



Rodamientos de bolas a rótula



Diseños	470
Rodamientos con un diseño básico	470
Rodamientos obturados	470
Rodamientos con aro interior prolongado	472
Rodamientos sobre manguitos	473
Conjuntos de rodamientos de bolas a rótula.....	474
Soportes apropiados	475
Datos generales	476
Dimensiones	476
Tolerancias.....	476
Desalineación	476
Juego interno.....	476
Jaulas.....	478
Capacidad de carga axial.....	478
Carga mínima	479
Carga dinámica equivalente.....	479
Carga estática equivalente.....	479
Designaciones complementarias.....	479
Montaje de rodamientos con agujero cónico.....	480
Medición de la reducción del juego	480
Medición del ángulo de apriete de la tuerca de fijación	481
Medición del calado axial.....	481
Información adicional para el montaje	482
Tablas de productos.....	484
Rodamientos de bolas a rótula	484
Rodamientos de bolas a rótula con obturaciones.....	492
Rodamientos de bolas a rótula con aro interior prolongado	494
Rodamientos de bolas a rótula sobre manguitos de fijación.....	496

Diseños

El rodamiento de bolas a rótula fue inventado por SKF. Tiene dos hileras de bolas y un camino de rodadura esférico común en el aro exterior. El rodamiento es por tanto autoalineable e insensible a las desalineaciones angulares del eje en relación al soporte. Es particularmente apropiado para aplicaciones donde se pueden producir considerables desalineaciones o flexiones del eje. Además, el rodamiento de bolas a rótula es el que menos fricción tiene de todos los rodamientos, lo que le permite una temperatura de funcionamiento más baja, incluso a altas velocidades.

SKF fabrica rodamientos de bolas a rótula con distintos diseños. Éstos son

- rodamientos abiertos con un diseño básico (→ fig. 1)
- rodamientos obturados (→ fig. 2)
- rodamientos abiertos con aro interior prolongado (→ fig. 3).

Rodamientos con un diseño básico

Los rodamientos de bolas a rótula con un diseño básico están disponibles con un agujero cilíndrico o, en ciertas gamas de tamaños, con un agujero cónico (conicidad 1:12).

Los rodamientos de bolas a rótula de gran tamaño de las series 130 y 139, originalmente desarrollados para aplicaciones específicas en la industria papelera, pueden utilizarse en cualquier aplicación en que se prefiere la baja fricción a la alta capacidad de carga. Estos rodamientos se suministran con una ranura anular y con orificios para la lubricación en el aro exterior e interior (→ fig. 4).

Las bolas de algunos rodamientos de las series 12 y 13 sobresalen por los laterales del rodamiento. Los valores de la protuberancia se muestran en la **tabla 1** y deberán tenerse en cuenta a la hora de diseñar los componentes adyacentes de la disposición del rodamiento.

Rodamientos obturados

Los rodamientos de bolas a rótula SKF también están disponibles en una versión obturada con obturaciones rozantes a ambos lados – sufijo **2RS1** en la designación (→ fig.5). Estas obturaciones reforzadas con chapa de acero están

Fig. 1

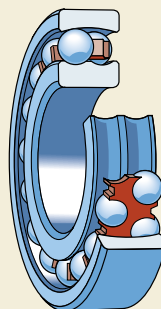


Fig. 2

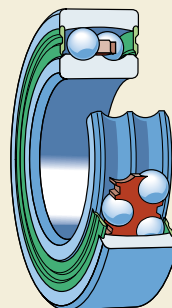


Fig. 3

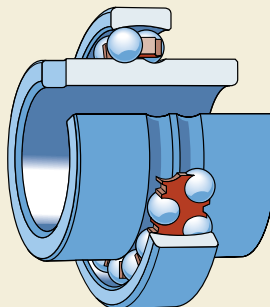


Fig. 4

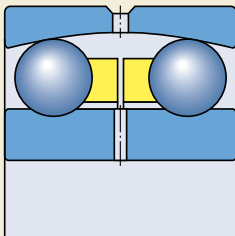
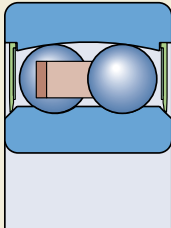


Fig. 5



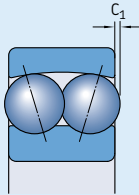
hechas de caucho nitrilo (NBR) resistente al aceite y al desgaste. El margen de temperaturas de funcionamiento permisibles para estas obturaciones es de -40 a $+100\text{ °C}$ y hasta $+120\text{ °C}$ durante períodos breves. El labio de la obturación ejerce una ligera presión contra un chaflán liso en el aro interior.

Los rodamientos obturados se lubrican, como estándar, con una grasa con espesante de litio que presenta buenas propiedades antioxidantes y otras características según la **tabla 2**.

Los rodamientos de bolas a rótula SKF obturados están disponibles con un agujero cilíndrico. Algunos tamaños también están disponibles con un agujero cónico (**conicidad 1:12**).

Tabla 1

Protuberancia de las bolas de las caras laterales del rodamiento



Rodamiento	Protuberancia C_1
—	mm
1224 (K)	1,3
1226	1,4
1318 (K)	1
1319 (K)	1,5
1320 (K)	2,5
1322 (K)	2,6

Tabla 2

Llenado de grasa SKF estándar para rodamientos de bolas a rótula obturados

Especificación técnica	Grasas SKF MT47	MT33
Diámetro exterior del rodamiento, mm	≤ 62	> 62
Espesante	Jabón de litio	Jabón de litio
Tipo de aceite base	Aceite mineral	Aceite mineral
Clase de consistencia NLGI	2	3
Temperatura de funcionamiento, °C¹⁾	-30 a $+110$	-30 a $+120$
Viscosidad del aceite base, mm²/s		
a 40 °C	70	98
a 100 °C	7,3	9,4

¹⁾ Para conocer la temperatura de funcionamiento segura para la grasa, → sección "Margen de temperaturas – el concepto del semáforo de SKF", desde la **página 232**

Nota

Los rodamientos obturados vienen lubricados de por vida y no necesitan mantenimiento. No deberán calentarse por encima de los 80°C antes del montaje y no deberán lavarse.

Rodamientos con aro interior prolongado

Los rodamientos de bolas a rótula con aro interior prolongado han sido diseñados para aplicaciones menos exigentes con ejes de clase comercial. La tolerancia especial del agujero permite un montaje y desmontaje fácil.

Los rodamientos de bolas a rótula con aro interior prolongado se fijan axialmente en el eje mediante un pasador o prisionero, ($\rightarrow$ fig. 6), insertado en una ranura a un lado del aro interior, impidiendo al mismo tiempo que éste último gire sobre el eje.

Cuando se usan dos rodamientos de bolas a rótula con aro interior prolongado para soportar un eje, las ranuras de sus aros interiores deberán estar o bien mirándose, o bien en el exterior del rodamiento ($\rightarrow$ fig. 7). De no ser así, el eje quedará fijado axialmente en un solo sentido.

Fig. 6

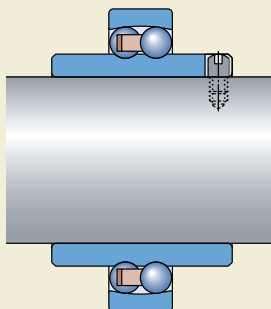
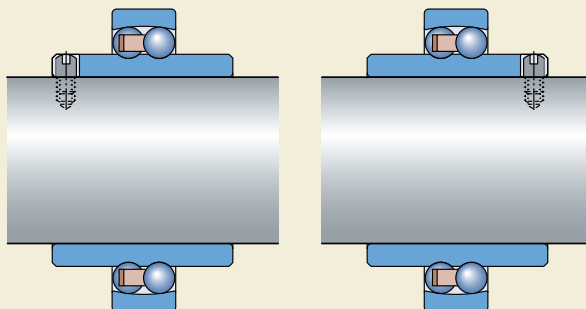


Fig. 7



Rodamientos sobre manguitos

Los manguitos de fijación y de desmontaje se utilizan para fijar los rodamientos con un agujero cónico en los asientos de un eje cilíndrico. Facilitan el montaje y desmontaje del rodamiento y a menudo simplifican el diseño de su disposición.

