

CATÁLOGO

RODAMIENTOS RÍGIDOS DE BOLAS

Producción propia.
Rodamientos personalizados.
Ventajas económicas.



SIMPLEMENTE
EN TODO
PRESENTE





CATÁLOGO
RODAMIENTOS RÍGIDOS
DE BOLAS

ÍNDICE



RODAMIENTOS LFD

Rodamientos LFD - Simplemente en todo presente	6
Servicio y asesoramiento	8
Líneas de producción automatizadas	9
Laboratorio de desarrollo	9
Gestión de calidad según estándares alemanes	10
Logística con capacidad de almacenamiento mundial	11

1.0 PRINCIPIOS TÉCNICOS DE LOS RODAMIENTOS

1.1 Rodamientos	14
1.2 Capacidad de carga y vida útil	14
1.3 Carga dinámica equivalente del rodamiento P_r	15
1.4 Carga estática permitida	15
1.5 Juego radial	16
1.6 Juego axial	16
1.7 Juego de funcionamiento	17
1.7.1 Juego radial interno de los rodamientos rígidos de bolas	18
1.7.2 Juego radial reducido	18
1.8 Ajustes	19
1.8.1 Ajustes para rodamientos radiales de la clase de precisión P0	20
1.8.2 Ajustes de los ejes y de los alojamientos según tipo de carga	22
1.8.3 Ajustes de alojamientos	22
1.8.4 Ajustes de ejes	23
1.9 Tolerancias de los rodamientos	24
1.10 Tolerancias para rodamientos radiales	26
1.10.1 Clase de precisión P0	27
1.10.2 Clase de precisión P6	28
1.10.3 Clase de precisión P5	29
1.11 Diseño constructivo de los rodamientos	31
1.11.1 Rodamiento libre	31
1.11.2 Rodamiento fijo	31
1.11.3 Disposición de rodamientos ajustados	32
1.11.4 Disposición de rodamientos flotantes	32
1.11.5 Líneas de contacto	33

1.11.6 Disposición en O	33
1.11.7 Disposición en X	33
1.11.8 Disposición en tándem	33
1.12 Selección del rodamiento	34
1.13 Fricción y lubricación	36
1.13.1 Estados de fricción en combinación con un lubricante	36
1.13.2 Métodos de lubricación y tipos de lubricantes	37
1.14 Materiales	39
1.15 Jaulas	40
1.16 Montaje	41
1.16.1 Almacenaje de los rodamientos	41
1.16.2 Preparación para el montaje	41
1.16.3 Asiento cónico	41
1.16.4 Procedimiento de montaje	42
1.16.5 Montaje de un rodamiento	42
1.16.6 Desmontaje de un rodamiento	45
1.17 Rodamiento rígido de bolas	46
1.18 Construcción de un rodamiento rígido de bolas	47
1.19 Designación de rodamientos	48

2.0 RODAMIENTOS RÍGIDOS DE BOLAS

2.1 MR 72, 683, 623, 694, 634, 605	52
2.2 6800, 6900, 6000, 6200, 6300, 16003, 6403	62
2.3 AISI 440 C SS 607, SS 6800, SS 6900, SS 6000, SS 6200, SS 6300	94

3.0 GAMA DE PRODUCTOS

Toda la información ha sido cuidadosamente preparada y comprobada; pero no nos hacemos responsables de posibles errores u omisiones. Copyright de LFD Walzlager GmbH. Cualquier reproducción, incluso parcial, solo con nuestro permiso por escrito. 4ª edición 2018.



SIMPLEMENTE
EN TODO
PRESENTE



Todos los sectores industriales: transporte de materiales, sistemas de accionamiento, maquinaria y equipamiento, bombas y compresores, industria automovilística, maquinaria agrícola, industria del deporte y el tiempo libre, son conscientes de la alta calidad de los rodamientos LFD, fabricados bajo estrictos estándares alemanes.

SERVICIO Y ASESORAMIENTO

El Grupo LFD pertenece a una empresa familiar que desde 1978 opera en todo el mundo. Nuestros empleados en sus diferentes áreas; oficina técnica, producción, gestión, ventas y logística se preocupan por encontrar la solución adecuada para cada una de las necesidades de nuestros clientes. Nuestra oferta de servicios se amplía diariamente, desarrollamos soluciones concretas para diferentes sectores de la industria, buscando al mismo tiempo mantener un equilibrio ambiental.

