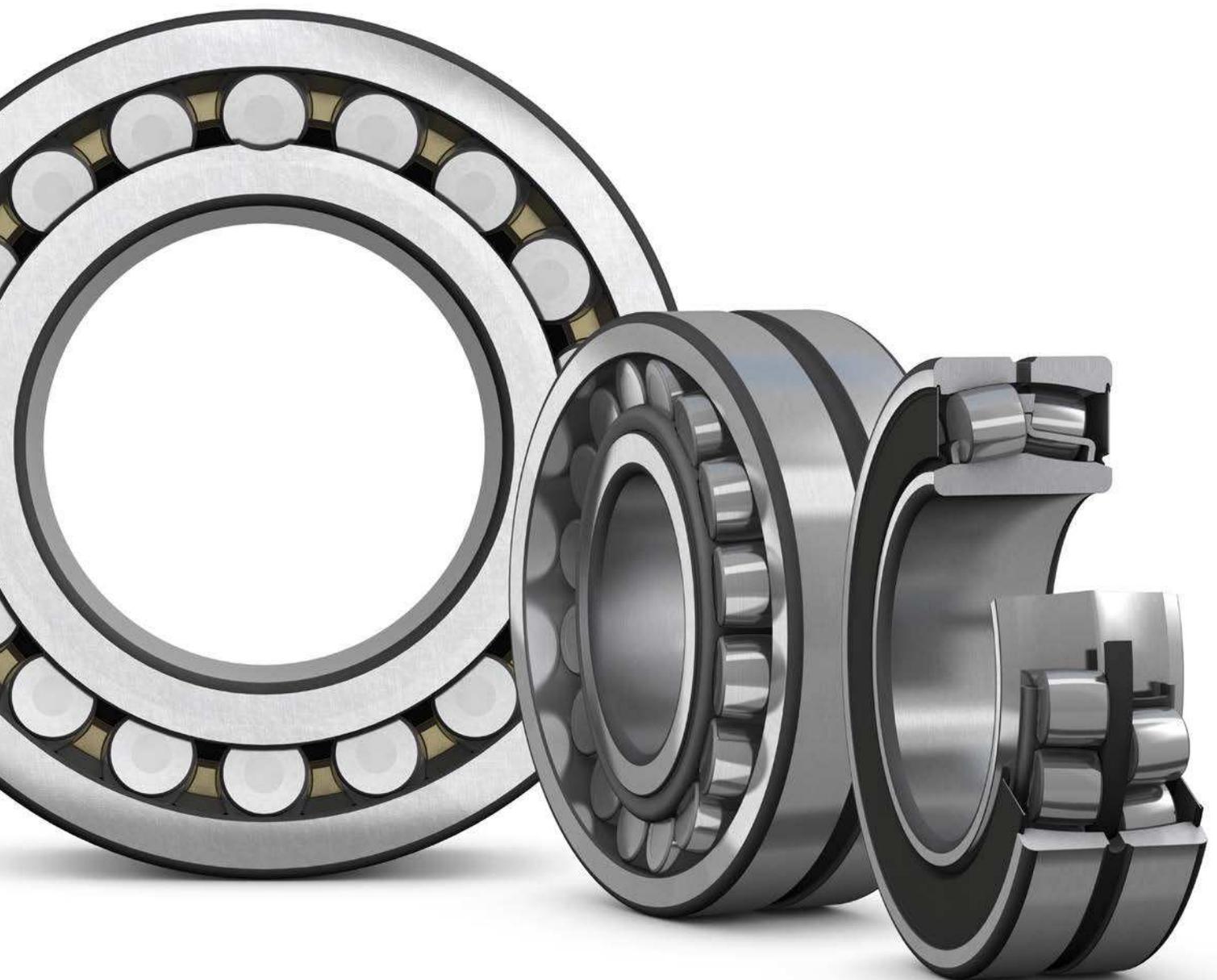


# Rodamientos de rodillos a rótula SKF Explorer

Optimizados para lograr un superior rendimiento de campo

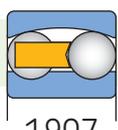




# Una mejora continua para optimizar el re

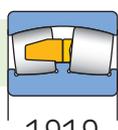


La cronología de aquí abajo ilustra los hitos de SKF en el desarrollo de los rodamientos autoalineables.



1907

SKF crea el rodamiento de bolas a rótula.



1919

SKF crea el rodamiento de rodillos a rótula.



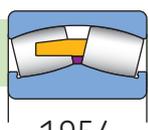
1933

SKF crea el rodamiento axial de rodillos a rótula.



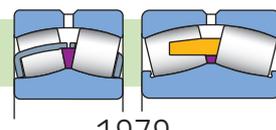
1951

SKF presenta el diseño C con anillo guía.