Los manguitos de fijación (→ **fig. 8** y **fig. 9**) son más populares que los manguitos de desmontaje (→ **fig. 10**) ya que no requieren mecanismos de fijación axial en el eje. Por eso sólo se muestran los manguitos de fijación junto con los rodamientos correspondientes en las tablas de productos, que comienza en la **página 496**.

Los manguitos de fijación SKF están ranurados y se suministran completos con una tuerca de fijación y mecanismos de fijación. Los manguitos de fijación para los rodamientos de bolas a rótula obturados están equipados con una arandela de retención especial con un reborde en la cara que mira hacia el rodamiento, con el fin de evitar que la obturación se dañe (→ **fig. 11**). Estos manguitos se identifican por el sufijo C.

Fig. 8

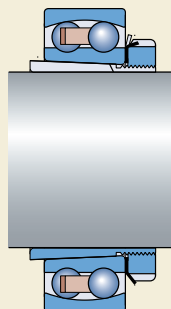


Fig. 9

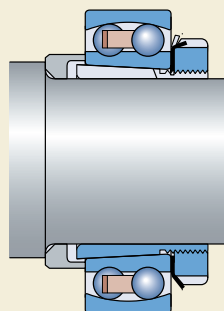


Fig. 11

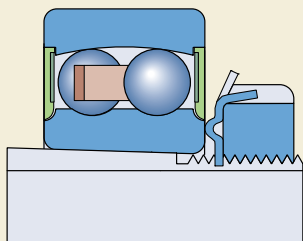
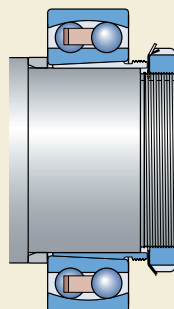


Fig. 10



Conjuntos de rodamientos de bolas a rótula

Para facilitar el suministro y para ofrecer la combinación adecuada de rodamiento/manguito, SKF ofrece los rodamientos de bolas a rótula más populares junto con el manguito de fijación correspondiente en un conjunto (→ **fig. 12**).

El montaje puede realizarse fácilmente con la ayuda del conjunto de llaves SKF para el montaje de rodamientos de bolas a rótula **TMHN 7** (→ **página 1070**).

La gama de estos conjuntos se muestra en la **tabla 3**.

Tabla 3

Conjuntos de rodamientos de bolas a rótula/manguitos de fijación SKF

Conjunto Designación	Componentes		Diámetro del eje mm
	Designación Rodamiento	Manguito	
KAM 1206	1206 EKTN9/C3	H 206	25
KAM 1207	1207 EKTN9/C3	H 207	30
KAM 1208	1208 EKTN9/C3	H 208	35
KAM 1209	1209 EKTN9/C3	H 209	40
KAM 1210	1210 EKTN9/C3	H 210	45
KAM 1211	1211 EKTN9/C3	H 211	50

Los datos técnicos se muestran en las tablas de productos en las **páginas 496 a 499**

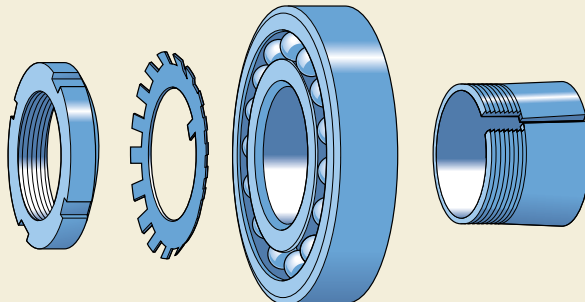


Fig. 12

Soportes apropiados

Los rodamientos de bolas a rótula con agujero cilíndrico o cónico y un manguito de fijación, pueden montarse en una serie de soportes diferentes como, por ejemplo

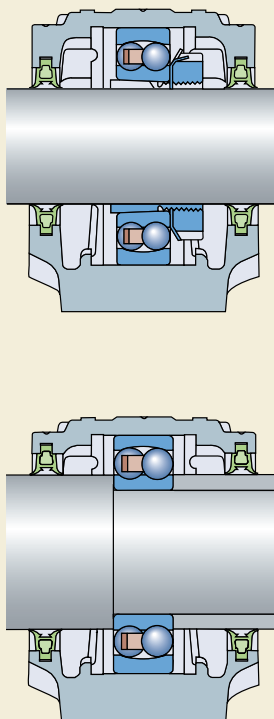
- soportes de pie SNL de las series 2, 3, 5 y 6 (→ **fig. 13**)
- soportes TVN
- soportes de brida 7225(00)
- soportes de pie SAF para ejes en pulgadas.

Los rodamientos con aro interior prolongado pueden montarse en soportes especialmente diseñados como, por ejemplo

- soportes TN
- soportes de brida I-1200(00).

Encontrará una descripción breve de éstos soportes en la sección “Soportes para rodamientos”, que comienza en la **página 1031**. Para información más detallada, consulte el Catálogo Interactivo de Ingeniería a través de la página web www.skf.com.

Fig. 13



Datos generales

Dimensiones

Las dimensiones principales de los rodamientos de bolas a rótula SKF, con la excepción de los que tienen el aro interior prolongado, cumplen con la normativa [ISO 15:1998](#). Las dimensiones de los rodamientos con aro interior prolongado cumplen con la normativa [DIN 630, apartado 2](#), derogada en 1993.

Tolerancias

Los rodamientos de bolas a rótula SKF se fabrican, como estándar, con una tolerancia Normal, a excepción del agujero de los rodamientos con aro interior prolongado, que se fabrica con una tolerancia [JS7](#).

Los valores de la tolerancia Normal cumplen con la normativa [ISO 492:2002](#) y se muestran en la [tabla 3](#) de la [página 125](#).

Desalineación

Los rodamientos de bolas a rótula están diseñados para soportar las desalineaciones angulares entre los aros del rodamiento sin que esto perjudique el rendimiento del mismo.

Encontrará valores orientativos para la desalineación angular permisible entre los aros exterior e interior bajo condiciones de funcionamiento normales, en la [tabla 4](#). El poder aprovechar al máximo estos valores, depende del diseño de la disposición y del tipo de obturación utilizada.

Juego interno

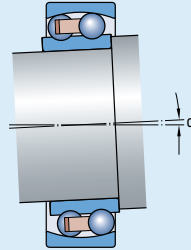
Los rodamientos de bolas a rótula SKF se fabrican, como estándar, con un juego radial interno Normal y en la mayoría de los casos están también disponibles con un juego mayor C3. Gran parte de los rodamientos pueden también suministrarse con un juego menor C2 ó con un juego mucho mayor C4.

Los rodamientos de las series 130 y 139 tienen, como estándar, un juego radial interno C3.

Los rodamientos con aro interior prolongado tienen un juego radial interno que se encuentra dentro de la gama [C2 + Normal](#).

Tabla 4

Desalineación angular permisible

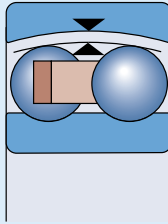


Rodamientos/ series	Desalineación α
–	grados
108, 126, 127, 129, 135	3
12 (E)	2,5
13 (E)	3
22 (E)	2,5
22 E-2RS1	1,5
23 (E)	3
23 E-2RS1	1,5
112 (E)	2,5
130, 139	3

Los valores del juego se muestran en la [tabla 5](#) y cumplen con la normativa [ISO 5753:1991](#). Son válidos para los rodamientos antes de montar y sin carga.

