

# Rótulas de acero/acero SKF Explorer

Resistentes y casi libres de mantenimiento para costos reducidos y rendimiento optimizado en el terreno





## SKF EnCompass Field Performance Programme: la teoría se vuelve realidad

Por lo general, se considera que dos rodamientos del mismo tamaño y con la misma capacidad de carga dinámica deberían tener el mismo buen rendimiento en una aplicación en particular. Pero en la realidad, esto no es siempre así. ¿Por qué?

El rendimiento de un rodamiento en condiciones de funcionamiento reales se ve afectado no solo por la capacidad de carga dinámica (C), sino que, en mayor medida, se ve afectado por el diseño y la calidad inherentes del rodamiento: desde el acabado superficial de los caminos de rodadura hasta la eficacia del sellado y de la lubricación.

El SKF EnCompass Field Performance Programme aborda esta problemática. El programa se enfoca en la optimización del diseño de rodamientos y en un análisis más detallado de los factores que afectan la vida útil del rodamiento. De esta

manera, el programa ayudará a cumplir con las condiciones reales de las aplicaciones.

En el centro de SKF EnCompass, se encuentran modelos de vida útil del rodamiento nuevos y más inclusivos. Entre ellos, se encuentra la nueva fórmula de vida nominal básica del rodamiento para rótulas de acero/acero SKF Explorer. Al abarcar más factores que afectan la vida útil del rodamiento, este modelo y las nuevas herramientas de software ofrecen una nueva perspectiva en el cálculo de la vida nominal del rodamiento. Como resultado, se obtiene una guía significativamente mejorada que ayudará a seleccionar los rodamientos que cuenten con la confiabilidad y productividad óptimas para el terreno.

Como parte del programa SKF EnCompass, las rótulas de acero/acero SKF Explorer han sido optimizadas para otorgar una ventaja en el rendimiento del terreno.



# Optimizadas para rendimiento sin sacrificar ningún aspecto

Las rótulas de acero/acero SKF Explorer son casi libres de mantenimiento\* y extremadamente resistentes. La combinación óptima para reducir costos y mejorar la confiabilidad.

## Reducir costos

Las rótulas de acero/acero SKF Explorer están inicialmente lubricadas y selladas para eliminar la necesidad de relubricación en aplicaciones con niveles de contaminación de bajo a moderado, como aquellos en aplicaciones todoterreno. Esto genera un ahorro significativo al reducir los costos de mantenimiento y el consumo de grasa. Estas rótulas casi libres de mantenimiento también mejoran la confiabilidad al eliminar fallas debido a intervalos de lubricación incumplidos y prácticas de lubricación incorrectas. Todo esto contribuye a reducir el costo total de propiedad (Total Cost of Ownership, TCO).

## Mayor resistencia y capacidad de carga dinámica

Las rótulas de acero/acero SKF Explorer son más resistentes que nunca tras combinar la resistencia a la corrosión mejorada, el sellado de alto rendimiento y el diseño libre de relubricación con una combinación deslizante de acero/acero. Además, las amplias investigaciones y pruebas con cargas extremas han resultado en un aumento del 50% de las capacidades de carga dinámica para las rótulas de acero/acero SKF Explorer en comparación con las rótulas de acero/acero convencionales.

### Beneficios para el usuario final

- Menor costo total de propiedad
- Menores costos de mantenimiento
- Menor consumo de grasa
- Mayor tiempo de actividad
- Mayor confiabilidad
- Menor impacto medioambiental
- Actualizables e intercambiables

### Beneficios para el fabricante de equipos originales

- Mayor diferenciación en el mercado
- Menores costos operativos para los clientes
- Menor impacto medioambiental
- Menores reclamos de garantía

\* Casi libres de mantenimiento significa que las rótulas deben tener el funcionamiento previsto sin ser relubricadas siempre que no se comprometa el sistema tribológico. La frase "libres de mantenimiento" no implica que estas rótulas no deban inspeccionarse como parte de un programa de mantenimiento regular.



# características y beneficios

Diagrama 2

## Capacidad de carga dinámica

Factor de carga específica K [N/mm<sup>2</sup>]

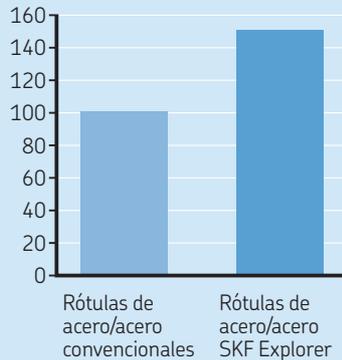


Diagrama 3

## Resultados de las pruebas: vida útil del sello

Vida útil del sello [%]

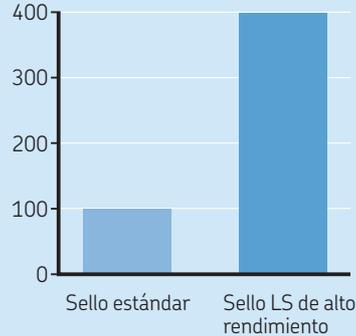
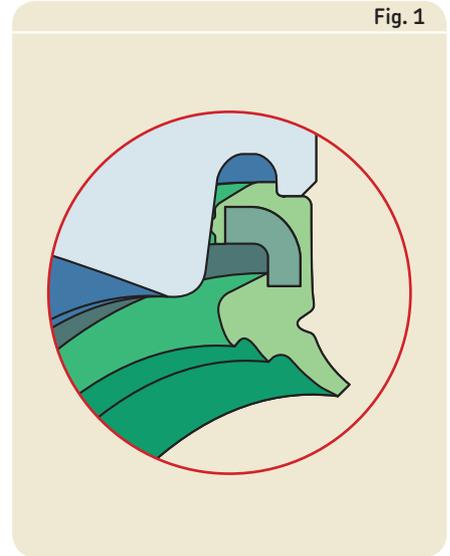


Fig. 1



## Selladas para protección

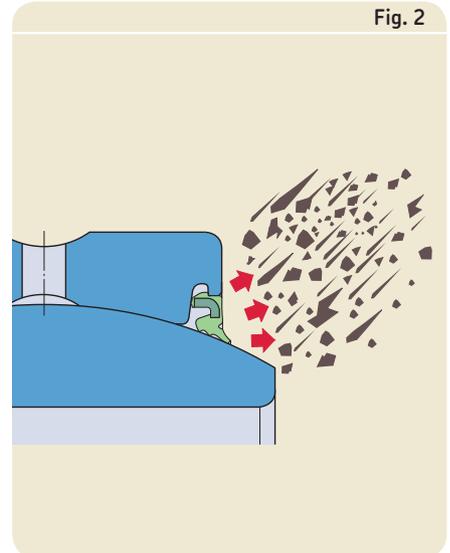
Las rótulas de acero/acero SKF Explorer están equipadas con sellos de contacto de triple labio de alto rendimiento. Estos sellos, diseñados para entornos contaminados, realizan un trabajo excelente protegiendo el sistema tribológico de la rótula a lo largo de su vida útil. Los sellos de contacto de triple labio de alto rendimiento SKF son la solución de sellado estándar para todas las rótulas de acero/acero SKF Explorer.

Para tener buen rendimiento por períodos largos, el sello está reforzado con una inserción de acero estampado (→ **fig. 1**). La inserción de acero protege los labios del sello de contaminantes de mayor dimensión. Además, aumenta significativamente las fuerzas de retención y la rigidez del sello. El diseño de los labios del sello retiene el lubricante y casi elimina el ingreso de contaminantes en la rótula (→ **fig. 2**).

## Resultados de las pruebas de vida útil del sello

Las pruebas demostraron que los sellos de contacto de alto rendimiento SKF duran hasta tres veces más que los sellos estándares (→ **diagrama 3**). Fabricados con caucho de acrilonitrilo-butadieno (acrylonitrile-butadiene rubber, NBR) resistente al aceite y al desgaste, los sellos son altamente resistentes al envejecimiento y la deformación, lo que amplía la vida útil de estos sellos.

Fig. 2



# Selección del tamaño de la rótula

## Capacidades de carga

No existe un método estandarizado para determinar las capacidades de carga de las rótulas esféricas y las cabezas de articulación; tampoco existe ninguna definición estándar. Como los diferentes fabricantes definen las capacidades de carga de manera distinta, no es posible comparar las capacidades de carga de las rótulas producidas por un fabricante con las de otro.

### Capacidad de carga dinámica básica

La capacidad de carga dinámica básica  $C$  se utiliza, junto con otros factores de influencia, para determinar la vida nominal básica de las rótulas esféricas y las cabezas de articulación. Por regla general, esto representa la carga máxima que una rótula esférica o cabeza de articulación puede soportar a temperatura ambiente cuando hay movimiento entre las superficies de contacto deslizante (→ **fig. 3**). La carga máxima en cualquier aplicación siempre debe ser considerada en relación con la vida nominal requerida. Las capacidades de carga dinámica básica indicadas en las tablas de productos se basan en el factor de carga específica  $K$  (→ **tabla 1**) y el área de superficie deslizante prevista.

### Capacidad de carga estática básica

La capacidad de carga estática básica  $C_0$  representa la carga máxima admisible que una rótula esférica o cabeza de articulación puede soportar cuando no hay movimiento relativo entre las superficies de contacto deslizante (→ **fig. 4**). Para las rótulas esféricas, la capacidad de carga estática básica representa la carga máxima que la rótula puede soportar a temperatura ambiente sin deformaciones, fracturas ni daños inadmisibles a las superficies de contacto deslizante.

Las capacidades de carga estática básica indicadas para las rótulas esféricas SKF se basan en el factor de carga estática específica  $K_0$  (→ **tabla 1**) y el área de superficie deslizante prevista. Se supone que la rótula está apoyada adecuadamente. Para aprovechar completamente la capacidad de carga estática de una rótula esférica, generalmente se necesita utilizar ejes y soportes fabricados con materiales de alta resistencia. También se debe considerar la capacidad de carga estática básica cuando las rótulas están cargadas dinámicamente y sujetas a cargas de choque elevadas adicionales. La carga total en estos casos no debe exceder la capacidad de carga estática básica.

Para las cabezas de articulación, el factor determinante es la resistencia del soporte a temperatura ambiente con una carga constante que actúa en la dirección del eje del vástago. La capacidad de carga estática básica representa un factor de seguridad de, al menos, 1,2 en relación con el límite de elasticidad del material del soporte de la cabeza de articulación en las condiciones descritas anteriormente.

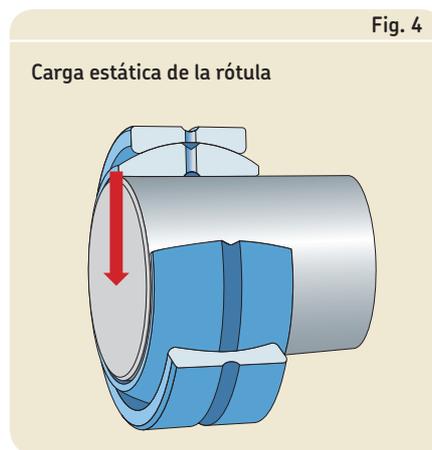
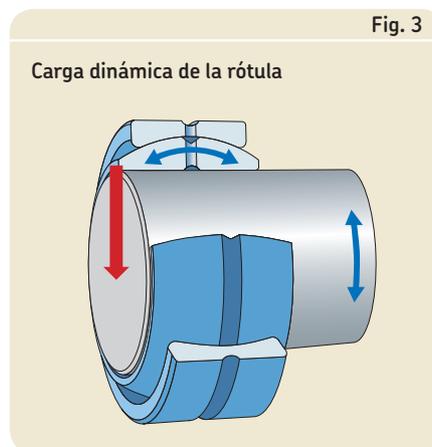


Tabla 1

Factores de carga específica

Rótulas de acero/ acero SKF Explorer	din. K	estát. K <sub>0</sub>
–	N/mm <sup>2</sup>	
Tamaños métricos	150	500
Tamaños en pulgadas	150	300

## Vida nominal básica

Para las rótulas esféricas, no se puede formar una película de lubricante que separe completamente las superficies de contacto deslizante. Por lo tanto, las superficies de contacto deslizante tienen contacto directo entre sí, lo que resulta en un cierto grado de desgaste inevitable. Esto aumenta el juego interno en la rótula.