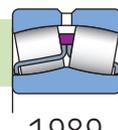
1954

SKF presenta el diseño CA.



1979

SKF presenta los diseños CC y CAC con rodillos autoguiados.



1989

SKF presenta el diseño E con un aumento en la capacidad de carga.

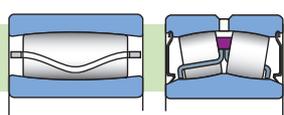


# Rendimiento de campo de los rodamientos

Luego de varias innovaciones y distintos perfeccionamientos a lo largo de décadas, los cuales se pueden ver en la cronología más abajo, los rodamientos de rodillos a rótula SKF han elevado continuamente el nivel de rendimiento al que aspirar.

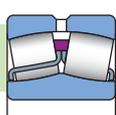
Las mejoras en la composición del acero, en el tratamiento térmico, en las geometrías, en los acabados superficiales y en la lubricación son los ingredientes de un rodamiento de rodillos a rótula SKF Explorer mejorado. Esto permite hasta duplicar la vida útil en comparación con el rendimiento de los SKF Explorer anteriores.

Tal como lo han hecho desde el comienzo, los rodamientos de rodillos a rótula SKF Explorer continúan estableciendo el estándar en la industria. Y ya hoy, ofrecemos la gama más amplia de rodamientos de rodillos a rótula en la industria, tanto abiertos como sellados. Independientemente de la aplicación, usted podrá apreciar que cada rodamiento de rodillos a rótula SKF ha sido optimizado para ofrecer un superior rendimiento de campo y mejores resultados finales.



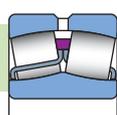
1995

*SKF presenta el rodamiento de rodillos toroidales CARB y una gama estándar de rodamientos de rodillos a rótula sellados.*



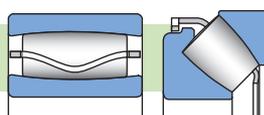
1999

*SKF presenta los rodamientos de rodillos a rótula SKF Explorer.*



2011

*SKF presenta el rodamiento SKF Explorer mejorado con un nuevo tratamiento térmico para prolongar su vida útil.*



2015

*SKF presenta los rodamientos de rodillos a rótula sellados con rendimiento mejorado y el SKF EnCompass Field Performance Programme.*

# Diseño de rodamientos para obtener un superior rendimiento en el campo



Comprender y abordar los factores que causan fallas en los rodamientos es una tarea fundamental en el diseño de rodamientos que deben funcionar como se espera en diferentes condiciones de campo. Durante décadas,

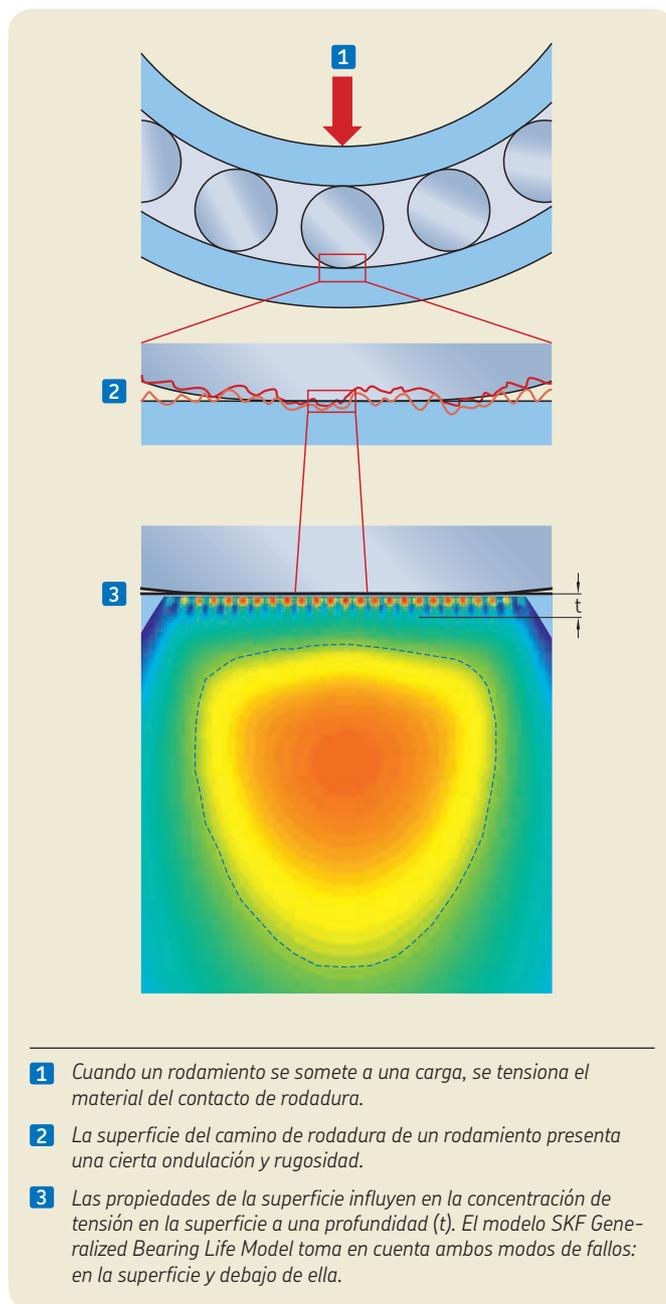
SKF ha trabajado con ingenieros de diseño para mejorar la confiabilidad de las máquinas y ha podido liderar la industria gracias a sólidos diseños de rodamientos que han eliminado casi por completo las fallas ocasionadas por fatiga debajo de la superficie.