Tabla 5

Juego radial interno de los rodamientos de bolas a rotula



Diámetro del agujero d más dehasta incl.		Juego radial interno				C3		C4	
		C2		Normal					
		mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
mm		µm							
Rodamientos con agujero cilíndrico									
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135
140	150	–	–	–	–	70	120	–	–
150	180	–	–	–	–	80	130	–	–
180	200	–	–	–	–	90	150	–	–
200	220	–	–	–	–	100	165	–	–
220	240	–	–	–	–	110	180	–	–
Rodamientos con agujero cónico									
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139

Ver la **página 137** para la definición del juego radial interno

Jaulas

Los rodamientos de bolas a rótula SKF incorporan, como estándar, una de las siguientes jaulas (→ **fig. 14**), dependiendo de la serie y el tamaño del rodamiento

- una jaula enteriza de chapa de acero, centrada en las bolas, designación sin sufijo (**a**)
- una jaula de chapa de acero de dos piezas, centrada en las bolas, designación sin sufijo (**b**)
- una jaula de poliamida 6,6, enteriza (**c**) o de dos piezas, reforzada con fibra de vidrio y moldeada por inyección, de montaje a presión y centrada en las bolas, con el sufijo TN9 en la designación
- una jaula de poliamida 6,6, enteriza (**c**) o de dos piezas, moldeada por inyección, de montaje a presión y centrada en las bolas, con el sufijo TN en la designación
- una jaula mecanizada de latón, enteriza o de dos piezas (**d**), centrada en las bolas, con el sufijo M en la designación o sin sufijo (tamaños grandes).

Contacte con SKF para comprobar la disponibilidad de los rodamientos con jaulas no estándar.

Nota

Los rodamientos de bolas a rótula con jaulas de poliamida 6,6 pueden funcionar a temperaturas de hasta **+120 °C**. Los grasas que se suelen utilizar para los rodamientos no perjudican las propiedades de la jaula, con la excepción de unos pocos aceites y grasas sintéticos con una base de aceite sintético y lubricantes que contie-

nen una alta proporción de aditivos EP al usarse a altas temperaturas.

En disposiciones de rodamientos que han de funcionar continuamente a altas temperaturas o bajo condiciones severas, se recomienda utilizar rodamientos con una jaula de chapa de acero o una jaula mecanizada de latón.

Para más detalles sobre las temperaturas de funcionamiento y uso de las jaulas, consulte la sección “Materiales para las jaulas”, comenzando en la **página 140**.

Capacidad de carga axial

La capacidad de carga axial de un rodamiento de bolas a rótula, montado sobre un manguito de fijación en un eje liso sin un reborde integral, depende del rozamiento entre el manguito y el eje. La carga axial admisible se puede calcular aproximadamente con

$$F_{ap} = 0,003 B d$$

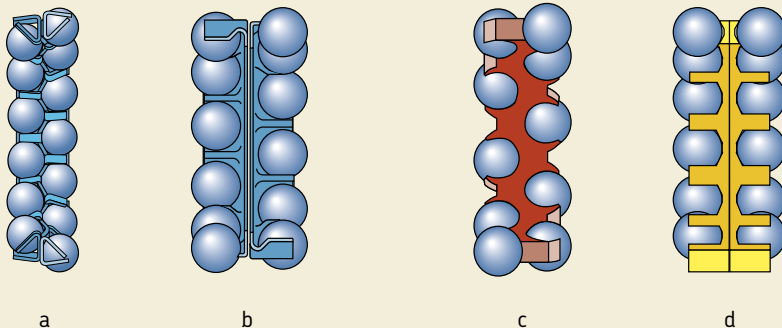
donde

F_{ap} = máxima carga axial admisible, kN

B = anchura del rodamiento, mm

d = diámetro del agujero del rodamiento, mm

Fig. 14



Carga mínima

Con el fin de lograr un funcionamiento satisfactorio, los rodamientos de bolas a rótula, como todos los rodamientos de bolas y rodillos, se deben someter siempre a una carga mínima determinada, particularmente si han de funcionar a altas velocidades o están sometidos a altas aceleraciones o cambios rápidos en la dirección de carga. Bajo tales condiciones, las fuerzas de inercia de las bolas y la jaula, y el rozamiento en el lubricante, pueden perjudicar las condiciones de rodadura de la disposición de rodamientos y pueden causar deslizamientos dañinos entre las bolas y los caminos de rodadura.

La carga mínima requerida a aplicar a los rodamientos de bolas a rótula se puede calcular con la siguiente fórmula

$$P_m = 0,01 C_0$$

donde

P_m = carga mínima equivalente, kN

C_0 = capacidad de carga estática, kN

(→ [tablas de productos](#))

Al iniciar el funcionamiento a bajas temperaturas o cuando el lubricante sea muy viscoso, pueden requerirse cargas mínimas aún mayores.

El peso de los componentes soportados por el rodamiento, junto con las fuerzas externas, generalmente exceden la carga mínima requerida. Si no es el caso, el rodamiento de bolas a rótula deberá someterse a una carga radial adicional, por ejemplo, mediante el incremento de la tensión de la correa o por otros medios similares.

Carga dinámica equivalente

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{cuando } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,65 F_r + Y_2 F_a \quad \text{cuando } F_a/F_r > e$$

Los valores de Y_1 , Y_2 y e se muestran en las tablas de productos.

Carga estática equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Encontrará los valores de Y_0 en las tablas de productos.

Designaciones complementarias

Los sufijos de las designaciones utilizados para identificar ciertas características de los rodamientos de bolas a rótula SKF se explican a continuación.

C3 Juego radial interno mayor que Normal

E Diseño interior optimizado

K Agujero cónico, conicidad 1:12

M Jaula mecanizada de latón, centrada en las bolas

2RS1 Obturación rozante de caucho nitrilo (NBR) con refuerzo de chapa de acero a ambos lados del rodamiento

TN Jaula de poliamida 6,6 moldeada por inyección, de montaje a presión y centrada en las bolas

TN9 Jaula de poliamida 6,6 reforzada con fibra de vidrio y moldeada por inyección, de montaje a presión y centrada en las bolas

Montaje de rodamientos con agujero cónico

Los rodamientos de bolas a rótula con agujero cónico siempre se montan con un ajuste de interferencia sobre el asiento cónico del eje o sobre un manguito de fijación o de desmontaje. Para medir el grado de interferencia del ajuste, se puede utilizar la reducción del juego radial interno del rodamiento o el desplazamiento axial del aro interior sobre su asiento cónico.

Algunos métodos apropiados para montar rodamientos de bolas a rótula con agujero cónico son:

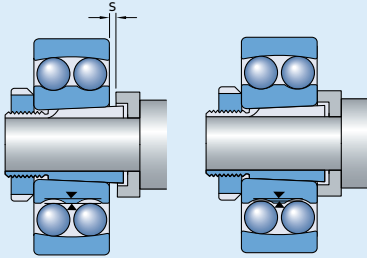
- Medición de la reducción del juego.
- Medición del ángulo de apriete de la tuerca de fijación.
- Medición del calado axial.

Medición de la reducción del juego

Al montar los rodamientos de bolas a rótula con un diseño básico con un juego radial interno Normal relativamente pequeño, suele ser suficiente comprobar el juego durante el calado del rodamiento, girando y ladeando el aro exterior. Cuando el rodamiento está montado correctamente el aro exterior gira con facilidad pero se nota una cierta resistencia al ladearlo. El rodamiento tiene entonces el ajuste de interferencia requerido. En algunos casos el juego interno residual puede ser demasiado pequeño para la aplicación, y deberá usarse un rodamiento con un juego radial interno C3 en su lugar.