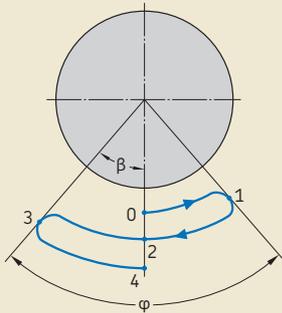
No se puede calcular la vida útil porque es muy complejo determinar y evaluar todos los factores de influencia. Por lo tanto, según las condiciones de aplicación, la vida útil puede diferir de la vida nominal básica.

**NOTA:** El uso del SKF Bearing Calculator permite realizar los cálculos necesarios para seleccionar una rótula esférica con un simple clic.

El SKF Bearing Calculator está disponible en línea en [skf.com/bearingcalculator](http://skf.com/bearingcalculator).

Fig. 5

Ángulo de oscilación



$\varphi = \text{ángulo de oscilación} = 2 \beta$

Una oscilación completa va del punto 0 al punto 4 y  $= 4 \beta$

En cuanto a la vida de las rótulas esféricas o las cabezas de articulación, se hace una distinción entre la vida nominal básica y la vida útil. La vida nominal básica es un valor de referencia teórico utilizado al seleccionar una rótula para una aplicación en particular. La vida útil depende de las condiciones de funcionamiento reales y es la vida real que alcanza una rótula individual en servicio.

La vida nominal básica se basa en una gran cantidad de pruebas de laboratorio. Las rótulas fueron probadas por un período de funcionamiento hasta que se produjo un aumento específico en el juego de la rótula ( $>0,004 d_k$ ) o fricción ( $\mu > 0,2$ ). La vida nominal básica considera varios factores de influencia y puede ser expresada en horas de funcionamiento o en la cantidad de movimientos oscilantes ( $\rightarrow$  fig. 5). En algunos casos, sin embargo, no se puede cuantificar factores como la contaminación, la corrosión y las cargas cinemáticas complejas. Por lo tanto, la vida nominal básica puede ser obtenida o superada por la mayoría de muchas rótulas esféricas aparentemente idénticas en iguales condiciones de funcionamiento.

# Selección del tamaño de la rótula

## Carga

Al considerar la carga, se hace una distinción entre:

- Dirección de carga
  - carga radial (→ **fig. 6**)
  - carga axial (→ **fig. 7**)
  - carga combinada (axial y radial) (→ **fig. 8**)
- Tipo de carga
  - carga dinámica, es decir, hay movimiento deslizante relativo en la rótula cargada
  - carga estática, es decir, no hay movimiento relativo en la rótula cargada
- Condiciones de carga
  - carga constante (→ **fig. 9**), es decir, la dirección en que se aplica la carga no cambia y la misma parte de la rótula (zona cargada) siempre está sometida a la carga
  - carga alternante (→ **fig. 10**), es decir, cambia la dirección de carga de modo que las zonas en posiciones opuestas de la rótula se cargan y descargan en forma alternada

## Carga dinámica equivalente de la rótula

La carga puede incluirse directamente en la ecuación para la carga específica de la rótula  $p$  (→ **página 10**), si la carga es de magnitud constante y si la carga que actúa sobre:

- las rótulas esféricas radiales es puramente radial
- las cabezas de articulación es puramente radial y actúa en la dirección del eje del vástago

En todos los demás casos, es necesario calcular la carga dinámica equivalente  $P$  de la rótula. Si la magnitud de la carga no es constante, utilice la ecuación provista en la sección "Carga variable y velocidad de deslizamiento" en el catálogo principal para rótulas esféricas y cabezas de articulación.

Las rótulas esféricas radiales pueden soportar una cierta magnitud de carga axial  $F_a$  además de la carga radial  $F_r$  que actúa simultáneamente (→ **fig. 8**).

Cuando la carga resultante es de magnitud constante, se puede calcular la carga dinámica equivalente de la rótula a partir de



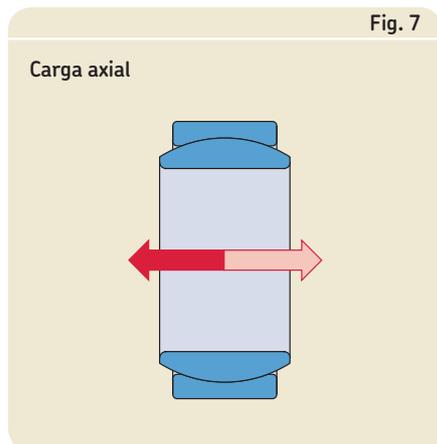
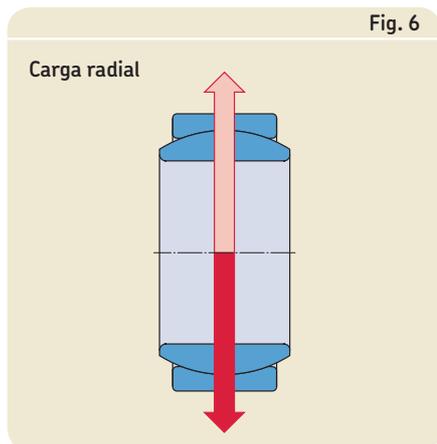
$$P = y F_r$$

donde

$P$  = carga dinámica equivalente de la rótula [kN]

$F_r$  = componente radial de la carga [kN]

$y$  = factor de carga que depende de la relación de la carga axial con la radial  $F_a/F_r$  (→ **diagrama 4**)



## Carga estática equivalente de la rótula

Si las rótulas esféricas y las cabezas de articulación se someten a cargas estáticas o a movimientos de alineación muy pequeños, la carga admisible no se ve limitada por el desgaste, sino por la resistencia de la capa de contacto deslizante o la resistencia del soporte de la cabeza de articulación.

Si la carga real es una carga combinada, entonces se debe calcular la carga estática equivalente de la rótula. Para rótulas esféricas radiales, se puede calcular a partir de

$$P_0 = y F_r$$

donde

$P_0$  = carga estática equivalente de la rótula [kN]

$F_r$  = componente radial de la carga [kN]

$y$  = factor de carga que depende de la relación de la carga axial con la radial  $F_a/F_r$  (→ **diagrama 4**)

## Cargas admisibles para cabezas de articulación

Las cabezas de articulación están destinadas principalmente a soportar cargas radiales que actúen en la dirección del eje del vástago. Si las cargas actúan en ángulos con respecto al eje del vástago (→ **fig. 11**), la carga máxima admisible se reducirá porque se produce una tensión de flexión adicional en el vástago. En estas condiciones, considere el diseño y el material utilizado para el soporte de la cabeza de articulación (→ **tabla 7, página 17**).

La carga que actúa perpendicularmente en la dirección del eje del vástago nunca debe superar el valor de  $0,1 C_0$ . Si hay cargas más pesadas, se debe elegir una cabeza de articulación más grande.

La carga máxima admisible para una cabeza de articulación en la dirección del eje del vástago puede calcularse a partir de

$$P_{perm} = C_0 b_2 b_6$$

donde

$P_{perm}$  = carga máxima admisible [kN]

$C_0$  = capacidad de carga estática [kN]

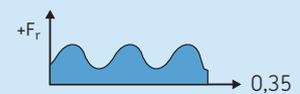
Tabla 2

Factor  $b_6$  para tipo de carga de cabeza de articulación

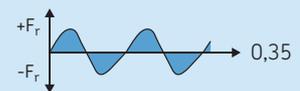
Constante



Magnitud pulsatoria (dirección única)



Dirección alternante



$b_2$  = 1 para cabezas de articulación de acero/acero SKF Explorer, temperatura máxima admisible 110 °C

$b_6$  = factor para el tipo de carga (→ **tabla 2**)

Fig. 9

Carga de dirección constante

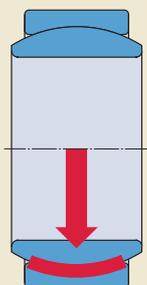


Fig. 10

Carga de dirección alternante

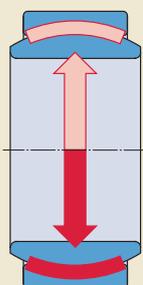
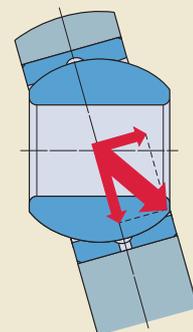


Fig. 11

Cabeza de articulación con carga combinada



# Selección del tamaño de la rótula

## Tamaño requerido de la rótula

Para determinar el tamaño requerido de una rótula esférica o cabeza de articulación, es necesario saber la vida nominal requerida para la aplicación. Esto depende del tipo de máquina, las condiciones de funcionamiento y las exigencias en cuanto a la confiabilidad de funcionamiento. Se pueden utilizar los siguientes pasos para determinar el tamaño requerido de la rótula:

**1** Utilice un valor orientativo de 2 por relación de carga C/P para las rótulas esféricas y las cabezas de articulación, para obtener la capacidad de carga dinámica básica C requerida. Compare este valor con el de la capacidad de carga dinámica básica de las rótulas en las tablas de productos.

**2** Utilice el diagrama pv (→ **diagrama 5**) para verificar si la rótula de acero/acero o la cabeza de articulación SKF Explorer que ha seleccionado pueden ser utilizadas en condiciones de carga y velocidad de deslizamiento reales. La carga específica de la rótula p y la velocidad de deslizamiento v requeridas para realizar esta verificación pueden calcularse según se explica en las secciones siguientes:

**2.1** Si el diagrama pv indica que puede utilizarse la ecuación de vida nominal básica, avance al paso 3.

**2.2** Si el diagrama pv muestra que el rango pv está excedido, seleccione una rótula con mayor capacidad de carga.

**3** Calcule la vida nominal básica (→ **página 12**) y proceda como se detalla a continuación:

**3.1** Si la vida nominal calculada es menor que la vida nominal requerida, debe seleccionar una rótula o una cabeza de articulación más grande y repetir el cálculo.

**3.2** Si la vida nominal calculada es mayor que la vida nominal requerida, se puede seleccionar la rótula o la cabeza de articulación para la aplicación.

El tamaño de la rótula o de la cabeza de articulación, a menudo, se determina por las dimensiones de los componentes asociados. En estos casos, verifique el diagrama pv para determinar si el producto es adecuado.

## Carga específica de la rótula

La magnitud de la carga específica de la rótula se puede calcular a partir de

$$p = K \frac{P}{C}$$

donde

p = carga específica de la rótula [N/mm<sup>2</sup>]

K = factor de carga específica para SKF Explorer K = 150 [N/mm<sup>2</sup>]

P = carga dinámica equivalente de la rótula [kN]

C = capacidad de carga dinámica básica [kN]

## Velocidad media de deslizamiento

La velocidad media de deslizamiento para un movimiento constante puede calcularse a partir de

$$v = 5,82 \times 10^{-7} d_k \beta f$$

donde

v = velocidad media de deslizamiento [m/s]

Cuando el funcionamiento es intermitente (no continuo), la velocidad media de deslizamiento debe calcularse para un ciclo de funcionamiento

$d_k$  = diámetro esférico del aro interior [mm]

$\beta$  = mitad del ángulo de oscilación (→ **fig. 5, página 7**), grados [°], para rotación  $\beta = 90^\circ$

f = frecuencia de oscilación [mín<sup>-1</sup>] o velocidad de rotación [mín<sup>-1</sup>]

En caso de movimiento intermitente, el ángulo de oscilación suele presentarse en unidades de tiempo. En este caso, la velocidad media de deslizamiento puede calcularse a partir de