Es más, la experiencia de SKF ha confirmado que los actuales rodamientos de alta calidad casi no fallan debido al daño provocado por fatiga debajo de la superficie. Si un rodamiento llegase a fallar debido a daño superficial, se atribuye, por lo general, a factores como la contaminación, una lubricación inadecuada, la deformación superficial y el desgaste. Además de estos factores, es posible que exista humedad, corrosión, erosión de corriente eléctrica y fractura.

Aprovechando el gran progreso obtenido en el área de modelado de la vida útil de la superficie, SKF ha podido integrar exitosamente estos conocimientos a un nuevo cálculo de la vida útil de los rodamientos llamado SKF Generalized Bearing Life Model. Este nuevo modelo extiende las fortalezas del actual modelo de vida útil del rodamiento (también desarrollado por SKF hace más de 30 años) al separar con éxito los modos de fallos en la superficie de los modos de fallos debajo de la superficie.

También tiene en cuenta otros parámetros, como la lubricación, la contaminación y la deformación superficial. Al poder analizar y diferenciar más modos de fallos, el modelo puede predecir con más precisión el comportamiento del rodamiento en condiciones reales de funcionamiento.

SKF también está haciendo uso de los conocimientos sobre aplicaciones que intervinieron en la creación del nuevo modelo para desarrollar herramientas de cálculo más avanzadas que les permitirán a sus clientes contar con más información cuando deban elegir un rodamiento. Además, SKF está utilizando estos conocimientos para perfeccionar los diseños de rodamientos según los requisitos y las condiciones de las aplicaciones, y así poder optimizar el rendimiento de campo.



Otro beneficio del nuevo modelo es el “marco” flexible que puede integrar fácilmente nueva tribología y lo aprendido acerca de la ciencia de los materiales. A medida que avance la ciencia de los rodamientos, también lo hará el modelo.

# Un compromiso con la innovación y con el rendimiento mejorado de los rodamientos

Desde un principio, SKF ha sido líder en cuanto al desarrollo de rodamientos autoalineables. Presentamos los rodamientos de rodillos a rótula en 1919 y los hemos mejorado constantemente. Mientras, también creamos los rodamientos axiales de rodillos a rótula y los rodamientos de rodillos toroidales CARB.

En 1999, presentamos la clase de rendimiento SKF Explorer con mejoras en la geometría, los materiales y los métodos de fabricación de los rodamientos. Los rodamientos SKF Explorer les brindaron a los ingenieros de diseño y mantenimiento un nuevo conjunto de opciones. Se podía reducir el tamaño de la maquinaria sin perder capacidad o podía funcionar a mayor velocidad, de forma más silenciosa, durante más tiempo o a menor temperatura.

En la actualidad, todos los rodamientos de rodillos a rótula forman parte de la clase de rendimiento SKF Explorer y han sido mejorados gracias a una combinación de acero de alta calidad y a un proceso de tratamiento térmico mejorado. Los rodamientos de rodillos a rótula SKF Explorer mejorados cuentan con la identificación "WR" en el embalaje y en el aro exterior del rodamiento.