Tabla 6

Montaje de rodamientos de bolas a rótula con agujero cónico



Diámetro del agujero d	Ángulo de apriete α	Calado axial s
mm	grados	mm
20	80	0,22
25	55	0,22
30	55	0,22
35	70	0,30
40	70	0,30
45	80	0,35
50	80	0,35
55	75	0,40
60	75	0,40
65	80	0,40
70	80	0,40
75	85	0,45
80	85	0,45
85	110	0,60
90	110	0,60
95	110	0,60
100	110	0,60
110	125	0,70
120	125	0,70

Medición del ángulo de apriete de la tuerca de fijación

El procedimiento para utilizar el ángulo de apriete α (→ fig. 15) supone un método sencillo de montar correctamente los rodamientos de bolas con agujero cónico. Los valores recomendados para el ángulo de apriete α de la tuerca, se muestran en la **tabla 6**.

Antes de comenzar el proceso de apriete final, el rodamiento se deberá calar sobre el asiento cónico hasta que toda la circunferencia del agujero del rodamiento o del manguito esté en contacto con el asiento del eje, es decir, que el aro interior no pueda girar sobre el eje. Girando la tuerca al ángulo determinado α , el rodamiento se va calando en el asiento cónico. El juego residual del rodamiento deberá comprobarse girando y ladeando el aro exterior.

A continuación, desenrosque la tuerca, coloque la arandela de retención en posición y apriete de nuevo la tuerca firmemente. Fije la tuerca doblando una de las lengüetas de la arandela de retención hacia abajo en una de las ranuras de la tuerca.

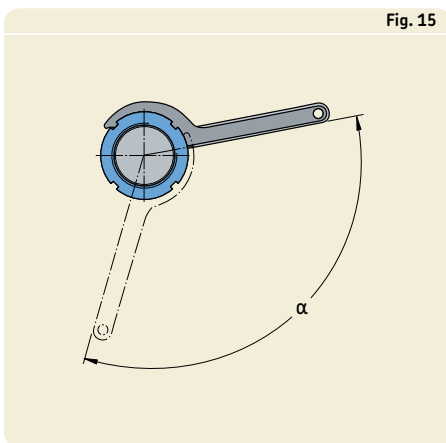


Fig. 15

Medición del calado axial

El montaje de rodamientos con agujero cónico puede realizarse midiendo el calado axial del aro interior en el asiento. Los valores recomendados para el calado axial "s" requerido para aplicaciones generales, se muestran en la **tabla 6**.

El método más apropiado en este caso es el Método de Calado SKF "Drive-up". Este método de montaje ofrece un modo muy fiable y sencillo de determinar la posición inicial para un rodamiento a partir de la cual deberá medirse el desplazamiento axial. Para hacerlo, deberá utilizar las siguientes herramientas de montaje (→ fig. 16)

- una tuerca hidráulica SKF de diseño **HMV..E** (a)
- una bomba hidráulica adecuada (b)
- un manómetro (c), apropiado para el montaje
- un reloj comparador (d).

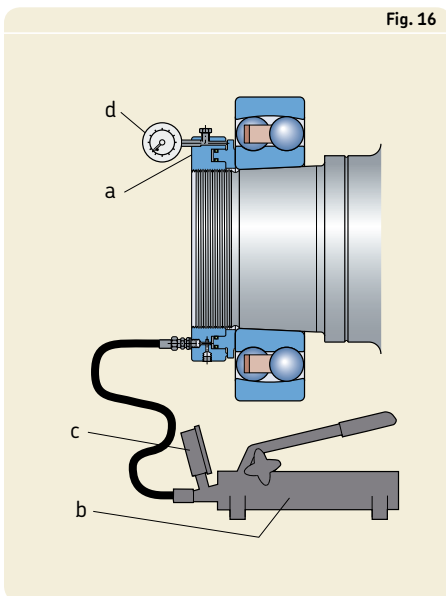


Fig. 16

Con el método de calado SKF “Drive-up”, el rodamiento se cala sobre su asiento a una posición inicial definida (→ **fig. 17**) con el uso de una determinada presión de aceite (correspondiente a una determinada fuerza de calado) en la tuerca hidráulica. De este modo, se logra parte de la reducción del juego radial interno requerida. Un manómetro monitoriza la presión del aceite. A continuación, el rodamiento es calado desde la posición inicial definida a lo largo de una distancia determinada hasta su posición final. El desplazamiento axial “ s_s ” se puede determinar con precisión usando el reloj comparador montado en la tuerca hidráulica.

SKF usa valores determinados para la presión de aceite y el desplazamiento axial requeridos para cada rodamiento. Estos valores son aplicables para disposiciones de rodamientos (→ **fig. 18**) con

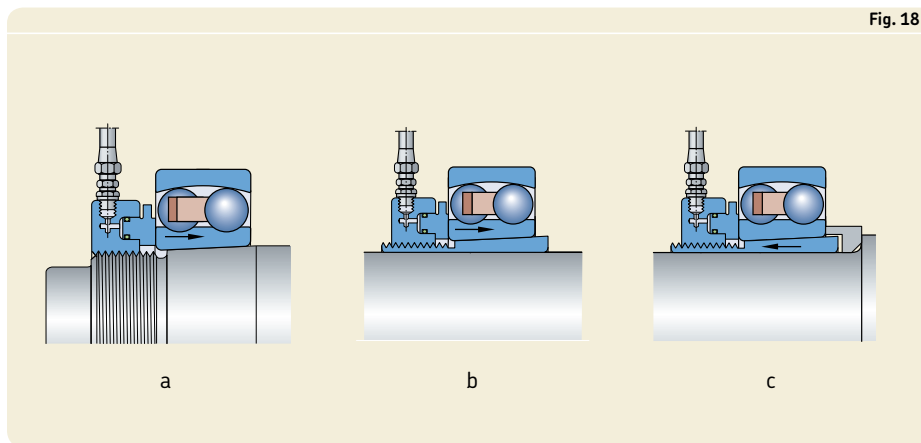
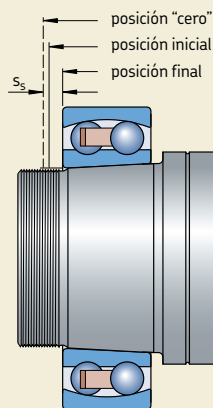
- una superficie de deslizamiento (**a** y **b**) o
- dos superficies de deslizamiento (**c**).

Información adicional para el montaje

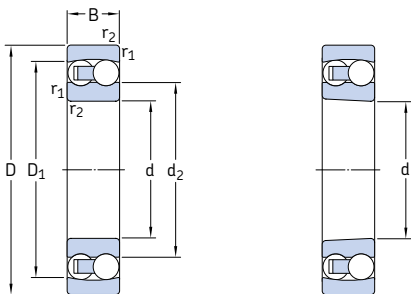
Para más información sobre el montaje de rodamientos de bolas a rótula en general o con la ayuda del método de calado axial SKF “Drive-up”, consulte

- el manual “SKF Drive-up Method” en CD-ROM
- la página web www.skf.com/mount.