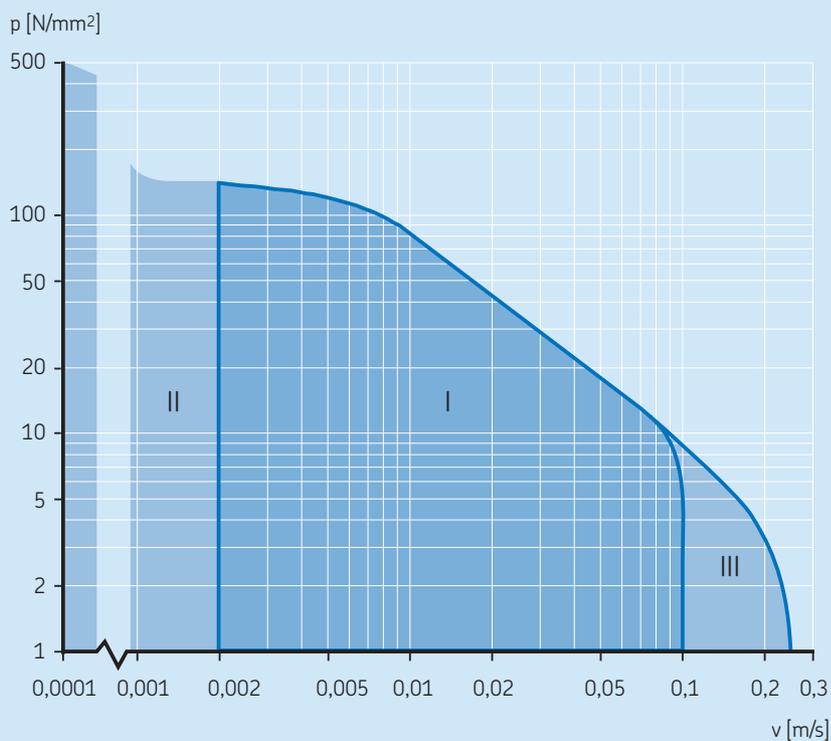
$$v = 8,73 \times 10^{-6} d_k \left( \frac{4\beta}{t} \right)$$

donde

$\beta$  = mitad del ángulo de oscilación [°] (→ **fig. 5, página 7**)

t = tiempo necesario para pasar por toda la oscilación [s]

Diagrama pv para rótulas de acero/acero SKF Explorer

**Rangos de funcionamiento pv**

- I Rango en el que la ecuación de vida nominal es válida
- II Rango casi estático; antes de utilizar la ecuación de vida nominal, comuníquese con el Departamento de Ingeniería de Aplicaciones de SKF
- III Rango posible de uso, por ejemplo, con una disipación del calor muy buena; antes de utilizar la ecuación de vida nominal, comuníquese con el Departamento de Ingeniería de Aplicaciones de SKF para obtener más información

# Selección del tamaño de la rótula

## Cálculo de vida nominal básica

La vida nominal básica para las rótulas de acero/acero SKF Explorer puede calcularse a partir de

$$G_h = b_1 b_2 b_3 b_5 \frac{5}{p^{0.6} \times v^{1.6}}$$

donde

$G_h$  = vida nominal básica, horas de funcionamiento [h]

$b_1$  = factor de condición de carga

$b_1 = 1$  para carga de dirección constante

$b_1 = 2$  para carga de dirección alternante

$b_2$  = factor de temperatura  
(→ **diagrama 6**)

$b_3$  = factor de deslizamiento  
(→ **diagrama 7**)

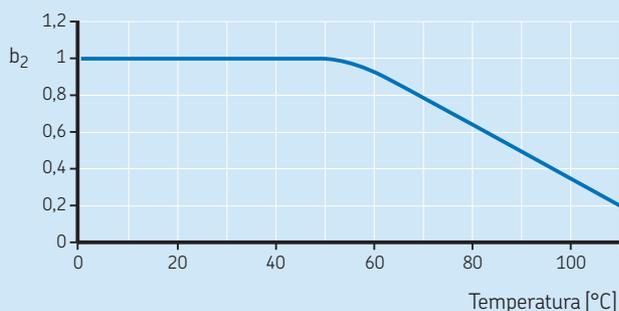
$b_5$  = factor para el ángulo de oscilación  
(→ **diagrama 8**)

$p$  = carga específica de la rótula [ $N/mm^2$ ] (para valores de  $p < 10 N/mm^2$ , utilizar  $p = 10 N/mm^2$ )

$v$  = velocidad media de deslizamiento [m/s]

Diagrama 6

Factor de temperatura  $b_2$  para rótulas de acero/acero SKF Explorer



Si  $-45^\circ C < T < 0^\circ C$ , se debe utilizar el valor de  $b_2$  para  $T = 0^\circ C$ .

Diagrama 7

Factor de deslizamiento  $b_3$  para rótulas de acero/acero SKF Explorer

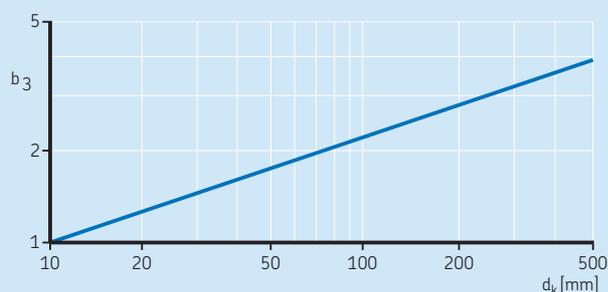
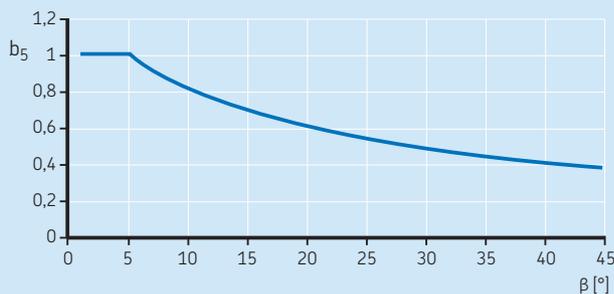


Diagrama 8

Factor  $b_5$  para ángulo de oscilación para rótulas de acero/acero SKF Explorer



Si  $\beta > 45^\circ$ , se debe utilizar el valor de  $b_5$  para  $\beta = 45^\circ$ .

## Ejemplos de cálculo

El siguiente ejemplo de cálculo ilustra los métodos utilizados para determinar el tamaño requerido de la rótula o la vida nominal básica para las rótulas esféricas de acero/acero SKF Explorer.

### Sistemas articulados de un sistema de apertura de solapa

#### Datos particulares:

Carga puramente radial que cambia de dirección

$$F_r = 16 \text{ kN}$$

Mitad del ángulo de oscilación:  $\beta = 5^\circ$  (→ **fig. 5, página 7**)

Frecuencia de oscilación:  $f = 40 \text{ mín}^{-1}$

Temperatura máxima de funcionamiento:  $+80^\circ\text{C}$

#### Requisitos:

Las rótulas deben tener una vida nominal básica de 7 000 h y no se debe realizar ninguna relubricación.

#### Cálculo y selección:

Se selecciona una rótula de acero/acero SKF Explorer, porque la rótula necesita soportar cargas alternantes en una aplicación con un ángulo pequeño de oscilación y sin relubricación.

Si, para la primera verificación, se utiliza un valor orientativo de 2 para la relación de carga C/P (→ **página 10**), la capacidad de carga dinámica básica C requerida para la rótula es

$$C = 2 P = 32 \text{ kN}$$

La rótula GE 20 ESX-2LS, con una capacidad de carga dinámica  $C = 44 \text{ kN}$  y un diámetro esférico  $d_k = 29 \text{ mm}$ , se selecciona de la tabla de productos en la **página 18**.

Para verificar la compatibilidad de la rótula utilizando el diagrama pv (→ **diagrama 5, página 11**), calcule la carga específica de la rótula a partir de  $K = 150 \text{ N/mm}^2$  (→ **tabla 1, página 7**).

$$p = K \frac{P}{C} = 150 \times \frac{16}{44} = 54,5 \text{ N/mm}^2$$

y la velocidad de deslizamiento  $v$  (**página 10**) utilizando  $d_k = 29 \text{ mm}$ ,  $\beta = 5^\circ$  y  $f = 40 \text{ mín}^{-1}$

$$\begin{aligned} v &= 5,82 \times 10^{-7} d_k \beta f \\ &= 5,82 \times 10^{-7} \times 29 \times 5 \times 40 \\ &= 0,0034 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Los valores para  $p$  y  $v$  están dentro del rango de funcionamiento admisible I del diagrama pv (→ **diagrama 5, página 11**), para rótulas de acero/acero SKF Explorer. Para calcular la vida nominal básica, los valores que corresponden son

$$b_1 = 2 \text{ (carga de dirección alternante, página 12)}$$

$$b_2 = 0,64 \text{ (del diagrama 6, para } T = 80^\circ\text{C)}$$

$$b_3 = 1,45 \text{ (del diagrama 7, para } d_k = 29 \text{ mm)}$$

$$b_5 = 1,0 \text{ (del diagrama 8, para } \beta = 5^\circ)$$

$$p = 54,5 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 0,0034 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} G_h &= b_1 b_2 b_3 b_5 \frac{5}{p^{0,6} \times v^{1,6}} \\ &= 2 \times 0,64 \times 1,45 \times 1 \times \frac{5}{54,5^{0,6} \times 0,0034^{1,6}} \end{aligned}$$

$$\approx 7 \text{ 500 horas de funcionamiento}$$

Por lo tanto, la rótula seleccionada GE 20 ESX-2LS cumple con los requisitos.

**NOTA:** El SKF Bearing Calculator incorpora programas para realizar estos y muchos otros cálculos de manera rápida y precisa. Estos programas pueden utilizarse cualquier cantidad de veces para encontrar la mejor solución posible.

El SKF Bearing Calculator está disponible en línea en [skf.com/bearingcalculator](http://skf.com/bearingcalculator).

# Instrucciones de montaje y manipulación

Las rótulas de acero/acero SKF Explorer no deben lubricarse\*. Estas rótulas son lubricadas en fábrica en condiciones bien controladas. Introducir una grasa extraña solo reducirá la eficacia del sistema tribológico. Durante el montaje, no gire la rótula hasta el punto en que la grasa se desplace de la rótula.

Se necesita habilidad y limpieza durante el montaje si se busca que las rótulas esféricas y las cabezas de articulación logren una máxima vida útil y no fallen en forma prematura.

Solo se debe retirar el embalaje de las rótulas esféricas y las cabezas de articulación inmediatamente antes del montaje para evitar su contaminación. Todos los componentes asociados deben estar limpios y libres de rebabas.

Durante el calentamiento de la rótula para montaje, no exceda el límite de temperatura de 110 °C.

Las rótulas de acero/acero SKF Explorer vienen con un aro exterior con muesca y fracturado. Es beneficioso para la vida útil que la junta esté situada a 90° en la dirección de la carga (→ **fig. 12**).

Además, asegúrese de verificar cada componente asociado para lograr precisión dimensional antes de que comience el proceso de instalación. Se pueden encontrar los ajustes recomendados para el eje y el soporte en las **tablas 3 y 4**.

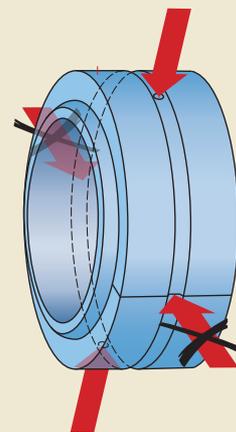
## Más información

Consulte el último catálogo para rótulas esféricas y cabezas de articulación SKF, o ingrese en [skf.com](http://skf.com) para obtener más información general en lo que respecta a:

- Carga variable y movimiento
- Diseño de las disposiciones de rodamientos
- Instrucciones de montaje

Fig. 12

Plano de fractura o partición y dirección principal de la carga



\* De todos modos, las rótulas tienen orificios de lubricación por motivos de fabricación. No aplique grasa a la rótula. Engrasar o volver a engrasar las rótulas comprometerá el funcionamiento libre de mantenimiento de las rótulas e invalidará el compromiso de vida útil contraído por SKF con la rótula original.

Tabla 3

**Ajustes del eje<sup>1)</sup>**

Condiciones de funcionamiento	Clases de tolerancia
<b>Rótulas esféricas radiales</b>	
Cargas de todo tipo, ajuste de interferencia	m6 $\oplus$ (n6 $\oplus$ )
Cargas de todo tipo, juego o ajuste de transición	h6 $\oplus$ (eje templado)

Las clases de tolerancia entre paréntesis deben seleccionarse para rótulas con cargas muy elevadas. En ese caso, asegúrese de que el juego de funcionamiento residual sea suficiente para el rendimiento correcto de la rótula o bien si debe utilizarse una rótula con mayor juego interno.