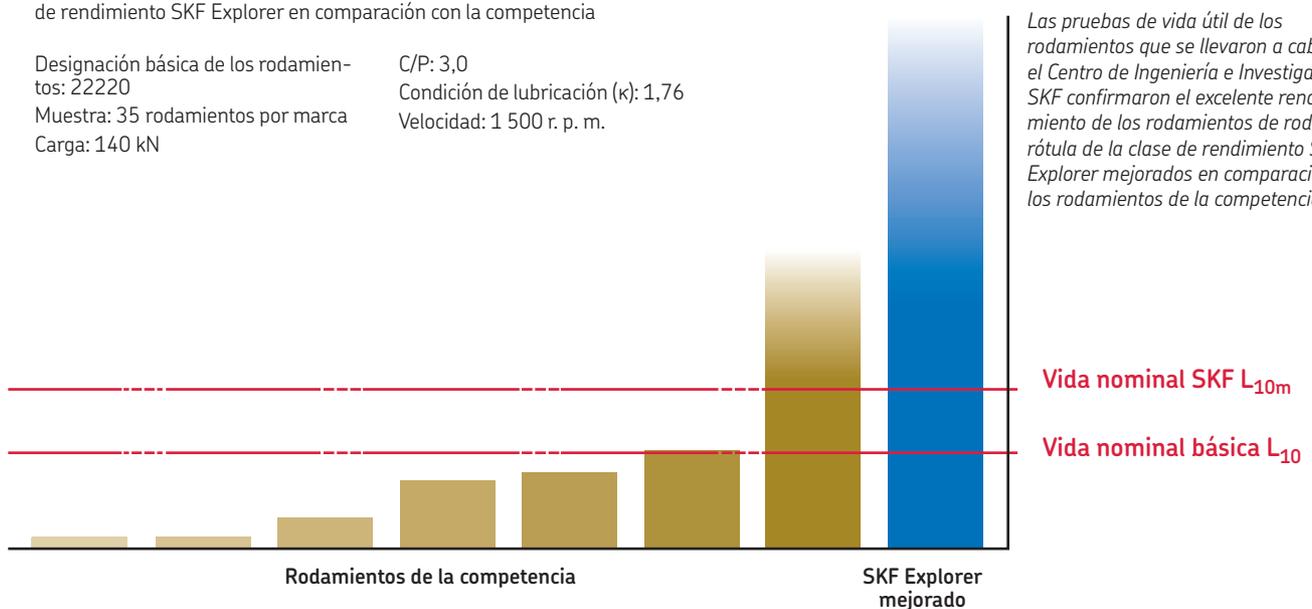
## Condiciones de la prueba

Resultados de la prueba de los rodamientos de rodillos a rótula de la clase de rendimiento SKF Explorer en comparación con la competencia

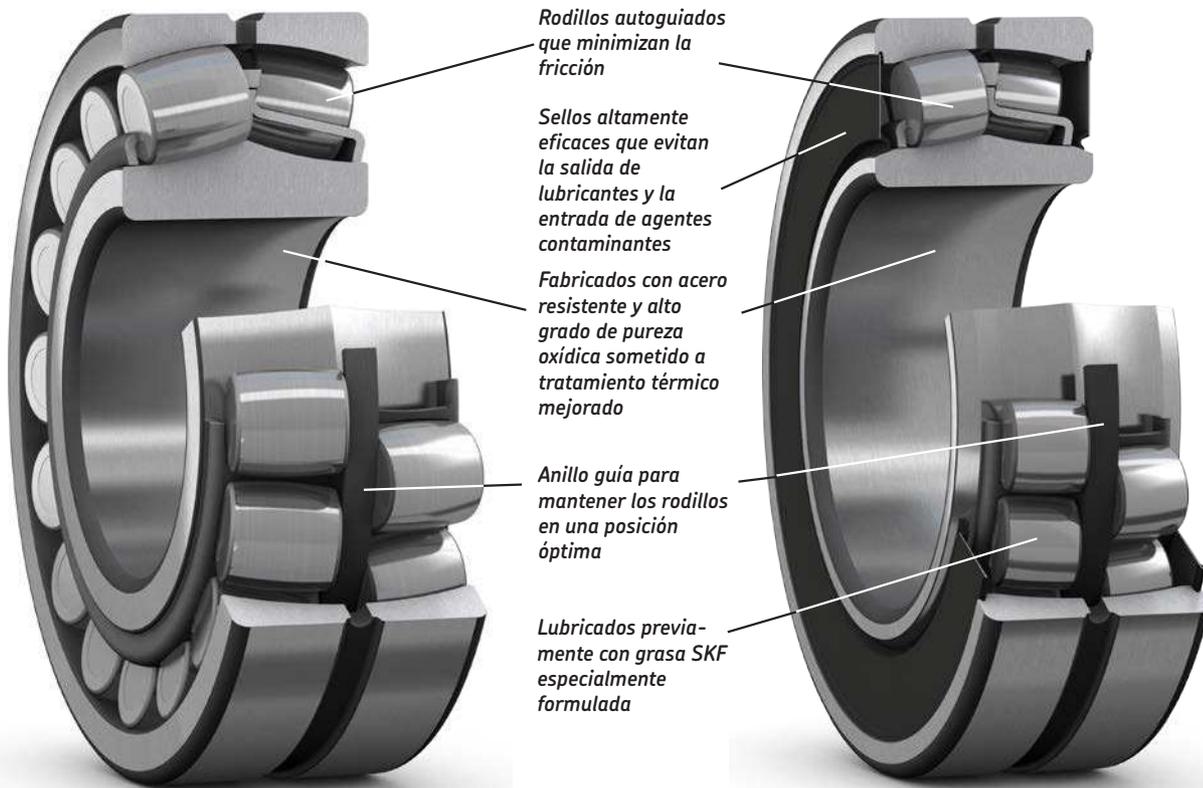
Designación básica de los rodamientos: 22220	C/P: 3,0
Muestra: 35 rodamientos por marca	Condición de lubricación ( $\kappa$ ): 1,76
Carga: 140 kN	Velocidad: 1 500 r. p. m.