Fig. 17



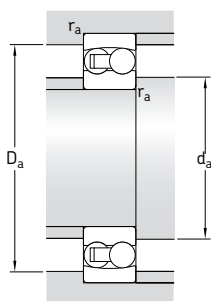
Rodamientos de bolas a rótula
d 5 – 25 mm



Agujero cilíndrico

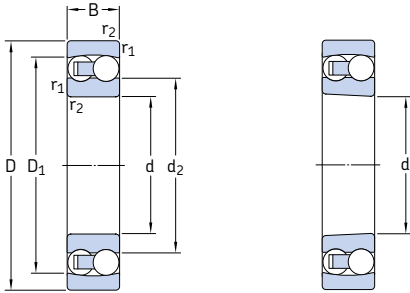
Agujero cónico

Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades		Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica	estática	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite		Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			C	C ₀		rpm		kg	–	
5	19	6	2,51	0,48	0,025	63 000	45 000	0,009	135 TN9	–
6	19	6	2,51	0,48	0,025	70 000	45 000	0,009	126 TN9	–
7	22	7	2,65	0,56	0,029	63 000	40 000	0,014	127 TN9	–
8	22	7	2,65	0,56	0,029	60 000	40 000	0,014	108 TN9	–
9	26	8	3,90	0,82	0,043	60 000	38 000	0,022	129 TN9	–
10	30	9	5,53	1,18	0,061	56 000	36 000	0,034	1200 ETN9	–
	30	14	8,06	1,73	0,090	50 000	34 000	0,047	2200 ETN9	–
12	32	10	6,24	1,43	0,072	50 000	32 000	0,040	1201 ETN9	–
	32	14	8,52	1,90	0,098	45 000	30 000	0,053	2201 ETN9	–
	37	12	9,36	2,16	0,12	40 000	28 000	0,067	1301 ETN9	–
	37	17	11,7	2,70	0,14	38 000	28 000	0,095	2301	–
15	35	11	7,41	1,76	0,09	45 000	28 000	0,049	1202 ETN9	–
	35	14	8,71	2,04	0,11	38 000	26 000	0,060	2202 ETN9	–
	42	13	10,8	2,60	0,14	34 000	24 000	0,094	1302 ETN9	–
	42	17	11,9	2,90	0,15	32 000	24 000	0,12	2302	–
17	40	12	8,84	2,20	0,12	38 000	24 000	0,073	1203 ETN9	–
	40	16	10,6	2,55	0,14	34 000	24 000	0,088	2203 ETN9	–
	47	14	12,7	3,40	0,18	28 000	20 000	0,12	1303 ETN9	–
	47	19	14,6	3,55	0,19	30 000	22 000	0,16	2303	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,12	1204 ETN9	1204 EKTN9
	47	18	16,8	4,15	0,22	28 000	20 000	0,14	2204 ETN9	–
	52	15	14,3	4	0,21	26 000	18 000	0,16	1304 ETN9	–
	52	21	18,2	4,75	0,24	26 000	19 000	0,22	2304 TN	–
25	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,14	1205 ETN9	1205 EKTN9
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,16	2205 ETN9	2205 EKTN9
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,26	1305 ETN9	1305 EKTN9
	62	24	27	7,1	0,37	22 000	16 000	0,34	2305 ETN9	–



Dimensiones				Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	d _a	D _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm	~	~	min	mm	mm	máx	–			
5	10,3	15,4	0,3	7,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
6	10,3	15,4	0,3	8,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
7	12,6	17,6	0,3	9,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
8	12,6	17,6	0,3	10,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
9	14,8	21,1	0,3	11,4	23,6	0,3	0,33	1,9	3	2
10	16,7	24,4	0,6	14,2	25,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	15,3	24,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,54	1,15	1,8	1,3
12	18,2	26,4	0,6	16,2	27,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	17,5	26,5	0,6	16,2	27,8	0,6	0,50	1,25	2	1,3
	20	30,8	1	17,6	31,4	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	18,6	31	1	17,6	31,4	1	0,60	1,05	1,6	1,1
15	21,2	29,6	0,6	19,2	30,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	20,9	30,2	0,6	19,2	30,8	0,6	0,43	1,5	2,3	1,6
	23,9	35,3	1	20,6	36,4	1	0,31	2	3,1	2,2
	23,2	35,2	1	20,6	36,4	1	0,52	1,2	1,9	1,3
17	24	33,6	0,6	21,2	35,8	0,6	0,31	2	3,1	2,2
	23,8	34,1	0,6	21,2	35,8	0,6	0,43	1,5	2,3	1,6
	28,9	41	1	22,6	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
	25,8	39,4	1	22,6	41,4	1	0,52	1,2	1,9	1,3
20	28,9	41	1	25,6	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
	27,4	41	1	25,6	41,4	1	0,40	1,6	2,4	1,6
	33,3	45,6	1,1	27	45	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	28,8	43,7	1,1	27	45	1	0,52	1,2	1,9	1,3
25	33,3	45,6	1	30,6	46,4	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,3	46,1	1	30,6	46,4	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	37,8	52,5	1,1	32	55	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	35,5	53,5	1,1	32	55	1	0,44	1,4	2,2	1,4

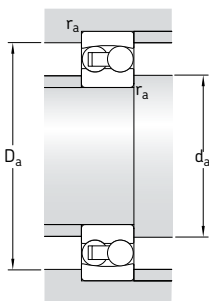
Rodamientos de bolas a rótula
d 30 – 65 mm



Agujero cilíndrico

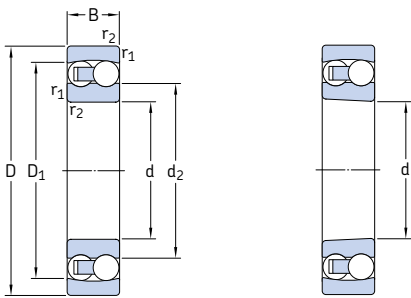
Agujero cónico

Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades		Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite		Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			kN		kN	rpm		kg	–	
30	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,22	1206 ETN9	1206 EKTN9
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,26	2206 ETN9	2206 EKTN9
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,39	1306 ETN9	1306 EKTN9
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,50	2306	2306 K
35	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,32	1207 ETN9	1207 EKTN9
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,40	2207 ETN9	2207 EKTN9
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,51	1307 ETN9	1307 EKTN9
	80	31	39,7	11,2	0,59	16 000	12 000	0,68	2307 ETN9	2307 EKTN9
40	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,42	1208 ETN9	1208 EKTN9
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,51	2208 ETN9	2208 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,68	1308 ETN9	1308 EKTN9
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	0,93	2308 ETN9	2308 EKTN9
45	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,47	1209 ETN9	1209 EKTN9
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,55	2209 ETN9	2209 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,96	1309 ETN9	1309 EKTN9
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,25	2309 ETN9	2309 EKTN9
50	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,53	1210 ETN9	1210 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,60	2210 ETN9	2210 EKTN9
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,20	1310 ETN9	1310 EKTN9
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,65	2310	2310 K
55	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,71	1211 ETN9	1211 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,81	2211 ETN9	2211 EKTN9
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,60	1311 ETN9	1311 EKTN9
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,10	2311	2311 K
60	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	0,90	1212 ETN9	1212 EKTN9
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,10	2212 ETN9	2212 EKTN9
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,95	1312 ETN9	1312 EKTN9
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,60	2312	2312 K
65	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,15	1213 ETN9	1213 EKTN9
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,45	2213 ETN9	2213 EKTN9
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,45	1313 ETN9	1313 EKTN9
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,25	2313	2313 K



Dimensiones				Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo			
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			—			
30	40,1	53	1	35,6	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	38,8	55	1	35,6	56,4	1	0,33	1,9	3	2
	44,9	60,9	1,1	37	65	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	41,7	60,9	1,1	37	65	1	0,44	1,4	2,2	1,4
35	47	62,3	1,1	42	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	64,2	1,1	42	65	1	0,31	2	3,1	2,2
	51,5	69,5	1,5	44	71	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,5	68,4	1,5	44	71	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4
40	53,6	68,8	1,1	47	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,4	71,6	1,1	47	73	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,5	81,5	1,5	49	81	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	53,7	79,2	1,5	49	81	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6
45	57,5	73,7	1,1	52	78	1	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	74,6	1,1	52	78	1	0,26	2,4	3,7	2,5
	67,7	89,5	1,5	54	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	87,4	1,5	54	91	1,5	0,33	1,9	3	2
50	61,7	79,5	1,1	57	83	1	0,21	3	4,6	3,2
	61,5	81,5	1,1	57	83	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	70,3	95	2	61	99	2	0,24	2,6	4,1	2,8
	65,8	94,4	2	61	99	2	0,43	1,5	2,3	1,6
55	70,1	88,4	1,5	64	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	67,7	89,5	1,5	64	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	77,7	104	2	66	109	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	103	2	66	109	2	0,40	1,6	2,4	1,6
60	78	97,6	1,5	69	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	74,5	98,6	1,5	69	101	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	91,6	118	2,1	72	118	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	76,9	112	2,1	72	118	2	0,33	1,9	3	2
65	85,3	106	1,5	74	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	80,7	107	1,5	74	111	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	99	127	2,1	77	128	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85,5	122	2,1	77	128	2	0,37	1,7	2,6	1,8