Tabla 4

**Ajustes del soporte<sup>1)</sup>**

Condiciones de funcionamiento	Clases de tolerancia
<b>Rótulas esféricas radiales</b>	
Cargas livianas, se requiere desplazamiento axial	H7 $\oplus$
Cargas pesadas	M7 $\oplus$ (N7 $\oplus$ )
Soportes de aleación ligera	N7 $\oplus$

Las clases de tolerancia entre paréntesis deben seleccionarse para rótulas con cargas muy elevadas. En ese caso, asegúrese de que el juego de funcionamiento residual de la rótula radial sea suficiente para el rendimiento correcto de la rótula o bien si debe utilizarse una rótula con mayor juego interno.

<sup>1)</sup>Todas las clases de tolerancia ISO son válidas con el requisito de recubrimiento según ISO 14405-1.

# Datos de las rótulas: general

## La gama

Las rótulas de acero/acero SKF Explorer están disponibles en las series GE, GEH, GEM y GEZ, GEZH y GEZM. Las superficies deslizantes están más tratadas para mejorar la resistencia contra el desgaste y la corrosión. El aro exterior está fracturado intencionalmente para permitir la inserción del aro interior. Las rótulas no son desarmables.

Las cabezas de articulación de las series SI(A) y SA(A) también pueden ser equipadas con estas rótulas esféricas.

## Dimensiones

Las dimensiones principales de las rótulas de acero/acero SKF Explorer métricas cumplen con las normas ISO 12240-1:1998

- Series GE .. ESX-2LS y GEH .. ESX-2LS
- Serie GEM .. ESX-2LS excepto el aro interior

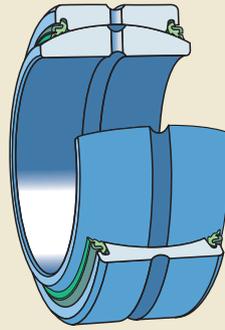
Las dimensiones principales de las rótulas de acero/acero SKF Explorer en pulgadas cumplen con la norma ANSI/ABMA 22.2-1988

- Series GEZ .. ESX-2LS y GEZH .. ESX-2LS
- Serie GEZM .. ESX-2LS excepto el aro interior

Las dimensiones de las cabezas de articulación SKF cumplen con las normas SA(A), SI(A) ISO 12240-4:1998 serie de dimensiones E, EH.

Las roscas macho y hembra de las cabezas de articulación SKF cumplen con las normas ISO 965-1:1998.

Fig.13



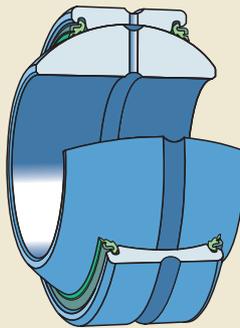
### GE .. ESX-2LS

Rótulas esféricas radiales métricas.  
Rango: Agujero de 20 a 300 mm.

### GEZ .. ESX-2LS

Rótulas esféricas radiales de tamaño en pulgadas.  
Rango: Agujero de 1 a 6 pulgadas.

Fig.14



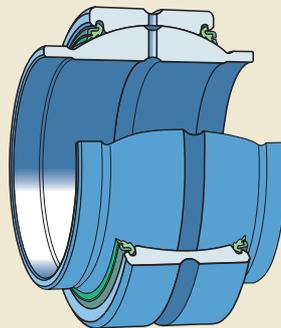
### GEH .. ESX-2LS

Rótulas esféricas radiales métricas, como GE .. ESX-2LS, pero con aro interior más ancho y mayor diámetro exterior.  
Rango: Agujero de 20 a 120 mm.

### GEZH .. ESX-2LS

Rótulas esféricas radiales de tamaño en pulgadas, como GEZ .. ESX-2LS, pero con aro interior más ancho y mayor diámetro exterior.  
Rango: Agujero de 1,25 a 5,5 pulgadas.

Fig.15



### GEM .. ESX-2LS

Rótulas esféricas radiales métricas, como GE .. ESX-2LS, pero con una extensión cilíndrica en ambos lados del aro interior.  
Rango: Agujero de 20 a 80 mm.

### GEZM .. ESX-2LS

Rótulas esféricas radiales de tamaño en pulgadas, como GEZ .. ESX-2LS, pero con una extensión cilíndrica en ambos lados del aro interior.  
Rango: Agujero de 1 a 6 pulgadas.

## Tolerancias

Las rótulas esféricas radiales métricas SKF están fabricadas para tolerancias que cumplen con las normas ISO 12240-1:1998. Las rótulas esféricas radiales en pulgadas SKF están fabricadas para tolerancias que cumplen con la norma ANSI/ABMA. 22.2-1988.

## Juego radial interno

Las rótulas de acero/acero radiales SKF Explorer se fabrican con juego radial interno normal como estándar. Los valores actuales se indican en las **tablas 5 y 6**.

## Materiales

Las rótulas de acero/acero SKF Explorer se fabrican con acero al cromo-carbono de alto grado que ha sido templado, rectificado y fosfatado. Están equipadas con dos sellos de contacto de triple labio de alto rendimiento fabricados en caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR). Los soportes de cabeza de articulación SKF Explorer se fabrican con los materiales que se indican en la **tabla 7**.

Los soportes de cabeza de articulación están equipados con orificios de lubricación, que están tapados para evitar la contaminación y relubricación, por motivos de fabricación.

## Rango de temperatura de funcionamiento admisible

Las rótulas de acero/acero radiales y las cabezas de articulación SKF Explorer tienen un rango de temperatura de funcionamiento admisible de -45 a +110 °C.

Tabla 5

**Juego radial interno para rótulas esféricas de acero/acero SKF Explorer, tamaños métricos**

Diámetro del agujero d	Juego radial interno	Normal	
		mín.	máx.
más de	hasta incl.		
mm			
-	12	32	68
12	20	40	82
20	35	50	100
35	60	60	120
60	90	72	142
90	140	85	165
140	200	100	192
200	240	110	214
240	300	125	239

Las rótulas de la serie GEH, con un diámetro del agujero d = 20, 35, 60 y 90 mm, tienen un rango de juego radial interno correspondiente al próximo rango de diámetro más grande.

Tabla 6

**Juego radial interno para rótulas esféricas de acero/acero SKF Explorer, tamaños en pulgadas**

Diámetro del agujero d	Juego radial interno	Normal	
		mín.	máx.
más de	hasta incl.		
mm			
-	0,625	50	150
0,625	2	80	180
2	3	100	200
3	6	130	230

Tabla 7

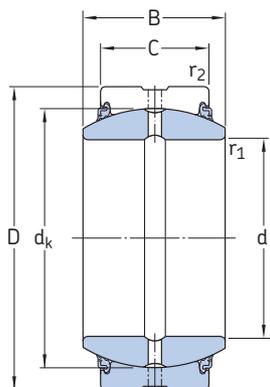
**Materiales del soporte para cabezas de articulación**

Serie	Tamaño	Material	Material n.º
SA(A), SI (A)	de 6 a 80	Acero tratable térmicamente C45V recubierto de cinc	1,0503

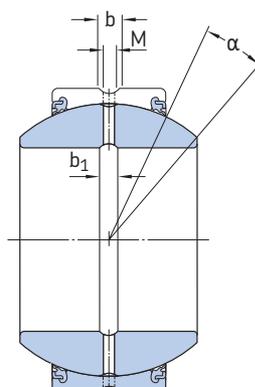
# Rótulas de acero/acero SKF Explorer

Rótulas esféricas radiales, tamaños métricos

d 20 – 120 mm



GE .. ESX-2LS

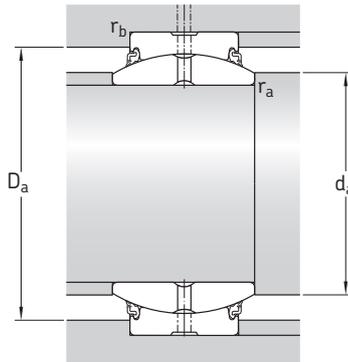


GEH .. ESX-2LS

Dimensiones principales				Ángulo de inclinación <sup>1)</sup>	Capacidades de carga básica		Masa	Designación
d	D	B	C		dinámica C	estática C <sub>0</sub>		
mm				°	kN		kg	–
20	35	16	12	9	44	146	0,065	GE 20 ESX-2LS
	42	25	16	17	72	240	0,16	GEH 20 ESX-2LS
25	42	20	16	7	72	240	0,12	GE 25 ESX-2LS
	47	28	18	17	93	310	0,2	GEH 25 ESX-2LS
30	47	22	18	6	93	310	0,16	GE 30 ESX-2LS
	55	32	20	17	120	400	0,35	GEH 30 ESX-2LS
35	55	25	20	6	120	400	0,23	GE 35 ESX-2LS
	62	35	22	15	150	500	0,47	GEH 35 ESX-2LS
40	62	28	22	6	150	500	0,32	GE 40 ESX-2LS
	68	40	25	17	190	640	0,61	GEH 40 ESX-2LS
45	68	32	25	7	190	640	0,46	GE 45 ESX-2LS
	75	43	28	14	236	780	0,8	GEH 45 ESX-2LS
50	75	35	28	6	236	780	0,56	GE 50 ESX-2LS
	90	56	36	17	365	1 220	1,6	GEH 50 ESX-2LS
60	90	44	36	6	365	1 220	1,1	GE 60 ESX-2LS
	105	63	40	17	465	1 560	2,4	GEH 60 ESX-2LS
70	105	49	40	6	465	1 560	1,55	GE 70 ESX-2LS
	120	70	45	16	600	2 000	3,4	GEH 70 ESX-2LS
80	120	55	45	5	600	2 000	2,3	GE 80 ESX-2LS
	130	75	50	14	735	2 450	4,1	GEH 80 ESX-2LS
90	130	60	50	5	735	2 450	2,75	GE 90 ESX-2LS
	150	85	55	15	915	3 050	6,3	GEH 90 ESX-2LS
100	150	70	55	6	915	3 050	4,4	GE 100 ESX-2LS
	160	85	55	13	980	3 250	6,8	GEH 100 ESX-2LS
110	160	70	55	6	980	3 250	4,8	GE 110 ESX-2LS
	180	100	70	12	1 430	4 750	11	GEH 110 ESX-2LS
120	180	85	70	6	1 430	4 750	8,25	GE 120 ESX-2LS
	210	115	70	16	1 600	5 400	15	GEH 120 ESX-2LS <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Para utilizar completamente el ángulo de inclinación, el resalte del eje no debe ser mayor que d<sub>a máx</sub>

<sup>2)</sup> El diseño del sello puede variar

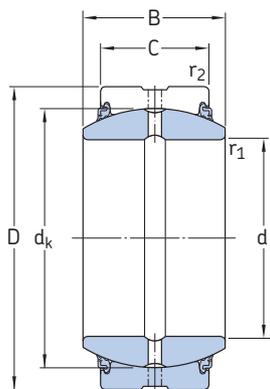


Dimensiones				Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo							
d	d <sub>k</sub>	b, b <sub>1</sub>	M	r <sub>1</sub> min.	r <sub>2</sub> min.	d <sub>a</sub> min.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.
mm						mm					
20	29	3,1	2	0,3	0,3	22,1	24,2	30,9	33,2	0,3	0,3
	35,5	3,1	2	0,3	0,6	22,7	25,2	36,9	39,2	0,3	0,6
25	35,5	3,1	2	0,6	0,6	28,2	29,3	36,9	39,2	0,6	0,6
	40,7	3,1	2	0,6	0,6	28,6	29,5	41,3	44	0,6	0,6
30	40,7	3,1	2	0,6	0,6	33,3	34,2	41,3	44	0,6	0,6
	47	3,9	2,5	0,6	1	33,7	34,4	48,5	50,9	0,6	1
35	47	3,9	2,5	0,6	1	38,5	39,8	48,5	50,9	0,6	1
	53	3,9	2,5	0,6	1	38,8	39,8	54,5	57,8	0,6	1
40	53	3,9	2,5	0,6	1	43,6	45	54,5	57,8	0,6	1
	60	4,6	3	0,6	1	44,1	44,7	61	63,6	0,6	1
45	60	4,6	3	0,6	1	49,4	50,8	61	63,6	0,6	1
	66	4,6	3	0,6	1	49,8	50,1	66,2	70,5	0,6	1
50	66	4,6	3	0,6	1	54,6	56	66,2	70,5	0,6	1
	80	6,2	4	0,6	1	55,8	57,1	79,7	84,2	0,6	1
60	80	6,2	4	1	1	66,4	66,8	79,7	84,2	1	1
	92	7,7	4	1	1	67	67	92	99	1	1
70	92	7,7	4	1	1	76,7	77,9	92	99	1	1
	105	7,7	4	1	1	77,5	78,3	104,4	113,8	1	1
80	105	7,7	4	1	1	87,1	89,4	104,4	113,8	1	1
	115	9,5	5	1	1	87,2	87,2	112,9	123,5	1	1
90	115	9,5	5	1	1	97,4	98,1	112,9	123,5	1	1
	130	11,3	5	1	1	98,2	98,4	131	143,2	1	1
100	130	11,3	5	1	1	107,8	109,5	131	143,2	1	1
	140	11,5	5	1	1	108,1	111,2	141,5	153,3	1	1
110	140	11,5	5	1	1	118	121	141,5	153	1	1
	160	13,5	6	1	1	119,5	124,5	157,5	172	1	1
120	160	13,5	6	1	1	129,5	135,5	157,5	172	1	1
	180	13,5	6	1	1	130	138,5	180	202,5	1	1