## Vida útil del rodamiento

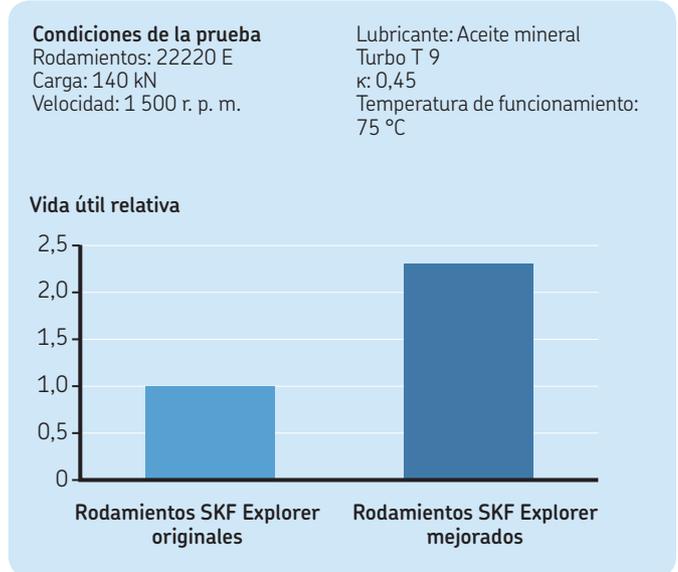
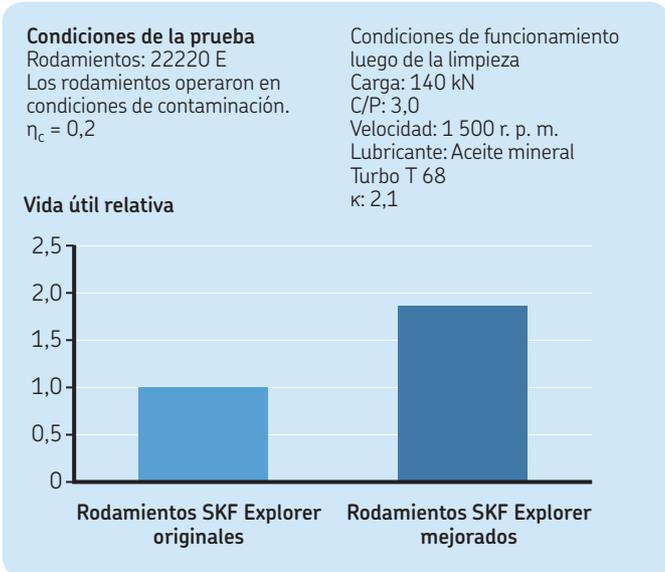
Las pruebas de vida útil de los rodamientos que se llevaron a cabo en el Centro de Ingeniería e Investigación SKF confirmaron el excelente rendimiento de los rodamientos de rodillos a rótula de la clase de rendimiento SKF Explorer mejorados en comparación con los rodamientos de la competencia.



# Características únicas de los rodamientos de rodillos a rótula SKF abiertos y sellados mejorados



Las pruebas que se llevaron a cabo en los laboratorios SKF demostraron que los rodamientos de rodillos a rótula SKF Explorer mejorados pueden durar hasta el doble que los rodamientos de generaciones anteriores en condiciones de contaminación o de lubricación deficiente.



El Centro de Ingeniería e Investigación SKF (SKF Engineering and Research Centre) realizó pruebas de resistencia en condiciones específicas de contaminación y de lubricación deficiente para verificar las mejoras en el rendimiento de los rodamientos SKF Explorer mejorados.