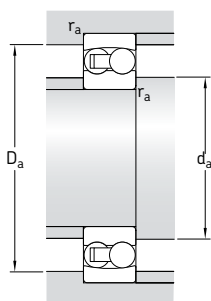
Rodamientos de bolas a rótula
d 70 – 120 mm



Agujero cilíndrico

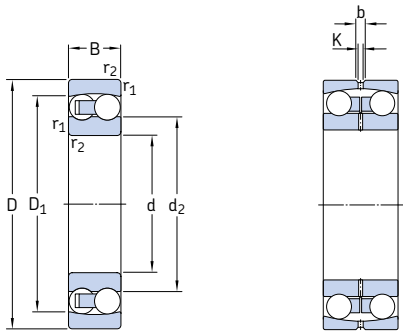
Agujero cónico

Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades		Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite		Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			kN		kN	rpm		kg	–	
70	125	24	35,8	14,6	0,75	11 000	7 000	1,25	1214 ETN9	–
	125	31	44,2	17	0,88	10 000	6 700	1,50	2214	–
	150	35	74,1	27,5	1,34	8 500	6 000	3,00	1314	–
	150	51	111	37,5	1,86	8 000	6 000	3,90	2314	–
75	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	1,35	1215	1215 K
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,60	2215 ETN9	2215 EKTN9
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	3,55	1315	1315 K
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	4,70	2315	2315 K
80	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	1,65	1216	1216 K
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,00	2216 ETN9	2216 EKTN9
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	4,20	1316	1316 K
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	6,10	2316	2316 K
85	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,05	1217	1217 K
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	2,50	2217	2217 K
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	5,00	1317	1317 K
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	2317	2317 K
90	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	2,50	1218	1218 K
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	3,40	2218	2218 K
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	5,80	1318	1318 K
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	8,45	2318 M	2318 KM
95	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	3,10	1219	1219 K
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	4,10	2219 M	2219 KM
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	6,70	1319	1319 K
	200	67	165	64	2,75	6 000	4 500	9,80	2319 M	–
100	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	3,70	1220	1220 K
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	5,00	2220 M	2220 KM
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	8,30	1320	1320 K
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	12,5	2320 M	2320 KM
110	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	5,15	1222	1222 K
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	7,10	2222 M	2222 KM
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	12,0	1322 M	1322 KM
120	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	6,75	1224 M	1224 KM

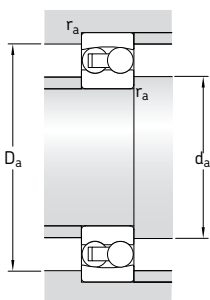


Dimensiones				Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo			
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a máx	r _a máx	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			—			
70	87,4	109	1,5	79	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	87,5	111	1,5	79	116	1,5	0,27	2,3	3,6	2,5
	97,7	129	2,1	82	138	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	91,6	130	2,1	82	138	2	0,37	1,7	2,6	1,8
75	93	116	1,5	84	121	1,5	0,17	3,7	5,7	4
	91,6	118	1,5	84	121	1,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	138	2,1	87	148	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	97,8	139	2,1	87	148	2	0,37	1,7	2,6	1,8
80	101	125	2	91	129	2	0,16	3,9	6,1	4
	99	127	2	91	129	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	109	147	2,1	92	158	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	148	2,1	92	158	2	0,37	1,7	2,6	1,8
85	107	134	2	96	139	2	0,17	3,7	5,7	4
	105	133	2	96	139	2	0,25	2,5	3,9	2,5
	117	155	3	99	166	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	115	157	3	99	166	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
90	112	142	2	101	149	2	0,17	3,7	5,7	4
	112	142	2	101	149	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	122	165	3	104	176	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	121	164	3	104	176	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
95	120	151	2,1	107	158	2	0,17	3,7	5,7	4
	118	151	2,1	107	158	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	127	174	3	109	186	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	128	172	3	109	186	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
100	127	159	2,1	112	168	2	0,17	3,7	5,7	4
	124	160	2,1	112	168	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	136	185	3	114	201	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	135	186	3	114	201	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
110	140	176	2,1	122	188	2	0,17	3,7	5,7	4
	137	177	2,1	122	188	2	0,28	2,2	3,5	2,5
	154	206	3	124	226	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
120	149	190	2,1	132	203	2	0,19	3,3	5,1	3,6

Rodamientos de bolas a rótula
d 130 – 240 mm

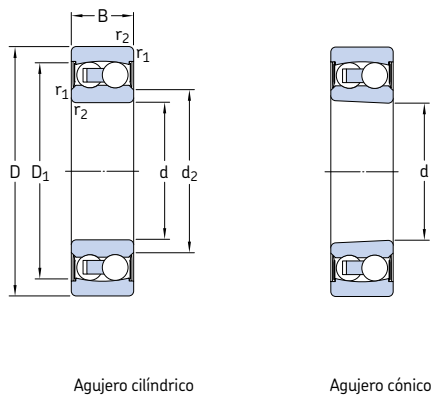


Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades		Masa	Designacion
d	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite		
mm			kN		kN	rpm		kg	–
130	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,30	1226 M
150	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,50	13030
180	280	74	95,6	40	1,34	4 500	2 800	16,0	13036
200	280	60	60,5	29	0,97	4 300	2 600	10,7	13940
220	300	60	60,5	30,5	0,97	3 800	2 400	11,0	13944
240	320	60	60,5	32	0,98	3 800	2 200	11,3	13948

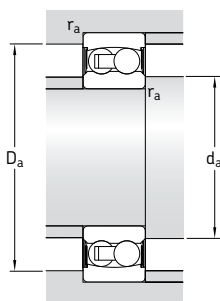


Dimensiones						Dimensiones de acuerdos y resaltes			Factores de cálculo			
d	d_2	D_1	b	K	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a máx	r_a máx	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm	—	—				mm			—			
130	163	204	—	—	3	144	216	2,5	0,19	3,3	5,1	3,6
150	175	203	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,24	2,6	4,1	2,8
180	212	249	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,25	2,5	3,9	2,5
200	229	258	8,3	4,5	2,1	211	269	2	0,19	3,3	5,1	3,6
220	249	278	8,3	4,5	2,1	231	289	2	0,18	3,5	5,4	3,6
240	269	298	8,3	4,5	2,1	251	309	2	0,16	3,9	6,1	4