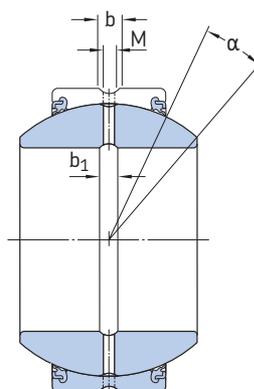
# Rótulas de acero/acero SKF Explorer

Rótulas esféricas radiales, tamaños métricos

d 140 – 300 mm



GE .. ESX-2LS

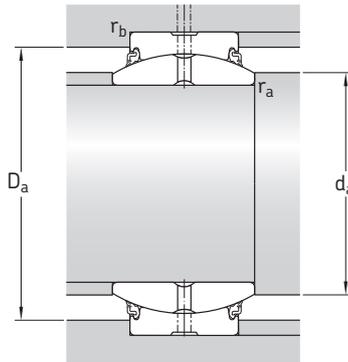


GEH .. ESX-2LS

Dimensiones principales				Ángulo de inclinación <sup>1)</sup>	Capacidades de carga básica		Masa	Designación
d	D	B	C		dinámica C	estática C <sub>0</sub>		
mm				°	kN		kg	–
140	210	90	70	7	1 600	5 400	11	GE 140 ESX-2LS <sup>2)</sup>
160	230	105	80	8	2 040	6 800	14	GE 160 ESX-2LS <sup>2)</sup>
180	260	105	80	6	2 280	7 650	18,5	GE 180 ESX-2LS <sup>2)</sup>
200	290	130	100	7	3 200	10 600	28	GE 200 ESX-2LS <sup>2)</sup>
220	320	135	100	8	3 550	11 600	35,5	GE 220 ESX-2LS <sup>2)</sup>
240	340	140	100	8	3 800	12 700	40	GE 240 ESX-2LS <sup>2)</sup>
260	370	150	110	7	4 550	15 300	51,5	GE 260 ESX-2LS <sup>2)</sup>
280	400	155	120	6	5 400	18 000	65	GE 280 ESX-2LS <sup>2)</sup>
300	430	165	120	7	5 700	19 000	78,5	GE 300 ESX-2LS <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Para utilizar completamente el ángulo de inclinación, el resalte del eje no debe ser mayor que  $d_{a \text{ máx}}$

<sup>2)</sup> El diseño del sello puede variar

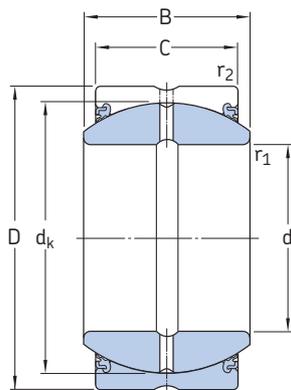


Dimensiones				Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo							
d	d <sub>k</sub>	b, b <sub>1</sub>	M	r <sub>1</sub> mín.	r <sub>2</sub> mín.	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.
mm						mm					
<b>140</b>	180	13,5	6	1	1	149	155,5	180	202,5	1	1
<b>160</b>	200	13,5	6	1	1	169,5	170	197	222	1	1
<b>180</b>	225	13,5	6	1,1	1,1	191	199	224,5	250,5	1	1
<b>200</b>	250	15,5	7	1,1	1,1	212,5	213,5	244,5	279,5	1	1
<b>220</b>	275	15,5	7	1,1	1,1	232,5	239,5	271	309,5	1	1
<b>240</b>	300	15,5	7	1,1	1,1	252,5	265	298	329,5	1	1
<b>260</b>	325	15,5	7	1,1	1,1	273	288	321,5	359	1	1
<b>280</b>	350	15,5	7	1,1	1,1	294	313,5	344,5	388,5	1	1
<b>300</b>	375	15,5	7	1,1	1,1	314	336,5	371	418,5	1	1

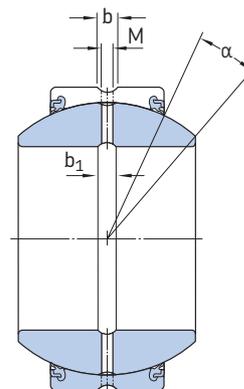
# Rótulas de acero/acero SKF Explorer

## Rótulas esféricas radiales, tamaños en pulgadas

d 1 – 6 pulg.



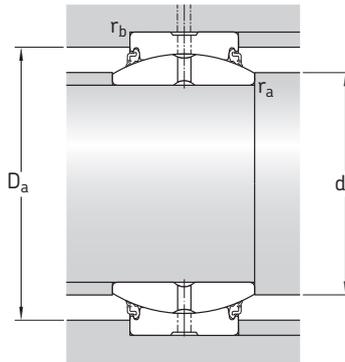
GEZ .. ESX-2LS



GEZH .. ESX-2LS

Dimensiones principales				Ángulo de inclinación <sup>1)</sup>	Capacidades de carga básica		Masa	Designación
d	D	B	C		dinámica C	estática C <sub>0</sub>		
pulg./mm				°	lbf/kN	lb/kg	–	
<b>1</b> 25,4	1.6250	0.875	0.750	6	18 600	37 350	0.26	<b>GEZ 100 ESX-2LS</b>
	41,275	22,225	19,05		83	166		
<b>1.25</b> 31,75	2.0000	1.093	0.937	6	29 000	58 500	0.51	<b>GEZ 104 ESX-2LS</b>
	50,8	27,762	23,8	8	129	260	0,23	<b>GEZH 104 ESX-2LS</b>
	3.4375	1.390	1.125		41 500	84 380	1.19	
61,913	35,306	28,575	186	375	0,54			
<b>1.375</b> 34,925	2.1875	1.187	1.031	5	35 100	69 750	0.77	<b>GEZ 106 ESX-2LS</b>
	55,563	30,15	26,187		156	310		
<b>1.5</b> 38,1	2.4375	1.312	1.125	6	41 500	84 380	0.93	<b>GEZ 108 ESX-2LS</b>
	61,913	33,325	28,575	7	186	375	0,42	<b>GEZH 108 ESX-2LS</b>
	2.8125	1.580	1.312		57 000	114 750	1.75	
71,438	40,132	33,325	255	510	0,79			
<b>1.75</b> 44,45	2.8125	1.531	1.312	6	57 000	114 750	1.40	<b>GEZ 112 ESX-2LS</b>
	71,438	38,887	33,325	7	255	510	0,64	<b>GEZH 112 ESX-2LS</b>
	3.1875	1.820	1.500		75 000	150 750	2.50	
80,963	46,228	38,1	335	670	1,13			
<b>2</b> 50,8	3.1875	1.750	1.500	6	75 000	150 750	2.05	<b>GEZ 200 ESX-2LS</b>
	80,963	44,45	38,1	8	335	670	0,93	<b>GEZH 200 ESX-2LS</b>
	3.5625	2.070	1.687		95 000	191 250	3.50	
90,488	52,578	42,85	425	850	1,6			
<b>2.25</b> 57,15	3.5625	1.969	1.687	6	95 000	191 250	2.85	<b>GEZ 204 ESX-2LS</b>
	90,488	50,013	42,85	8	425	850	1,3	<b>GEZH 204 ESX-2LS</b>
	3.9375	2.318	1.875		116 000	234 000	4.65	
100,013	58,877	47,625	520	1040	2,1			
<b>2.5</b> 63,5	3.9375	2.187	1.875	6	116 000	234 000	4.10	<b>GEZ 208 ESX-2LS</b>
	100,013	55,55	47,625	8	520	1 040	1,85	<b>GEZH 208 ESX-2LS</b>
	4.3750	2.545	2.062		140 000	285 750	6.30	
111,125	64,643	52,375	630	1 270	2,85			
<b>2.75</b> 69,85	4.3750	2.406	2.062	6	140 000	285 750	5.30	<b>GEZ 212 ESX-2LS</b>
	111,125	61,112	52,375	8	630	1 270	2,4	<b>GEZH 212 ESX-2LS</b>
	4.7500	2.790	2.250		170 000	337 500	8.05	
120,65	70,866	57,15	750	1 500	3,65			

<sup>1)</sup> Para utilizar completamente el ángulo de inclinación, el resalte del eje no debe ser mayor que d<sub>a máx</sub>



Dimensiones					Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo							
d	d <sub>k</sub>	b	b <sub>1</sub>	M	r <sub>1</sub> <sup>1)</sup> min.	r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> min.	d <sub>a</sub> min.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.
pulg./mm					pulg./mm							
<b>1</b> 25,4	1.4370 36,5	0.126 3,2	0.118 3	0.098 2,5	0.012 0,3	0.039 1	1.08 27,5	1.14 29	1.39 35,2	1.48 37,7	0.012 0,3	0.039 1
<b>1.25</b> 31,75	1.7950 45,593	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.024 0,6	0.039 1	1.37 34,8	1.43 36,2	1.76 44,8	1.85 47	0.024 0,6	0.039 1
	2.1550 54,737	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	1.43 36,2	1.65 41,8	2.06 52,3	2.28 58	0.039 1	0.039 1
<b>1.375</b> 34,925	1.9370 49,2	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.024 0,6	0.039 1	1.50 38,1	1.53 38,9	1.85 47,1	2.04 51,7	0.024 0,6	0.039 1
<b>1.5</b> 38,1	2.1550 54,737	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.024 0,6	0.039 1	1.63 41,4	1.71 43,4	2.06 52,3	2.28 58	0.024 0,6	0.039 1
	2.5150 63,881	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	1.69 42,8	1.96 49,7	2.41 61,3	2.65 67,4	0.039 1	0.039 1
<b>1.75</b> 44,45	2.5150 63,881	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.024 0,6	0.039 1	1.91 48,5	2.00 50,7	2.41 61,3	2.65 67,4	0.024 0,6	0.039 1
	2.8750 73,025	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.059 1,5	0.039 1	2.00 50,9	2.22 56,5	2.85 72,4	2.99 75,9	0.059 1,5	0.039 1
<b>2</b> 50,8	2.8750 73,025	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.024 0,6	0.039 1	2.17 55,1	2.28 57,9	2.85 72,4	2.99 75,9	0.024 0,6	0.039 1
	3.2350 82,169	0.224 5,7	0.197 5	0.157 4	0.059 1,5	0.039 1	2.26 57,5	2.48 63,1	3.11 79	3.36 85,3	0.059 1,5	0.039 1
<b>2.25</b> 57,15	3.2350 82,169	0.224 5,7	0.197 5	0.157 4	0.024 0,6	0.039 1	2.43 61,7	2.57 65,2	3.11 79	3.36 85,3	0.024 0,6	0.039 1
	3.5900 91,186	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.059 1,5	0.039 1	2.52 64,1	2.74 69,6	3.43 87	3.73 94,7	0.059 1,5	0.039 1
<b>2.5</b> 63,5	3.5900 91,186	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.024 0,6	0.039 1	2.69 68,3	2.85 72,3	3.43 87	3.73 94,7	0.024 0,6	0.039 1
	3.9500 100,33	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.079 2	0.039 1	2.83 72	3.02 76,7	3.78 96	4.16 105,7	0.079 2	0.039 1
<b>2.75</b> 69,85	3.9500 100,33	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.024 0,6	0.039 1	2.95 74,9	3.13 79,6	3.78 96	4.16 105,7	0.024 0,6	0.039 1
	4.3120 109,525	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.079 2	0.039 1	3.09 78,6	3.29 83,5	4.13 104,8	4.53 115	0.079 2	0.039 1

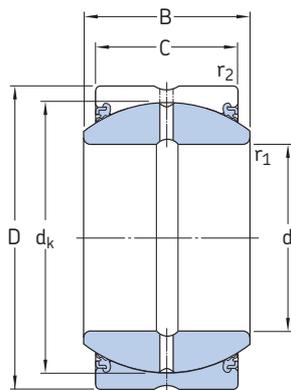
1) Equivalente al radio de acuerdo máximo del eje r<sub>a</sub> máx

2) Equivalente al radio de acuerdo máximo del soporte r<sub>b</sub> máx

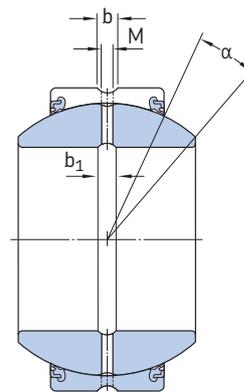
# Rótulas de acero/acero SKF Explorer

## Rótulas esféricas radiales, tamaños en pulgadas

d 1 – 6 pulg.