# Éxito comprobado en varias industrias y aplicaciones



## Aplicaciones comunes

- Cajas de engranajes
- Turbinas eólicas
- Bombas
- Ventiladores y soplantes
- Equipos para minería y construcción
- Equipos para el procesamiento de celulosa y papel
- Maquinaria naval
- Equipos para la industria siderúrgica
- Cajas de grasa para ferrocarriles



## Cliente: Impulsores Benzlers

*“Nuestros clientes requieren 80 000 h de vida útil. Necesito contar con rodamientos con un rendimiento en el que pueda confiar”.*

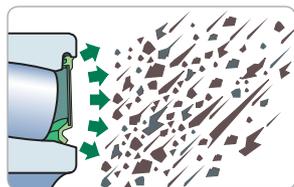
*Wolfgang Böhm*

*Gerente de Ingeniería de Aplicaciones*

# Rodamientos sellados para una superior protección contra los agentes contaminantes

## Menos mantenimiento, más vida útil

Los rodamientos de rodillos a rótula SKF Explorer sellados pueden incrementar significativamente la vida útil de los



rodamientos en entornos contaminados. Estos rodamientos se lubrican previamente con una grasa especialmente formulada y se sellan con sellos de contacto altamente eficaces.

Los sellos protegen el rodamiento y el lubricante de los agentes contaminantes que, de lo contrario, podrían ocasionar la falla prematura de los rodamientos.

En muchas aplicaciones, se puede considerar que estos rodamientos están lubricados de por vida. Al eliminar o prolongar los intervalos de relubricación, estos rodamientos pueden reducir significativamente los costos de compra, aplicación y eliminación de la grasa. En muchos casos, si se



*La vida nominal de un rodamiento de rodillos a rótula sellado puede prolongarse hasta cuatro veces más que la vida nominal de un rodamiento de rodillos a rótula abierto en un entorno habitualmente contaminado.*

reducen los costos de mantenimiento, es posible reducir considerablemente el costo total de propiedad de una aplicación.

Debido a la limpieza de los rodamientos de rodillos a rótula SKF sellados, cambiar de un diseño abierto a uno sellado posibilita cuadruplicar la vida nominal del rodamiento en los entornos contaminados de las típicas aplicaciones industriales pesadas.

### Estos son algunos de los beneficios:

- Reducción significativa de la necesidad de mantenimiento
- Reducción del consumo de grasa y del impacto medioambiental
- Incremento significativo del tiempo productivo
- Incremento de la vida útil del rodamiento

# Pequeños rodamientos de rodillos a rótula SKF sellados con rendimiento mejorado

## La mitad de la fricción, el doble de velocidad

Con un diseño nuevo que permite obtener hasta un 50% menos de fricción en el sello, los pequeños rodamientos de rodillos a rótula SKF sellados (aparecen en azul en el **diagrama 2**) disminuyen la temperatura de funcionamiento hasta 20 °C (11 °F) (→ **diagrama 1**), lo que permite duplicar la velocidad nominal límite. En consecuencia, más aplicaciones pueden beneficiarse de la superior protección contra la contaminación que ofrecen los rodamientos de rodillos a rótula SKF sellados.

Los rodamientos de rodillos a rótula sellados son adecuados para una amplia gama de aplicaciones: elevadores, maquinaria todo terreno y agrícola, ventiladores y maquinaria hidráulica, equipos en el sector de alimentos y bebidas, cintas transportadoras y algunos pequeños motores eléctricos, etc.

## Beneficios adicionales:

- Se reduce hasta un 20% la fricción total del rodamiento.
- Se puede hasta duplicar el tiempo entre los intervalos de relubricación.
- Se reduce significativamente el uso de grasa.
- En muchas aplicaciones, se puede considerar que los rodamientos están lubricados de por vida, lo que reduce los costos de mantenimiento.

Diagrama 1

### Temperatura de funcionamiento de los rodamientos de rodillos a rótula SKF sellados

#### Condiciones de la prueba:

Rodamientos: 23022-2CS/VT143 y 23022-2RS/VT143  
Carga: C/P = 10, carga puramente radial

Velocidad: 900 r. p. m. y 1 200 r. p. m.  
Se midió la temperatura en el aro exterior.



La disminución de la fricción del sello en los rodamientos con rendimiento mejorado (sufijo de la designación RS) resulta en una menor temperatura de funcionamiento, lo que permite prolongar los intervalos de relubricación.

Diagrama 2

### Gama de rodamientos de rodillos a rótula SKF sellados

d [mm]	Serie								Tamaño	
	213	222	223	230	231	232	239	240		241
25		↔								05
30		↔								06
35		↔								07
40		↔	↔							08
45		↔	↔							09
50		↔	↔							10
55		↔	↔							11
60		↔	↔							12
65		↔	↔							13
70		↔	↔							14
75		↔	↔							15
80		↔	↔							16
85		↔								17
90		↔	↔							18
95		↔								19
100		↔								20
110		↔								22
120		↔								24
130		↔								26
140										28
150										30
160										32
170										34
180										36
190										38
200										40
220										44
240										48
260										52
280										56
300										60
320										64
340										68
360							1)			72
380										76
400										80
420							1)			84
440										88
460							1)			92

□ = Rodamientos de rodillos a rótula abiertos disponibles

■ = Rodamientos de rodillos a rótula abiertos y sellados disponibles, sufijo de la designación 2CS

■ = Rodamientos de rodillos a rótula abiertos y sellados disponibles, sufijo de la designación 2RS

↔ El rodamiento sellado es un poco más ancho que el rodamiento abierto

1) Se pueden enviar con algunas limitaciones. Comuníquese con su representante de ventas.