Los requisitos individuales determinan el diseño de los rodamientos. LFD fabrica los rodamientos atendiendo a las necesidades individuales de nuestros clientes en lo concerniente a durabilidad, ruido y ausencia de mantenimiento. Al mismo tiempo, mantenemos los costes de producción dentro de los límites indicados por nuestros clientes.

Naturalmente, ciertos requisitos especiales de funcionamiento habrán de ser estimados por separado, como por ejemplo, temperaturas muy altas o muy bajas, exigentes velocidades o cargas.

Los ingenieros de LFD le asesoran competente y exhaustivamente sobre los siguientes temas:

- Selección de ajustes y juego
- Montaje/ procedimiento de instalación
- Materiales
- Obturaciones
- Lubricantes
- Limpieza de rodamientos
- Rodamientos especiales
- Diseño de rodamientos



LÍNEAS DE PRODUCCIÓN AUTOMATIZADAS

100 millones de rodamientos rígidos de bolas por año, fabricados en líneas de producción automatizadas, constituyen la actividad principal del grupo LFD. El nuevo centro de producción de rodamientos de rodillos cónicos y cilíndricos en Alemania, proporciona el máximo control sobre los requisitos de calidad.

Se llevan a cabo pruebas de los componentes individuales a través de dispositivos de medición ópticos y táctiles. La gama de productos de LFD se completa con rodamientos de rodillos a rótula, soportes y rótulas.



LABORATORIO DE I+D

El laboratorio de I+D de LFD en Dortmund cuenta con las técnicas de medición más avanzadas. Esto permite documentar, optimizar e implementar nuevos desarrollos para nuestros clientes.

Los rodamientos LFD están diseñados de tal manera, que en la versión estándar, son capaces de cubrir una amplia gama de aplicaciones. Los ingenieros de LFD trabajan muy de cerca con los clientes desde la misma fase de fabricación y les pueden aconsejar a lo largo de todo el proceso de producción. Así los rodamientos se adaptan perfectamente a las respectivas condiciones de funcionamiento. Esto significa una ventaja de costes adicional para los clientes de LFD.

GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN ESTÁNDARES ALEMANES

Nuestro objetivo es ofrecer el rodamiento perfecto para cada sector y cada cliente. Es por ello que fabricamos nuestros rodamientos en líneas de producción automatizadas que garantizan una calidad constante en los mismos. Todos ellos son fabricados en base a la norma DIN o en casos especiales, en base a la norma específica que indique el cliente.

El control de calidad empieza con la selección del acero. En LFD, el material usado como base de nuestros rodamientos es un acero de gran calidad, cuyo grado de pureza garantiza su resistencia influyendo directamente en la vida útil del rodamiento. Todas las materias primas utilizadas en nuestras fábricas son previamente revisadas y documentadas. En LFD fabricamos siguiendo estrictos estándares alemanes, el resultado es que nuestros clientes pueden confiar en que los rodamientos de LFD soporten altas cargas en las condiciones más duras.



LOGÍSTICA CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO MUNDIAL

LFD, además de sus almacenes centrales en Alemania, posee también almacenes en Italia, USA y China. Nuestra presencia a nivel mundial garantiza el poder reaccionar rápidamente. Gracias a ello podemos ofrecer cortos plazos de entrega a nuestros clientes.

Además, trabajamos con las empresas logísticas más fuertes del sector, que cuentan con oficinas en prácticamente todos los países, lo que nos permite ofrecer ventajas adicionales a nuestros clientes y satisfacer sus necesidades de manera rápida y segura. La cercanía al cliente es para nosotros lo más importante.





1.0 PRINCIPIOS TÉCNICOS DE LOS RODAMIENTOS

1.0

1.1	Rodamientos	14
1.2	Capacidad de carga y vida útil	14
1.3	Carga dinámica equivalente del rodamiento P_r	15
1.4	Carga estática permitida	15
1.5	Juego radial	16
1.6	Juego axial	16
1.7	Juego de funcionamiento	17
1.7.1	Juego radial interno de los rodamientos rígidos de bolas	18
1.7.2	Juego radial reducido	18
1.8	Ajustes	19
1.8.1	Ajustes para rodamientos radiales de la clase de precisión P0	20
1.8.2	Ajustes de los ejes y de los alojamientos según tipo de carga	22
1.8.3	Ajustes de alojamientos	22
1.8.4	Ajustes de ejes	23
1.9	Tolerancias de los rodamientos	24
1.10	Tolerancias para rodamientos radiales	26
1.10.1	Clase de precisión P0	27
1.10.2	Clase de precisión P6	28
1.10.3	Clase de precisión P5	29
1.11	Diseño constructivo de los rodamientos	31
1.11.1	Rodamiento libre	31
1.11.2	Rodamiento fijo	31