Rodamientos de bolas a rótula con obturaciones
d 10 – 70 mm

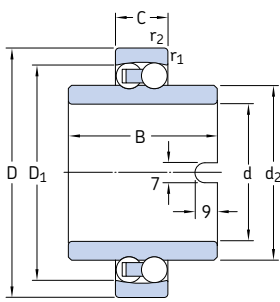


Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidad límite	Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	rpm	kg	Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			kN		kN			–	
10	30	14	5,53	1,18	0,06	17 000	0,048	2200 E-2RS1TN9	–
12	32	14	6,24	1,43	0,08	16 000	0,053	2201 E-2RS1TN9	–
15	35	14	7,41	1,76	0,09	14 000	0,058	2202 E-2RS1TN9	–
	42	17	10,8	2,6	0,14	12 000	0,11	2302 E-2RS1TN9	–
17	40	16	8,84	2,2	0,12	12 000	0,089	2203 E-2RS1TN9	–
	47	19	12,7	3,4	0,18	11 000	0,16	2303 E-2RS1TN9	–
20	47	18	12,7	3,4	0,18	10 000	0,14	2204 E-2RS1TN9	–
	52	21	14,3	4	0,21	9 000	0,21	2304 E-2RS1TN9	–
25	52	18	14,3	4	0,21	9 000	0,16	2205 E-2RS1TN9	2205 E-2RS1KTN9
	62	24	19	5,4	0,28	7 500	0,34	2305 E-2RS1TN9	–
30	62	20	15,6	4,65	0,24	7 500	0,26	2206 E-2RS1TN9	2206 E-2RS1KTN9
	72	27	22,5	6,8	0,36	6 700	0,51	2306 E-2RS1TN9	–
35	72	23	19	6	0,31	6 300	0,41	2207 E-2RS1TN9	2207 E-2RS1KTN9
	80	31	26,5	8,5	0,43	5 600	0,70	2307 E-2RS1TN9	–
40	80	23	19,9	6,95	0,36	5 600	0,50	2208 E-2RS1TN9	2208 E-2RS1KTN9
	90	33	33,8	11,2	0,57	5 000	0,96	2308 E-2RS1TN9	–
45	85	23	22,9	7,8	0,40	5 300	0,53	2209 E-2RS1TN9	2209 E-2RS1KTN9
	100	36	39	13,4	0,70	4 500	1,30	2309 E-2RS1TN9	–
50	90	23	22,9	8,15	0,42	4 800	0,57	2210 E-2RS1TN9	2210 E-2RS1KTN9
	110	40	43,6	14	0,72	4 000	1,65	2310 E-2RS1TN9	–
55	100	25	27,6	10,6	0,54	4 300	0,79	2211 E-2RS1TN9	2211 E-2RS1KTN9
60	110	28	31,2	12,2	0,62	3 800	1,05	2212 E-2RS1TN9	2212 E-2RS1KTN9
65	120	31	35,1	14	0,72	3 600	1,40	2213 E-2RS1TN9	2213 E-2RS1KTN9
70	125	31	35,8	14,6	0,75	3 400	1,45	2214 E-2RS1TN9	–

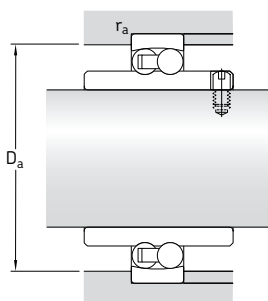


Dimensiones				Dimensiones de acuerdos y resaltes				Factores de cálculo			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	d _a	d _a	D _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	14	24,8	0,6	14	14	25,8	0,6	0,33	1,9	3	2
12	15,5	27,4	0,6	15,5	15,5	27,8	0,6	0,33	1,9	3	2
15	19,1 20,3	30,4 36,3	0,6 1	19 20	19 20	30,8 36,4	0,6 1	0,33 0,31	1,9 2	3 3,1	2 2,2
17	21,1 25,5	35 41,3	0,6 1	21 22	21 25,5	35,8 41,4	0,6 1	0,31 0,30	2 2,1	3,1 3,3	2,2 2,2
20	25,9 28,6	41,3 46,3	1 1,1	25 26,5	25,5 28,5	41,4 45	1 1	0,30 0,28	2,1 2,2	3,3 3,5	2,2 2,5
25	31 32,8	46,3 52,7	1 1,1	30,6 32	31 32,5	46,4 55	1 1	0,28 0,28	2,2 2,2	3,5 3,5	2,5 2,5
30	36,7 40,4	54,1 61,9	1 1,1	35,6 37	36,5 40	56,4 65	1 1	0,25 0,25	2,5 2,5	3,9 3,9	2,5 2,5
35	42,7 43,7	62,7 69,2	1,1 1,5	42 43,5	42,5 43,5	65 71	1 1,5	0,23 0,25	2,7 2,5	4,2 3,9	2,8 2,5
40	49 55,4	69,8 81,8	1,1 1,5	47 49	49 55	73 81	1 1,5	0,22 0,23	2,9 2,7	4,5 4,2	2,8 2,8
45	53,1 60,9	75,3 90	1,1 1,5	52 54	53 60,5	78 91	1 1,5	0,21 0,23	3 2,7	4,6 4,2	3,2 2,8
50	58,1 62,9	79,5 95,2	1,1 2	57 61	58 62,5	83 99	1 2	0,20 0,24	3,2 2,6	4,9 4,1	3,2 2,8
55	65,9	88,5	1,5	64	65,5	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
60	73,2	97	1,5	69	73	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
65	79,3	106	1,5	74	79	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
70	81,4	109	1,5	79	81	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6

Rodamientos de bolas a rótula con aro interior prolongado
d 20 – 60 mm



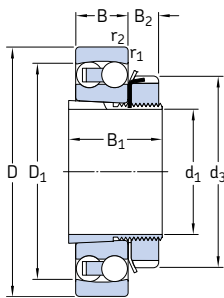
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidad límite	Masa	Designación
d	D	C	dinámica C	estática C ₀	P _u			
mm			kN		kN	rpm	kg	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	11204 ETN9
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	11205 ETN9
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6 700	0,35	11206 TN9
35	72	17	15,9	5,1	0,27	5 600	0,54	11207 TN9
40	80	18	19	6,55	0,34	5 000	0,72	11208 TN9
45	85	19	21,6	7,35	0,38	4 500	0,77	11209 TN9
50	90	20	22,9	8,15	0,42	4 300	0,85	11210 TN9
60	110	22	30,2	11,6	0,60	3 400	1,15	11212 TN9



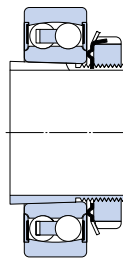
Dimensiones					Dimensiones de acuerdos y resaltes		Factores de cálculo			
d	d ₂	D ₁	B	r _{1,2} min	D _a máx	r _a máx	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm					mm		—			
20	28,9	41	40	1	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
25	33,3	45,6	44	1	46,4	1	0,28	2,2	3,5	2,5
30	40,1	53,2	48	1	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
35	47,7	60,7	52	1,1	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
40	54	68,8	56	1,1	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
45	57,7	73,7	58	1,1	78	1	0,21	3	4,6	3,2
50	62,7	78,7	58	1,1	83	1	0,21	3	4,6	3,2
60	78	97,5	62	1,5	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6

Rodamientos de bolas a rótula sobre manguitos de fijación

d₁ 17–45 mm



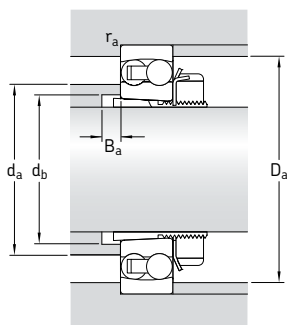
Rodamiento abierto



Rodamiento obturado

Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades		Masa	Designaciones	Manguito de fijación
d ₁	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite	Rodamiento + manguito	Rodamiento	
mm			kN		kN	rpm		kg	–	
17	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,16	1204 EKTN9	H 204
20	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,21	1205 EKTN9	H 205
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,23	2205 EKTN9	H 305
	52	18	14,3	4	0,21	–	9 000	0,23	2205 E-2RS1KTN9	H 305 C
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,33	1305 EKTN9	H 305
25	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,32	▶ 1206 EKTN9	H 206
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,36	2206 EKTN9	H 306
	62	20	15,6	4,65	0,24	–	7 500	0,36	2206 E-2RS1KTN9	H 306 C
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,49	1306 EKTN9	H 306
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,61	2306 K	H 2306
30	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,44	▶ 1207 EKTN9	H 207
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,54	2207 EKTN9	H 307
	72	23	19	6	0,31	–	6 300	0,55	2207 E-2RS1KTN9	H 307 C
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,65	1307 EKTN9	H 307
	80	31	39,7	11,2	0,59	18 000	12 000	0,84	2307 EKTN9	H 2307
35	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,58	▶ 1208 EKTN9	H 208
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,58	2208 EKTN9	H 308
	80	23	19,9	6,95	0,36	–	5 600	0,67	2208 E-2RS1KTN9	H 308 C
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,85	1308 EKTN9	H 308
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	1,10	2308 EKTN9	H 2308
40	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,68	▶ 1209 EKTN9	H 209
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,78	2209 EKTN9	H 309
	85	23	22,9	7,8	0,40	–	5 300	0,76	2209 E-2RS1KTN9	H 309 C
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,20	1309 EKTN9	H 309
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,40	2309 EKTN9	H 2309
45	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,77	▶ 1210 EKTN9	H 210
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,87	2210 EKTN9	H 310
	90	23	22,9	8,15	0,42	–	4 800	0,84	2210 E-2RS1KTN9	H 310 C
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,45	1310 EKTN9	H 310
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,90	2310 K	H 2310