La gama de rodamientos de rodillos a rótula SKF sellados es la más amplia entre todos los fabricantes.

# Rodamientos para aplicaciones específicas

## Rodamientos de rodillos a rótula SKF para aplicaciones vibratorias

SKF ofrece rodamientos de rodillos a rótula específicamente diseñados para soportar altos niveles de aceleración. Los rodamientos están equipados con una jaula especial endurecida y un anillo guía endurecido para que puedan soportar fuerzas de aceleración más altas mientras funcionan a menor temperatura. Estos rodamientos se han utilizado con gran éxito en aplicaciones vibratorias, como cribas vibratorias y apisonadoras.

*Los rodamientos SKF Explorer para aplicaciones vibratorias también están disponibles con un agujero recubierto de PTFE que elimina prácticamente toda la corrosión de contacto en el rodamiento del lado libre. Tamaños disponibles: 22308-22348*



## Rodamientos de rodillos a rótula SKF energéticamente eficientes

Los rodamientos de rodillos a rótula de esta clase de rendimiento cuentan con una geometría interna optimizada, un nuevo diseño de jaula y grasa especial de baja fricción. Además, se caracterizan por un momento de fricción en el rodamiento que es, al menos, 30% inferior al de un rodamiento SKF Explorer del mismo tamaño. La reducción en la fricción resulta en hasta un 40% más de velocidad de referencia y una mayor vida útil de la grasa. En aplicaciones de carga ligera a mediana, los rodamientos pueden mejorar la eficacia de la máquina y ahorrar energía.

*Identificados con el prefijo E2, estos rodamientos son parte de la cartera de productos SKF BeyondZero, que cuenta con productos que ayudan a reducir las emisiones de dióxido de carbono y el impacto medioambiental. Tamaños disponibles: 22209-22213*



## Rodamientos Solid Oil

Los rodamientos Solid Oil están diseñados para un funcionamiento sin necesidad de relubricación y son ideales para las industrias marítima, petrolera y de gas, donde es común que los rodamientos estén expuestos al clima y funcionen en entornos húmedos. Estos rodamientos se lubrican con aceite encapsulado en un polímero. Durante el funcionamiento, se libera continuamente el aceite para lubricar el rodamiento. Los rodamientos Solid Oil pueden funcionar a temperaturas de hasta 85 °C (185 °F) y a velocidades moderadas.

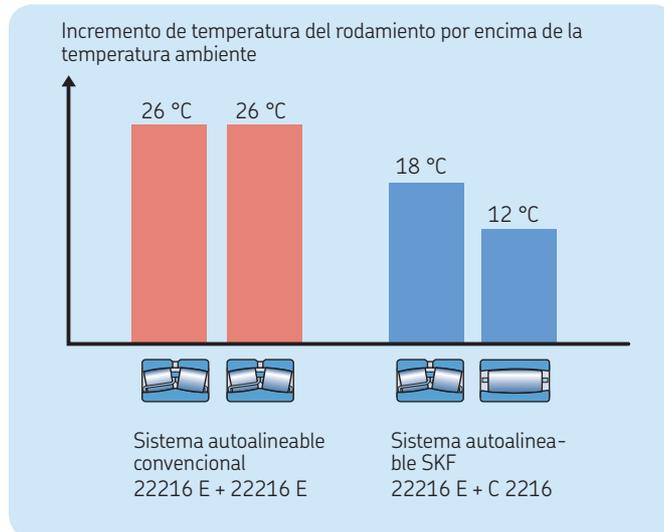
*Casi todos los rodamientos de rodillos a rótula SKF se pueden suministrar por encargo como un rodamiento Solid Oil.*