1.0

1.11.3	Disposición de rodamientos ajustados	32
1.11.4	Disposición de rodamientos flotantes	32
1.11.5	Líneas de contacto	33
1.11.6	Disposición en O	33
1.11.7	Disposición en X	33
1.11.8	Disposición en tándem	33
1.12	Selección del rodamiento	34
1.13	Fricción y lubricación	36
1.13.1	Estados de fricción en combinación con un lubricante	36
1.13.2	Métodos de lubricación y tipos de lubricantes	37
1.14	Materiales	39
1.15	Jaulas	40
1.16	Montaje	41
1.16.1	Almacenaje de los rodamientos	41
1.16.2	Preparación para el montaje	41
1.16.3	Asiento cónico	41
1.16.4	Procedimiento de montaje	42
1.16.5	Montaje de un rodamiento	42
1.16.6	Desmontaje de un rodamiento	45
1.17	Rodamiento rígido de bolas	46
1.18	Construcción de un rodamiento rígido de bolas	47
1.19	Designación de rodamientos	48

1.1 RODAMIENTOS

En los rodamientos, las fuerzas se transmiten por los aros del rodamiento, dependiendo del tipo de carga, a través de los elementos rodantes (bolas, rodillos o agujas) al resto de componentes. A diferencia de los cojinetes de deslizamiento con rozamiento dinámico, en los rodamientos se habla de una resistencia a la rodadura.

1.2 CAPACIDAD DE CARGA Y VIDA ÚTIL

La vida útil puede calcularse con una fórmula que se compone de carga dinámica, carga aplicada, así como el número de revoluciones. En la norma ISO 281, se contempla la probabilidad de fallo mediante los factores a1, a2 y a3, así como la influencia del material y del lubricante.

En general, existe una fiabilidad del 90%.
La siguiente formula se aplica para aros interiores en movimiento:

$$L_{10h} [h] = \left(\frac{C_r}{P_r} \right)^3 \times \frac{10^6}{60 \cdot n}$$

n - velocidad en [min-1] Cr - capacidad de carga dinámica en [N] Pr - carga del rodamiento equivalente en [N]
modificado según ISO 281 L10h mod = a2 * a3 * L10h (para a1 = 1)

- a1 - Factor de modificación de la vida para la fiabilidad según DIN ISO 281
- a2 - Factor de modificación de la vida para rodamientos de diseño especiales según la norma ISO 281
- a3 - Factor de modificación de la vida para condiciones de funcionamiento especiales según la norma ISO 281

a) Los grados de fiabilidad con los valores a1 asignados, se presenta en la siguiente tabla:

Grado de fiabilidad	Ln	a1
90 %	L10	1,00
95 %	L5	0,64
96 %	L4	0,55
97 %	L3	0,47
98 %	L2	0,37
99 %	L1	0,25

Tabla 1: factor de modificación de la vida a1

b) Los rodamientos estabilizados cuentan, por lo general, con una dureza menor que los rodamientos estándares con material GCr15 y 100Cr6, lo cual implica una corrección con el factor a2:

Estabilización térmica	a2
Temperatura máx. 200 °C	0,68
Temperatura máx. 250 °C	0,30

Tabla 2: factor de modificación de la vida a2

c) El coeficiente de influencia del lubricante a3 es mayor a 1 en condiciones ideales, sin embargo, se debe contar con una disminución obvia de la duración de vida (a3<<1) en número de revoluciones bajas, así como en ensuciamiento, etc. En casos especiales póngase por favor en contacto con nuestro servicio de asistencia técnica.