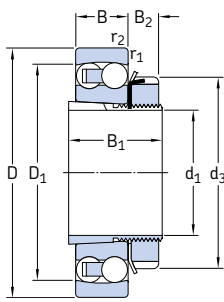
▶ Los rodamientos y los manguitos también están disponibles como conjuntos de rodamientos de bolas a rótula KAM (→ [página 474](#))



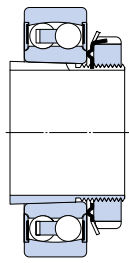
Dimensiones						Dimensiones de acuerdos y resaltes					Factores de cálculo			
d ₁	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2}	d _a	d _b	D _a	B _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm		mm			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
17	32	41	24	7	1	28,5	23	41,4	5	1	0,30	2,1	3,3	2,2
20	38	45,6	26	8	1	33	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	38	46,1	29	8	1	32	28	46,4	5	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	38	46,3	29	9	1	31	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	38	52,5	29	8	1,1	37	28	55	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5
25	45	53	27	8	1	40	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	45	55	31	8	1	38	33	56,4	5	1	0,33	1,9	3	2
	45	54,1	31	9	1	36	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	45	60,9	27	8	1,1	44	33	65	6	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	45	60,9	38	8	1,1	41	35	65	5	1	0,44	1,4	2,2	1,4
30	52	62,3	29	9	1,1	47	38	65	—	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	52	64,2	35	9	1,1	45	39	65	5	1	0,31	2	3,1	2,2
	52	62,7	35	10	1,1	42	39	65	5	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	52	69,5	35	9	1,5	51	39	71	7	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5
	52	68,4	43	9	1,5	46	40	71	5	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4
35	58	68,8	31	10	1,1	53	43	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	58	71,6	36	10	1,1	52	44	73	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	58	69,8	36	11	1,1	49	44	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	58	81,5	36	10	1,5	61	44	81	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	58	79,2	46	10	1,5	53	45	81	6	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6
40	65	73,7	33	11	1,1	57	48	78	6	1	0,21	3	4,6	3,2
	65	74,6	39	11	1,1	55	50	78	8	1	0,26	2,4	3,7	2,5
	65	75,3	39	12	1,1	53	50	78	8	1	0,21	3	4,6	3,2
	65	89,5	39	11	1,5	67	50	91	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	65	87,4	50	11	1,5	60	50	91	6	1,5	0,33	1,9	3	2
45	70	79,5	35	12	1,1	62	53	83	6	1	0,21	3	4,6	3,2
	70	81,5	42	12	1,1	61	55	83	10	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	70	79,5	42	13	1,1	58	55	83	10	1	0,20	3,2	4,9	3,2
	70	95	42	12	2	70	55	99	6	2	0,24	2,6	4,1	2,8
	70	94,4	55	12	2	65	56	99	6	2	0,43	1,5	2,3	1,6

Rodamientos de bolas a rótula sobre manguitos de fijación

d₁ 50 – 80 mm



Rodamiento abierto



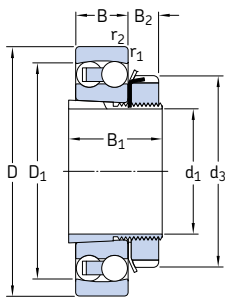
Rodamiento obturado

Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades		Masa	Designaciones	Manguito de fijación
d ₁	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite	Rodamiento + manguito	Rodamiento	
mm			kN		kN	rpm		kg	–	
50	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,99	1211 EKTN9	H 211
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,15	2211 EKTN9	H 311
	100	25	27,6	10,6	0,54	–	4 300	1,10	2211 E-2RS1KTN9	H 311 C
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,90	1311 EKTN9	H 311
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,40	2311 K	H 2311
55	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	1,20	1212 EKTN9	H 212
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,45	2212 EKTN9	H 312
	110	28	31,2	12,2	0,62	–	3 800	1,40	2212 E-2RS1KTN9	H 312 C
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,15	1312 EKTN9	H 312
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,95	2312 K	H 2312
60	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,45	1213 EKTN9	H 213
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,80	2213 EKTN9	H 313
	120	31	35,1	14	0,72	–	3 600	1,75	2213 E-2RS1KTN9	H 313 C
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85	1313 EKTN9	H 313
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,60	2313 K	H 2313
65	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	2,00	1215 K	H 215
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,30	2215 EKTN9	H 315
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	4,20	1315 K	H 315
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	5,55	2315 K	H 2315
70	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	2,40	1216 K	H 216
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85	2216 EKTN9	H 316
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	5,00	1316 K	H 316
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	7,10	2316 K	H 2316
75	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,95	1217 K	H 217
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	3,30	2217 K	H 317
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	6,00	1317 K	H 317
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	8,15	2317 K	H 2317
80	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	3,50	1218 K	H 218
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	5,50	2218 K	H 318
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	6,90	1318 K	H 318
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	9,80	2318 KM	H 2318

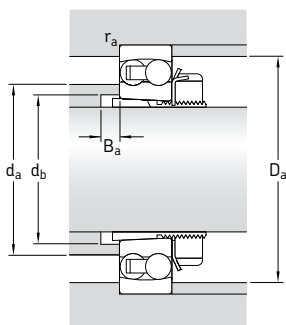
Los rodamientos y los manguitos también están disponibles como conjuntos de rodamientos de bolas a rótula KAM (→ página 474)

Rodamientos de bolas a rótula sobre manguitos de fijación

d₁ 85 – 110 mm



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades		Masa	Designaciones	Manguito de fijación
d ₁	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite	Rodamiento + manguito	Rodamiento	
mm			kN		kN	rpm		kg	–	
85	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	4,25	1219 K	H 219
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	5,30	2219 KM	H 319
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	7,90	1319 K	H 319
90	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	5,00	1220 K	H 220
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	6,40	2220 KM	H 320
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	9,65	1320 K	H 320
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	14,0	2320 KM	H 2320
100	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	6,80	1222 K	H 222
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	8,85	2222 KM	H 322
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	13,5	1322 KM	H 322
110	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	8,30	1224 KM	H 3024



Dimensiones						Dimensiones de acuerdos y resaltes					Factores de cálculo			
d_1	d_3	D_1	B_1	B_2	$r_{1,2}$ min	d_a máx	d_b min	D_a máx	B_a min	r_a máx	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm					—			
85	125	151	55	19	2,1	120	100	158	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	125	151	68	19	2,1	118	102	158	10	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	125	174	68	19	3	127	102	186	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
90	130	159	58	20	2,1	127	106	168	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	130	160	71	20	2,1	124	108	168	9	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	130	185	71	20	3	136	108	201	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	130	186	97	20	3	130	110	201	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
100	145	176	63	21	2,1	140	116	188	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	145	177	77	21	2,1	137	118	188	8	2	0,28	2,2	3,5	2,5
	145	206	77	21	3	154	118	226	10	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
110	145	190	72	22	2,1	150	127	203	12	2	0,19	3,3	5,1	3,6