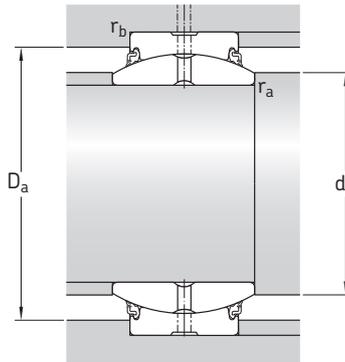
GEZ .. ESX-2LS



GEZH .. ESX-2LS

Dimensiones principales				Ángulo de inclinación <sup>1)</sup>	Capacidades de carga básica		Masa	Designación
d	D	B	C		dinámica C	estática C <sub>0</sub>		
pulg./mm				°	lbf/kN		lb/kg	–
<b>3</b> 76,2	4.7500	2.625	2.250	6	170 000	337 500	6.85	<b>GEZ 300 ESX-2LS</b>
	120,65	66,675	57,15		750	1 500	3,1	
	5.1250	3.022	2.437	8	196 000	396 000	10.0	<b>GEZH 300 ESX-2LS</b>
	130,175	76,759	61,9		880	1 760	4,55	
<b>3.25</b> 82,55	5.1250	2.844	2.437	6	196 000	396 000	8.40	<b>GEZ 304 ESX-2LS</b>
	130,175	72,238	61,9		880	1 760	3,8	
	5.5000	3.265	2.625	9	228 000	459 000	12.4	<b>GEZH 304 ESX-2LS</b>
	139,7	82,931	66,675		1 020	2 040	5,6	
<b>3.5</b> 88,9	5.5000	3.062	2.625	6	228 000	459 000	10.6	<b>GEZ 308 ESX-2LS</b>
	139,7	77,775	66,675		1 020	2 040	4,8	
	5.8750	3.560	2.812	9	265 000	531 000	15.0	<b>GEZH 308 ESX-2LS</b>
	149,225	90,424	71,425		1 180	2 360	6,8	
<b>3.75</b> 95,25	5.8750	3.281	2.812	6	265 000	531 000	12.8	<b>GEZ 312 ESX-2LS</b>
	149,225	83,337	71,425		1 180	2 360	5,8	
	6.2500	3.738	3.000	9	305 000	596 250	17.9	<b>GEZH 312 ESX-2LS</b>
	158,75	94,945	76,2		1 340	2 650	8,1	
<b>4</b> 101,6	6.2500	3.500	3.000	6	305 000	596 250	15.5	<b>GEZ 400 ESX-2LS</b>
	158,75	88,9	76,2		1 340	2 650	7	
	7.0000	4.225	3.375	9	375 000	765 000	30.0	<b>GEZH 400 ESX-2LS</b>
	177,8	107,315	85,725		1 700	3 400	13,5	
<b>4.5</b> 114,3	7.0000	3.937	3.375	6	375 000	765 000	21.5	<b>GEZ 408 ESX-2LS</b>
	177,8	100	85,725		1 700	3 400	9,8	
	7.7500	4.690	3.750	9	465 000	933 750	36.0	<b>GEZH 408 ESX-2LS</b>
	196,85	119,126	95,25		2 080	4 150	16,5	
<b>4.75</b> 120,65	7.3750	4.156	3.562	6	425 000	843 750	25.5	<b>GEZ 412 ESX-2LS</b>
	187,325	105,562	90,475		1 900	3 750	11,5	
<b>5</b> 127	7.7500	4.375	3.750	6	465 000	933 750	30.0	<b>GEZ 500 ESX-2LS</b>
	196,85	111,125	95,25		2 080	4 150	13,5	
<b>5.5</b> 139,7	8.7500	4.950	4.125	7	585 000	1 170 000	45.0	<b>GEZH 508 ESX-2LS</b>
	222,25	125,73	104,775		2 600	5 200	20,5	
<b>6</b> 152,4	8.7500	4.750	4.125	5	585 000	1 170 000	38.5	<b>GEZ 600 ESX-2LS</b>
	222,25	120,65	104,775		2 600	5 200	17,5	

<sup>1)</sup> Para utilizar completamente el ángulo de inclinación, el resalte del eje no debe ser mayor que d<sub>a</sub> máx



Dimensiones					Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo							
d	d <sub>k</sub>	b	b <sub>1</sub>	M	r <sub>1</sub> <sup>1)</sup> min.	r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> min.	d <sub>a</sub> min.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.
pulg./mm					pulg./mm							
<b>3</b> 76,2	4,3120	0,354	0,315	0,256	0,024	0,039	3,20	3,42	4,13	4,53	0,024	0,039
	109,525	9	8	6,5	0,6	1	81,4	86,9	104,8	115	0,6	1
	4,6750	0,366	0,315	0,256	0,079	0,039	3,35	3,57	4,50	4,90	0,079	0,039
	118,745	9,3	8	6,5	2	1	85,1	90,6	114,2	124,4	2	1
<b>3.25</b> 82,55	4,6750	0,366	0,315	0,256	0,024	0,039	3,46	3,71	4,50	4,90	0,024	0,039
	118,745	9,3	8	6,5	0,6	1	88	94,2	114,2	124,4	0,6	1
	5,0400	0,413	0,315	0,256	0,079	0,039	3,65	3,84	4,83	5,27	0,079	0,039
	128,016	10,5	8	6,5	2	1	92,7	97,5	122,8	133,8	2	1
<b>3.5</b> 88,9	5,0400	0,413	0,315	0,256	0,024	0,039	3,72	4,00	4,83	5,27	0,024	0,039
	128,016	10,5	8	6,5	0,6	1	94,6	101,7	122,8	133,8	0,6	1
	5,3900	0,413	0,315	0,256	0,079	0,039	3,91	4,04	5,17	5,63	0,079	0,039
	136,906	10,5	8	6,5	2	1	99,3	102,5	131,4	143,1	2	1
<b>3.75</b> 95,25	5,3900	0,413	0,315	0,256	0,024	0,039	3,98	4,28	5,17	5,63	0,024	0,039
	136,906	10,5	8	6,5	0,6	1	101,2	108,6	131,4	143,1	0,6	1
	5,7500	0,413	0,394	0,315	0,079	0,039	4,17	4,37	5,49	6,00	0,079	0,039
	146,05	10,5	10	8	2	1	105,8	110,9	139,5	152,5	2	1
<b>4</b> 101,6	5,7500	0,413	0,394	0,315	0,024	0,039	4,25	4,55	5,49	6,00	0,024	0,039
	146,05	10,5	10	8	0,6	1	108	115,5	139,5	152,5	0,6	1
	6,4750	0,433	0,394	0,315	0,079	0,043	4,45	4,90	6,18	6,73	0,079	0,043
	164,465	11	10	8	2	1,1	113	124,5	157	170,99	2	1,1
<b>4.5</b> 114,3	6,4750	0,433	0,394	0,315	0,039	0,043	4,82	5,14	6,18	6,73	0,039	0,043
	164,465	11	10	8	1	1,1	122,5	130,5	157	171	1	1,1
	7,1900	0,433	0,394	0,315	0,079	0,043	4,96	5,45	6,91	7,42	0,079	0,043
	182,626	11	10	8	2	1,1	126	138,4	175,5	188,5	2	1,1
<b>4.75</b> 120,65	6,8250	0,433	0,394	0,315	0,039	0,043	5,08	5,41	6,56	7,05	0,039	0,043
	173,355	11	10	8	1	1,1	129	137,5	166,5	179	1	1,1
<b>5</b> 127	7,1900	0,433	0,394	0,315	0,039	0,043	5,33	5,69	6,91	7,42	0,039	0,043
	182,626	11	10	8	1	1,1	135,5	144,5	175,5	188,5	1	1,1
<b>5.5</b> 139,7	8,1560	0,591	0,433	0,315	0,079	0,043	5,98	6,46	7,78	8,41	0,079	0,043
	207,162	15	11	8	2	1,1	152	164	197,5	213,5	2	1,1
<b>6</b> 152,4	8,1560	0,591	0,433	0,315	0,039	0,043	6,34	6,61	7,78	8,41	0,039	0,043
	207,162	15	11	8	1	1,1	161	168	197,5	213,5	1	1,1

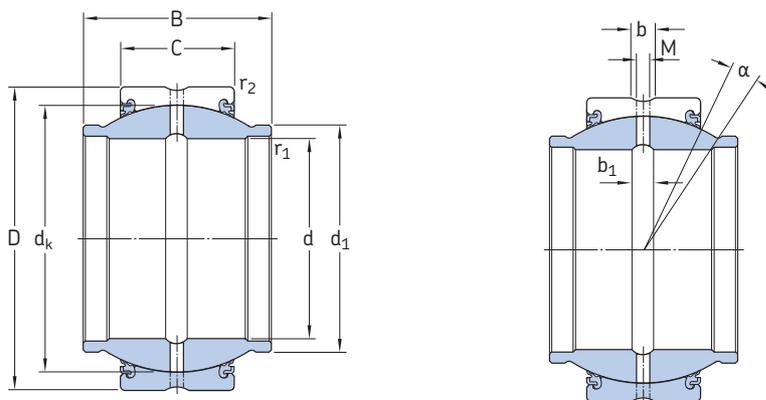
<sup>1)</sup> Equivalente al radio de acuerdo máximo del eje r<sub>a</sub> máx

<sup>2)</sup> Equivalente al radio de acuerdo máximo del soporte r<sub>b</sub> máx

## Rótulas de acero/acero SKF Explorer

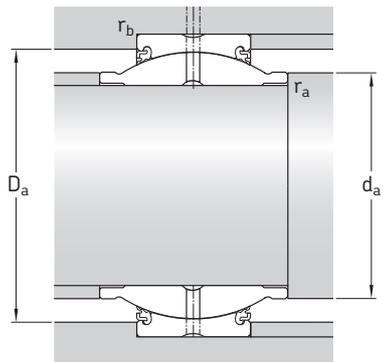
Rótulas esféricas radiales con un aro interior extendido, tamaños métricos

d 20 – 80 mm



GEM .. ESX-2LS

Dimensiones principales				Ángulo de inclinación $\alpha$	Capacidades de carga básica		Masa	Designación
d	D	B	C		dinámica C	estática $C_0$		
mm				°	kN		kg	–
20	35	24	12	6	44	146	0,073	GEM 20 ESX-2LS
25	42	29	16	4	72	240	0,13	GEM 25 ESX-2LS
30	47	30	18	4	93	310	0,17	GEM 30 ESX-2LS
35	55	35	20	4	120	400	0,25	GEM 35 ESX-2LS
40	62	38	22	4	150	500	0,35	GEM 40 ESX-2LS
45	68	40	25	4	190	640	0,49	GEM 45 ESX-2LS
50	75	43	28	4	236	780	0,60	GEM 50 ESX-2LS
60	90	54	36	3	365	1 220	1,15	GEM 60 ESX-2LS
70	105	65	40	4	465	1 560	1,65	GEM 70 ESX-2LS
80	120	74	45	4	600	2 000	2,50	GEM 80 ESX-2LS