1.3 CARGA DINÁMICA EQUIVALENTE DEL RODAMIENTO Pr

$P_r = X * F_r + Y * F_a$
Los factores X e Y se determinan con base en la relación Fa/C0r.
En la siguiente tabla se presentan algunas relaciones:

Fa/C0r	e	Fa/Fr ≤ e		Fa/Fr > e	
		X	Y	X	Y
0,01	0,18	1	0	0,56	2,46
0,02	0,20				2,14
0,04	0,24				1,83
0,07	0,27				1,61
0,10	0,29				1,48
0,15	0,32				1,35
0,20	0,35				1,25
0,30	0,38				1,13
0,40	0,41				1,05
0,50	0,44				1,00

Tabla 3: resumen de ecuaciones para los factores X, Y y e

Para rodamientos de bolas pequeños y en miniatura inferiores a d=10 mm, la relación de carga Fa/C0r no debería de sobrepasar el valor límite de 0,25.

1.4 CARGA ESTÁTICA PERMITIDA

La capacidad de carga estática se utiliza en casos de bajas revoluciones, o bien, movimientos oscilantes.
 $S_0 = C_{0r} / P_{0r \text{ max}}$

El coeficiente de seguridad estática S0 del rodamiento se debe valorar según los siguientes criterios:

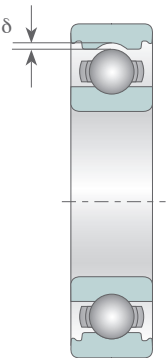
Condiciones de funcionamiento	S0
Alta precisión de giro necesaria	> 2
Exigencias normales	1
Exigencias mínimas	> 0,5

Tabla 4: valores para la seguridad de carga estática

1.5 JUEGO RADIAL

El juego radial se mide en un rodamiento antes de su montaje. El juego radial es la medida entre un aro del rodamiento en relación con el otro aro, por ejemplo, la distancia en dirección radial que se puede desplazar el aro interior con respecto al aro exterior (véase **Dibujo 1**).

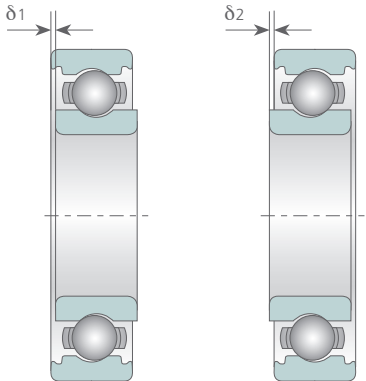
El juego radial, según la norma DIN 620-4, ISO 5753 está dividido en grupos (véase **Tabla 5, Dibujo 3**).



Dibujo 1: juego radial

1.6 JUEGO AXIAL

El juego axial es la medida entre un aro del rodamiento en relación con el otro aro, por ejemplo, la distancia en dirección axial que se puede desplazar el aro interior con respecto al aro exterior (véase **Dibujo 1**).



Dibujo 2: juego axial = δ1 + δ2

1.7 JUEGO DE FUNCIONAMIENTO

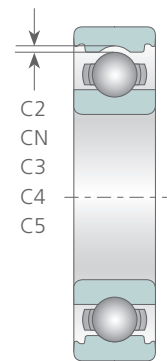
Aparte del término juego radial, el cual se refiere a un rodamiento antes del montaje, se habla también sobre el concepto de juego de funcionamiento. El juego de funcionamiento se determina en un rodamiento montado en funcionamiento, a una temperatura estable y generalmente tiene un juego radial más pequeño que el del rodamiento antes del montaje.

Ajustes excesivos entre el aro interior y el eje y/o entre el aro exterior y el alojamiento dan lugar a la reducción del juego radial de funcionamiento. Este exceso da lugar, por ejemplo, a una dilatación del aro interior, o a una contracción del aro exterior.

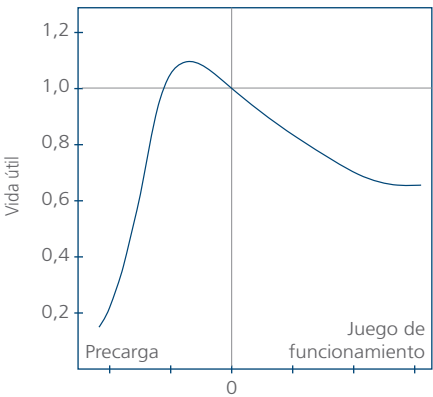
La influencia de la temperatura, como por ejemplo, un aumento de calor sobre un eje o un enfriamiento del aro exterior, conducen a una dilatación del aro interior y a una contracción del aro exterior respectivamente.

Como norma general recomendamos un juego radial CN o más alto (véase **Dibujo 3**).

Un juego radial menor que CN se debe emplear para aplicaciones especiales. En este caso, por favor, póngase en contacto con los ingenieros de LFD.