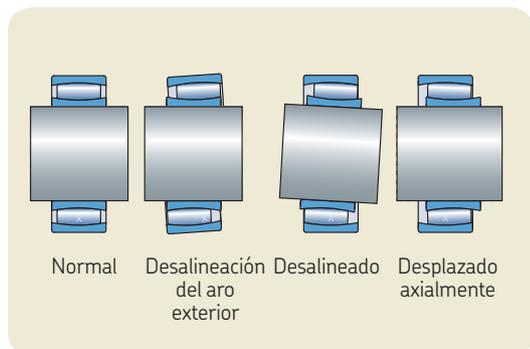
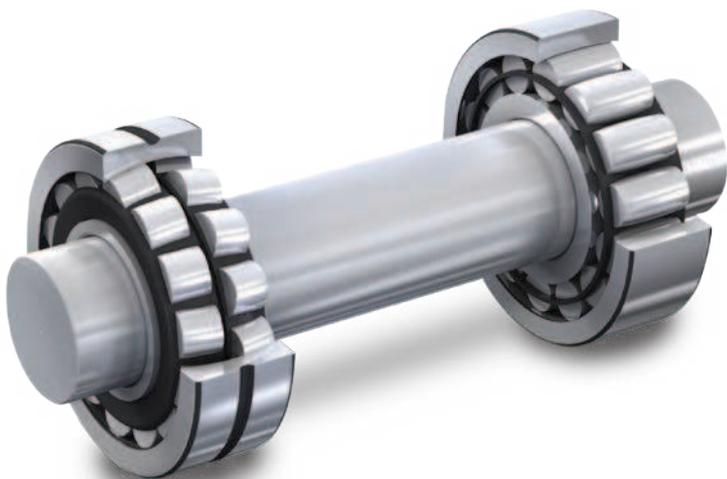
# Sistema de rodamientos autoalineables SKF

Anteriormente, las aplicaciones que debían luchar contra la desalineación y los cambios de longitud del eje debido a la dilatación térmica utilizaban una disposición de rodamientos del lado fijo/libre con dos rodamientos de rodillos a rótula. El aro exterior de los rodamientos del lado libre podía tener un ajuste flojo, lo cual permitía que se deslizara en su asiento dentro del soporte. Generalmente, esta disposición ocasionaba una condición de adherencia/deslizamiento que provocaba vibraciones, cargas axiales adicionales en los rodamientos y calor. Esto podía reducir significativamente la vida útil del rodamiento.

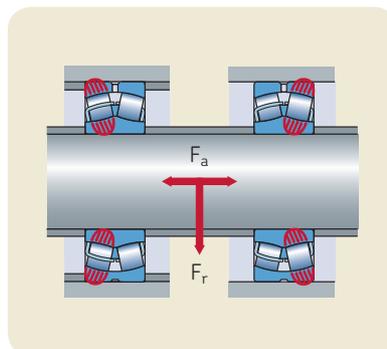
El sistema de rodamientos autoalineables SKF prácticamente elimina esos problemas ya que utiliza un rodamiento de rodillos a rótula del lado fijo y un rodamiento de rodillos toroidales CARB del lado libre.



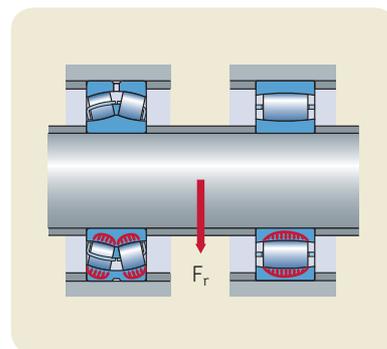
La temperatura de los rodamientos se redujo significativamente con el sistema autoalineable SKF, el cual incluye un rodamiento de rodillos a rótula SKF y un rodamiento CARB. Cuando se reduce la temperatura de funcionamiento, se extiende el intervalo de relubricación.



Los rodillos en un rodamiento de rodillos toroidales CARB se ajustan automáticamente para que la carga se distribuya de manera uniforme en toda su longitud.



Si el rodamiento del lado libre experimenta una condición de adherencia/deslizamiento o no puede moverse axialmente, se generan cargas axiales pesadas y esfuerzos en el sistema de rodamientos.



Si se eliminan casi todas las cargas axiales inducidas, ambos rodamientos pueden compartir equitativamente las cargas existentes.

Para obtener más información acerca de los rodamientos SKF Explorer, comuníquese con su representante de SKF o visite [skf.com/srb](http://skf.com/srb).

© SKF, SKF Explorer, CARB y BeyondZero son marcas registradas del Grupo SKF.

™ SKF EnCompass es una marca del Grupo SKF.

© Grupo SKF 2017

El contenido de esta publicación es propiedad de los editores y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización previa por escrito. Se ha tenido el máximo cuidado para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, pero no se acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños, ya sean directos, indirectos o consecuentes, que se produzcan como resultado del uso de dicha información.

PUB BU/P2 15500/3 ES · Febrero 2017

Algunas imágenes se utilizan bajo licencia de Shutterstock.com

The SKF logo is displayed in white, bold, uppercase letters on a blue background. The letters are spaced out, and a registered trademark symbol (®) is located at the bottom right of the 'F'.