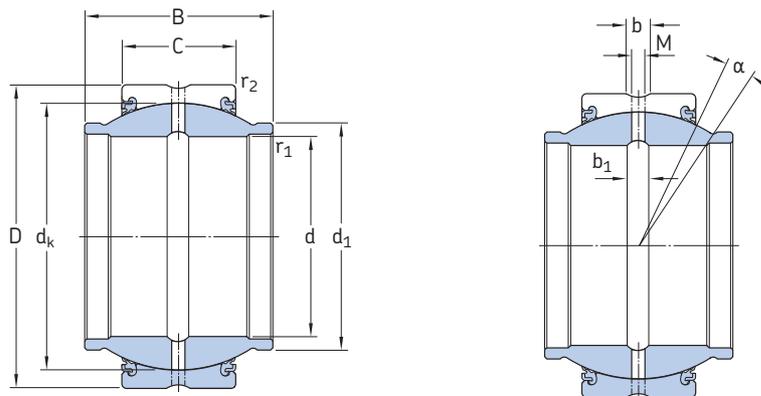


Dimensiones					Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo							
d	d <sub>k</sub>	d <sub>1</sub>	b, b <sub>1</sub>	M	r <sub>1</sub> min.	r <sub>2</sub> min.	d <sub>a</sub> min.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.
mm							mm					
20	29	24	3,1	2	0,3	0,3	23	24	30,9	33,2	0,3	0,3
25	35,5	29	3,1	2	0,3	0,6	28,3	29	36,9	39,2	0,3	0,6
30	40,7	34	3,1	2	0,3	0,6	33,5	34	41,3	44	0,3	0,6
35	47	40	3,9	2,5	0,6	1	38,8	40	48,5	50,9	0,6	1
40	53	45	3,9	2,5	0,6	1	44	45	54,5	57,8	0,6	1
45	60	52	4,6	3	0,6	1	49,6	52	61	63,6	0,6	1
50	66	57	4,6	3	0,6	1	54,8	57	66,2	70,5	0,6	1
60	80	68	6,2	4	0,6	1	65,4	68	79,7	84,2	0,6	1
70	92	78	7,7	4	0,6	1	75,7	78	92	99	0,6	1
80	105	90	7,7	4	0,6	1	86,1	90	104,4	113,8	0,6	1

## Rótulas de acero/acero SKF Explorer

Rótulas esféricas radiales con un aro interior extendido, tamaños en pulgadas

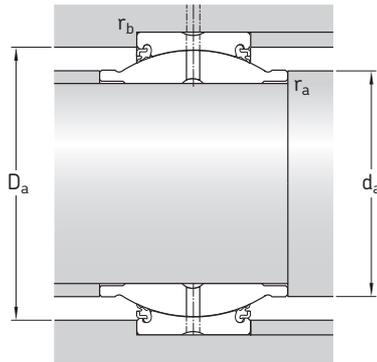
d 1 – 6 pulg.



GEZM .. ESX-2LS

Dimensiones principales				Ángulo de inclinación <sup>1)</sup>	Capacidades de carga		Masa	Designación
d	D	B	C		dinámica C	estática C <sub>0</sub>		
pulg./mm				°	lbf/kN	lb/kg	–	
<b>1</b> 25,4	1.6250 41,275	1.500 38,1	0.750 19,05	5	18 600 83	37 350 166	0.33 0,15	<b>GEZM 100 ESX-2LS</b>
<b>1.25</b> 31,75	2.0000 50,8	1.875 47,625	0.937 23,8	5	29 000 129	58 500 260	0.64 0,29	<b>GEZM 104 ESX-2LS</b>
<b>1.375</b> 34,925	2.1875 55,563	2.062 52,375	1.031 26,187	5	35 400 156	69 750 310	0.82 0,37	<b>GEZM 106 ESX-2LS</b>
<b>1.5</b> 38,1	2.4375 61,913	2.250 57,15	1.125 28,575	5	41 500 186	84 380 375	1.12 0,51	<b>GEZM 108 ESX-2LS</b>
<b>1.75</b> 44,45	2.8125 71,438	2.625 66,675	1.312 33,325	5	57 000 255	114 750 510	1.79 0,81	<b>GEZM 112 ESX-2LS</b>
<b>2</b> 50,8	3.1875 80,963	3.000 76,2	1.500 38,1	5	75 000 335	150 750 670	2.65 1,20	<b>GEZM 200 ESX-2LS</b>
<b>2.25</b> 57,15	3.5625 90,488	3.375 85,725	1.687 42,85	5	95 000 425	191 250 850	3.65 1,65	<b>GEZM 204 ESX-2LS</b>
<b>2.5</b> 63,5	3.9375 100,013	3.750 95,25	1.875 47,625	5	116 000 520	234 000 1 040	4.95 2,25	<b>GEZM 208 ESX-2LS</b>
<b>2.75</b> 69,85	4.3750 111,125	4.125 104,775	2.062 52,375	5	140 000 630	285 750 1 270	6.85 3,10	<b>GEZM 212 ESX-2LS</b>
<b>3</b> 76,2	4.7500 120,65	4.500 114,3	2.250 57,15	5	170 000 750	337 500 1 500	8.80 4,00	<b>GEZM 300 ESX-2LS</b>
<b>3.25</b> 82,55	5.1250 130,175	4.875 123,825	2.437 61,9	5	196 000 880	396 000 1 760	11.0 5,00	<b>GEZM 304 ESX-2LS</b>
<b>3.5</b> 88,9	5.5000 139,7	5.250 133,35	2.625 66,675	5	228 000 1 020	459 000 2 040	14.0 6,25	<b>GEZM 308 ESX-2LS</b>
<b>3.75</b> 95,25	5.8750 149,225	5.625 142,875	2.812 71,425	5	265 000 1 180	531 000 2 360	17.0 7,60	<b>GEZM 312 ESX-2LS</b>
<b>4</b> 101,6	6.2500 158,75	6.000 152,4	3.000 76,2	5	305 000 1 340	596 250 2 650	20.0 9,10	<b>GEZM 400 ESX-2LS</b>

<sup>1)</sup> Para utilizar completamente el ángulo de inclinación, el resalte del eje no debe ser mayor que d<sub>a máx</sub>



Dimensiones						Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo							
d	d <sub>k</sub>	d <sub>1</sub>	b	b <sub>1</sub>	M	r <sub>1</sub> <sup>1)</sup> min.	r <sub>2</sub> <sup>2)</sup> min.	d <sub>a</sub> min.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> min.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.
pulg./mm						pulg./mm							
<b>1</b> 25,4	1.4370 36,5	1.220 30,988	0.126 3,2	0.118 3	0.098 2,5	0.024 0,6	0.039 1	1.11 28,2	1.22 31	1.39 35,2	1.48 37,7	0.024 0,6	0.039 1
<b>1.25</b> 31,75	1.7950 45,593	1.525 38,735	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	1.41 35,8	1.52 38,7	1.76 44,8	1.85 47	0.039 1	0.039 1
<b>1.375</b> 34,925	1.9370 49,2	1.670 42,418	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	1.54 39,1	1.67 42,4	1.85 47,1	2.04 51,7	0.039 1	0.039 1
<b>1.5</b> 38,1	2.1550 54,737	1.850 46,99	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	1.70 43,3	1.85 47	2.06 52,3	2.28 58	0.039 1	0.039 1
<b>1.75</b> 44,45	2.5150 63,881	2.165 54,991	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	1.96 49,9	2.17 55	2.41 61,3	2.65 67,4	0.039 1	0.039 1
<b>2</b> 50,8	2.8750 73,025	2.460 62,484	0.189 4,8	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	2.22 56,5	2.46 62,5	2.85 72,4	2.99 75,9	0.039 1	0.039 1
<b>2.25</b> 57,15	3.2350 82,169	2.760 70,104	0.224 5,7	0.197 5	0.157 4	0.039 1	0.039 1	2.48 63,1	2.76 70,1	3.11 79	3.36 85,3	0.039 1	0.039 1
<b>2.5</b> 63,5	3.5900 91,186	3.060 77,724	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.039 1	0.039 1	2.74 69,6	3.06 77,7	3.43 87	3.73 94,7	0.039 1	0.039 1
<b>2.75</b> 69,85	3.9500 100,33	3.380 85,852	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.039 1	0.039 1	3.00 76,2	3.38 85,9	3.78 96	4.16 105,7	0.039 1	0.039 1
<b>3</b> 76,2	4.3120 109,525	3.675 93,345	0.354 9	0.315 8	0.256 6,5	0.039 1	0.039 1	3.26 82,8	3.67 93,3	4.13 104,8	4.53 115	0.039 1	0.039 1
<b>3.25</b> 82,55	4.6750 118,745	3.985 101,219	0.366 9,3	0.315 8	0.256 6,5	0.039 1	0.039 1	3.52 89,4	3.98 101,2	4.50 114,2	4.90 124,4	0.039 1	0.039 1
<b>3.5</b> 88,9	5.0400 128,016	4.300 109,22	0.413 10,5	0.315 8	0.256 6,5	0.039 1	0.039 1	3.78 95,9	4.30 109,2	4.83 122,8	5.27 133,8	0.039 1	0.039 1
<b>3.75</b> 95,25	5.3900 136,906	4.590 116,586	0.413 10,5	0.315 8	0.256 6,5	0.039 1	0.039 1	4.04 102,5	4.59 116,6	5.17 131,4	5.63 143,1	0.039 1	0.039 1
<b>4</b> 101,6	5.7500 146,05	4.905 124,587	0.413 10,5	0.394 10	0.315 8	0.059 1,5	0.039 1	4.33 110	4.91 124,6	5.49 139,5	6.00 152,5	0.059 1,5	0.039 1

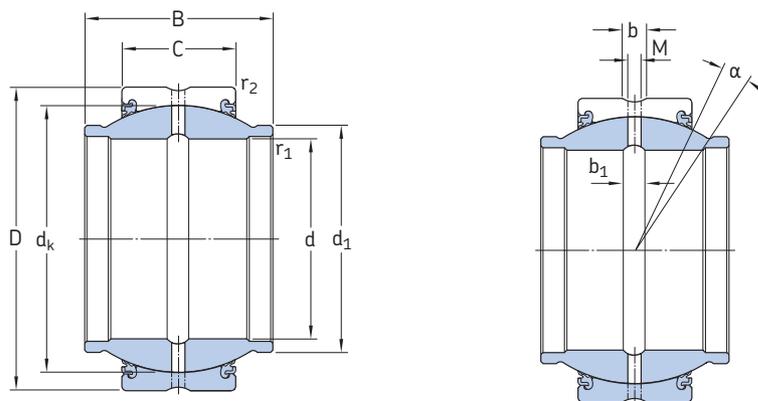
1) Equivalente al radio de acuerdo máximo del eje r<sub>a</sub>máx

2) Equivalente al radio de acuerdo máximo del soporte r<sub>b</sub>máx

## Rótulas de acero/acero SKF Explorer

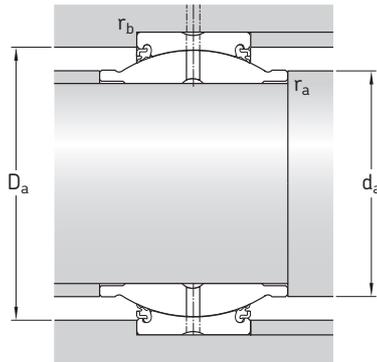
Rótulas esféricas radiales con un aro interior extendido, tamaños en pulgadas

d 1 – 6 pulg.



GEZM..ESX-2LS

Dimensiones principales				Ángulo de inclinación $\alpha$	Capacidades de carga básica		Masa	Designación
d	D	B	C		dinámica C	estática $C_0$		
pulg./mm				°	lbf/kN	lb/kg	–	
<b>4.5</b> 114,3	7.0000 177,8	6.750 171,45	3.375 85,725	5	375 000 1 700	765 000 3 400	28.5 13,0	<b>GEZM 408 ESX-2LS</b>
<b>5</b> 127	7.7500 196,85	7.500 190,5	3.750 95,25	5	465 000 2 080	933 750 4 150	38.5 17,5	<b>GEZM 500 ESX-2LS</b>
<b>6</b> 152,4	8.7500 222,25	8.250 209,55	4.125 104,775	5	585 000 2 600	1 170 000 5 200	47.5 21,5	<b>GEZM 600 ESX-2LS</b>



Dimensiones						Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo							
d	d <sub>k</sub>	d <sub>1</sub>	b	b <sub>1</sub>	M	r <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> mín.	r <sub>2</sub> <sup>(2)</sup> mín.	d <sub>a</sub> mín.	d <sub>a</sub> máx.	D <sub>a</sub> mín.	D <sub>a</sub> máx.	r <sub>a</sub> máx.	r <sub>b</sub> máx.
pulg./mm						pulg./mm							
<b>4,5</b> 114,3	6,4750 164,465	5,525 140,335	0,433 11	0,394 10	0,315 8	0,079 2	0,043 1,1	4,94 125,5	5,52 140,3	6,18 157	6,73 171	0,079 2	0,043 1,1
<b>5</b> 127	7,1900 182,626	6,130 155,702	0,433 11	0,394 10	0,315 8	0,079 2	0,043 1,1	5,45 138,5	6,13 155,7	6,91 175,5	7,42 188,5	0,079 2	0,043 1,1
<b>6</b> 152,4	8,1560 207,162	7,020 178,308	0,591 15	0,433 11	0,315 8	0,079 2	0,043 1,1	6,46 164	7,02 178,3	7,78 197,5	8,41 213,5	0,079 2	0,043 1,1

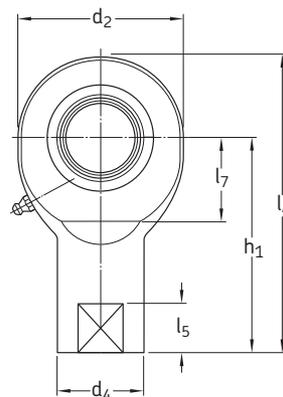
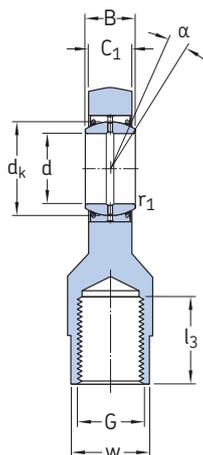
<sup>1)</sup> Equivalente al radio de acuerdo máximo del eje r<sub>a</sub>máx

<sup>2)</sup> Equivalente al radio de acuerdo máximo del soporte r<sub>b</sub>máx

# Rótulas de acero/acero SKF Explorer

Cabezas de articulación con una rosca hembra

d 20 – 80 mm



SI(L) .. ESX-2LS

Dimensiones principales					Ángulo de inclinación $\alpha$	Capacidades de carga básica		Masa	Designaciones		
d	d <sub>2</sub> máx.	G 6H	B	C <sub>1</sub> máx.		h <sub>1</sub>	dinámica C		estática C <sub>0</sub>	Cabeza de articulación con rosca a la derecha	con rosca a la izquierda
mm					°	kN		kg	–	–	
20	54	M 20x1,5	16	13,5	77	9	44	57	0,36	SI 20 ESX-2LS	SIL 20 ESX-2LS
25	65	M 24x2	20	18	94	7	72	90	0,65	SI 25 ESX-2LS	SIL 25 ESX-2LS
30	75	M 30x2	22	20	110	6	93	116	1,00	SI 30 ESX-2LS	SIL 30 ESX-2LS
35	84	M 36x3	25	22	130	6	120	134	1,40	SI 35 ESX-2LS	SIL 35 ESX-2LS
40	94	M 39x3	28	24	142	6	150	166	2,20	SIA 40 ESX-2LS	SILA 40 ESX-2LS
	94	M 42x3	28	24	145	6	150	166	2,30	SI 40 ESX-2LS	SIL 40 ESX-2LS
45	104	M 42x3	32	28	145	7	190	224	2,90	SIA 45 ESX-2LS	SILA 45 ESX-2LS
	104	M 45x3	32	28	165	7	190	224	3,20	SI 45 ESX-2LS	SIL 45 ESX-2LS
50	114	M 45x3	35	31	160	6	236	270	4,10	SIA 50 ESX-2LS	SILA 50 ESX-2LS
	114	M 52x3	35	31	195	6	236	270	4,50	SI 50 ESX-2LS	SIL 50 ESX-2LS
60	137	M 52x3	44	39	175	6	365	400	6,30	SIA 60 ESX-2LS	SILA 60 ESX-2LS
	137	M 60x4	44	39	225	6	365	400	7,10	SI 60 ESX-2LS	SIL 60 ESX-2LS
70	162	M 56x4	49	43	200	6	465	530	9,50	SIA 70 ESX-2LS	SILA 70 ESX-2LS
	162	M 72x4	49	43	265	6	465	530	10,5	SI 70 ESX-2LS	SIL 70 ESX-2LS
80	182	M 64x4	55	48	230	5	600	655	15,0	SIA 80 ESX-2LS	SILA 80 ESX-2LS
	182	M 80x4	55	48	295	5	600	655	19,0	SI 80 ESX-2LS	SIL 80 ESX-2LS

---

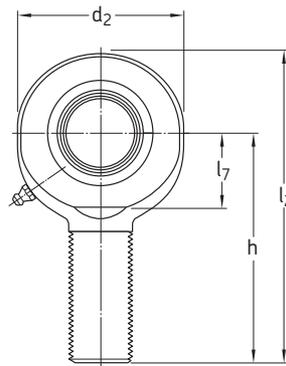
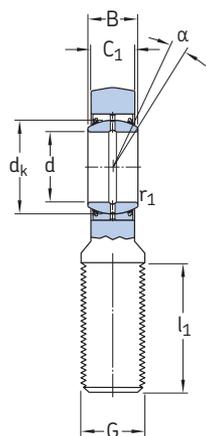
**Dimensiones**

d	d <sub>k</sub>	d <sub>4</sub> ~	l <sub>3</sub> min.	l <sub>4</sub> máx.	l <sub>5</sub> ~	l <sub>7</sub> min.	r <sub>1</sub> min.	w h14
mm								
20	29	28	30	106	16	24	0,3	24
25	35,5	35	36	128	18	30	0,6	30
30	40,7	42	45	149	19	34	0,6	36
35	47	49	60	174	25	36	0,6	41
40	53	58	65	191	25	40	0,6	50
	53	58	65	194	25	40	0,6	50
45	60	65	65	199	30	48	0,6	55
	60	65	65	219	30	48	0,6	55
50	66	70	68	219	30	58	0,6	60
	66	70	68	254	30	58	0,6	60
60	80	82	70	246	35	68	1	70
	80	82	70	296	35	68	1	70
70	92	92	80	284	40	78	1	80
	92	92	80	349	40	78	1	80
80	105	105	85	324	45	88	1	90
	105	105	85	389	45	88	1	90

# Rótulas de acero/acero SKF Explorer

Cabezas de articulación con una rosca macho

d 20 – 80 mm



SA(L) .. ESX-2LS

Dimensiones principales					Ángulo de inclinación $\alpha$	Capacidades de carga básica		Masa	Designaciones		
d	d <sub>2</sub> máx.	G 6g	B	C <sub>1</sub> máx.		h	dinámica C <sup>1</sup>		estática C <sub>0</sub>	Cabeza de articulación con rosca a la derecha	con rosca a la izquierda
mm						°	kN	kg	–	–	
20	54	M 20x1,5	16	13,5	78	9	44	42,5	0,32	SA 20 ESX-2LS	SAL 20 ESX-2LS
25	65	M 24x2	20	18	94	7	72	78	0,53	SA 25 ESX-2LS	SAL 25 ESX-2LS
30	75	M 30x2	22	20	110	6	93	81,5	0,90	SA 30 ESX-2LS	SAL 30 ESX-2LS
35	84	M 36x3	25	22	130	6	120	110	1,30	SA 35 ESX-2LS	SAL 35 ESX-2LS
40	94	M 39x3	28	24	150	6	150	140	1,85	SAA 40 ESX-2LS	SALA 40 ESX-2LS
	94	M 42x3	28	24	145	6	150	140	1,90	SA 40 ESX-2LS	SAL 40 ESX-2LS
45	104	M 42x3	32	28	163	7	190	200	2,45	SAA 45 ESX-2LS	SALA 45 ESX-2LS
	104	M 45x3	32	28	165	7	190	200	2,55	SA 45 ESX-2LS	SAL 45 ESX-2LS
50	114	M 45x3	35	31	185	6	236	245	3,30	SAA 50 ESX-2LS	SALA 50 ESX-2LS
	114	M 52x3	35	31	195	6	236	245	3,90	SA 50 ESX-2LS	SAL 50 ESX-2LS
60	137	M 52x3	44	39	210	6	365	360	5,70	SAA 60 ESX-2LS	SALA 60 ESX-2LS
	137	M 60x4	44	39	225	6	365	360	6,25	SA 60 ESX-2LS	SAL 60 ESX-2LS
70	162	M 56x4	49	43	235	6	465	490	7,90	SAA 70 ESX-2LS	SALA 70 ESX-2LS
	162	M 72x4	49	43	265	6	465	490	10,00	SA 70 ESX-2LS	SAL 70 ESX-2LS
80	182	M 64x4	55	48	270	5	600	585	12,00	SAA 80 ESX-2LS	SALA 80 ESX-2LS
	182	M 80x4	55	48	295	5	600	585	14,50	SA 80 ESX-2LS	SAL 80 ESX-2LS

<sup>1)</sup> Capacidad de carga dinámica de la rótula para ser utilizada solo por el cálculo de vida nominal básica. Verificar la compatibilidad de la cabeza de articulación contra su capacidad de carga estática en todos los casos. La carga dinámica aplicada a la cabeza de articulación no debe exceder su capacidad de carga estática.

---

**Dimensiones**

d	d <sub>k</sub>	l <sub>1</sub> mín.	l <sub>2</sub> máx.	l <sub>7</sub> mín.	r <sub>1</sub> mín.
mm					
20	29	43	107	24	0,3
25	35,5	53	128	30	0,6
30	40,7	60	149	34	0,6
35	47	68	174	40	0,6
40	53	86	199	46	0,6
	53	76	194	46	0,6
45	60	92	217	50	0,6
	60	95	219	50	0,6
50	66	104	244	58	0,6
	66	110	254	58	0,6
60	80	115	281	73	1
	80	120	296	73	1
70	92	125	319	85	1
	92	132	349	85	1
80	105	140	364	98	1
	105	147	389	98	1

## The Power of Knowledge Engineering

Gracias a una combinación de productos, personal y conocimientos específicos sobre aplicaciones, SKF proporciona soluciones innovadoras a los fabricantes de equipos y centros de producción de las principales industrias del mundo. La experiencia de SKF en múltiples sectores nos permite ofrecer el programa de Gestión del ciclo de vida, un método de eficacia demostrada para mejorar la confiabilidad del equipo, optimizar la eficiencia energética y operativa, y reducir el costo total de propiedad.

Somos especialistas en rodamientos y unidades, sellos, sistemas de lubricación y mecatrónica, además de ofrecer una amplia gama de servicios que van desde el diseño informático en 3D hasta el monitoreo de condición basado en la nube y servicios de gestión de activos.

La presencia global de SKF garantiza a nuestros clientes unos estándares de calidad uniformes y la disponibilidad mundial de los productos. Nuestra presencia local proporciona acceso directo a la experiencia, los conocimientos y el ingenio del personal de SKF.



## SKF BeyondZero

SKF BeyondZero es algo más que nuestra estrategia climática para un entorno sostenible: es nuestro mantra; una forma de pensar, innovar y actuar.

Al ofrecer a nuestros clientes el portfolio de productos y servicios de SKF BeyondZero (con características de rendimiento ambiental mejoradas) podremos reducir el impacto medioambiental negativo de nuestras operaciones y, al mismo tiempo, aumentar nuestra contribución medioambiental positiva. Para que un producto, servicio o solución se incluya en el portfolio de productos SKF BeyondZero, debe ofrecer grandes beneficios ambientales sin comprometer el medioambiente.

[skf.com](https://skf.com) | [skf.com/spb](https://skf.com/spb)

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

™ SKF EnCompass es una marca del Grupo SKF.

© Grupo SKF 2015

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/S9 15521 ES · Mayo 2015

Algunas imágenes se utilizan bajo licencia de Shutterstock.com

**SKF**®