Dibujo 3: grupos de juego radial



Sufijo	Grupos de juego radial	Norma
C2	Juego radial menor que el CN	DIN 620-4, ISO 5753
CN	Juego radial normal	
C3	Juego radial mayor que el CN	
C4	Juego radial mayor que C3	
C5	Juego radial mayor que C4	

Tabla 5: grupos de juego radial

1.7.1 Juego radial interno de los rodamientos rígidos de bolas

Diámetro nominal del agujero d [mm]		Juego radial en [μm]							
		C2		CN		C3		C4	
más de	hasta	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
1,5	6	0	7	2	13	8	23	—	—
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520

Tabla 6: juego radial según DIN 620-4

1.7.2 Juego radial reducido

Diámetro nominal del agujero d [mm]		CM [μm]	
		mín.	máx.
10	18	4	11
18	24	5	12
24	30	5	12
30	40	9	17
40	50	9	17
50	65	12	22
65	80	12	22
80	100	18	30
100	120	18	30
120	140	24	38
140	160	24	38
160	180	*	*
180	200	*	*

Tabla 7: juego radial reducido para aplicaciones especiales (p. ej. rodamientos para motores eléctricos)



1.8 AJUSTES

La selección de un ajuste adecuado para un rodamiento se toma dependiendo de la función del rodamiento sobre el eje y en el alojamiento en dirección axial, radial y tangencial. En la mayoría de los casos, la fijación radial y tangencial de un rodamiento se implementa mediante un ajuste fijo. La fijación se logra mediante un apriete por fuerza. En caso de fijación axial, generalmente se suele emplear una fijación con cierre de seguridad.

En la selección de ajuste se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Para aprovechar al máximo la capacidad de carga de los rodamientos, los aros de los rodamientos deben apoyarse en toda la circunferencia.
- Al diseñar un apoyo libre, el rodamiento tiene que ser capaz de compensar el desplazamiento axial.
- El montaje y desmontaje del rodamiento se debe realizar fácilmente con las herramientas proporcionadas.
- Debe tenerse en cuenta la influencia de la temperatura, basada en el juego de funcionamiento, entre el aro interior y exterior.



1.8.1 Ajustes para rodamientos radiales de la clase de precisión P0

Ajustes ejes/rodamientos

Ø d [mm]		Δ _{dmp}		g5		g6		h5		h6		j5		js5		j6	
más de	hasta	desde	por debajo de	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje
3	6	0	-8	4F~	9L	4F~	12L	8F~	5L	8F~	8L	11F~	2L	10.5F~	2.5L	14F~	2L
6	10	0	-8	3F~	11L	3F~	14L	8F~	6L	8F~	9L	12F~	2L	11F~	3L	15F~	2L
10	18	0	-8	2F~	14L	2F~	17L	8F~	8L	8F~	11L	13F~	2L	12F~	4L	16F~	3L
18	30	0	-10	3F~	16L	3F~	20L	10F~	9L	10F~	13L	15F~	4L	14.5F~	4.5L	19F~	4L
30	50	0	-12	3F~	20L	3F~	25L	12F~	11L	12F~	16L	18F~	5L	17.5F~	5.5L	23F~	5L
50	80	0	-15	5F~	23L	5F~	29L	15F~	13L	15F~	19L	21F~	7L	21.5F~	6.5L	27F~	7L
80	120	0	-20	8F~	27L	8F~	34L	20F~	15L	20F~	28L	26F~	9L	27.5F~	7.5L	33F~	9L
120	140	0	-25	11F~	32L	11F~	39L	25F~	18L	25F~	25L	32F~	11L	34F~	9L	39F~	11L
140	160	0	-25	11F~	32L	11F~	39L	25F~	18L	25F~	25L	32F~	11L	34F~	9L	39F~	11L
160	180	0	-25	11F~	32L	11F~	39L	25F~	18L	25F~	25L	32F~	11L	34F~	9L	39F~	11L
180	200	0	-30	15F~	35L	15F~	44L	30F~	20L	30F~	29L	37F~	13L	40F~	10L	46F~	13L
200	225	0	-30	15F~	35L	15F~	44L	30F~	20L	30F~	29L	37F~	13L	40F~	10L	46F~	13L
225	250	0	-30	15F~	35L	15F~	44L	30F~	20L	30F~	29L	37F~	13L	40F~	10L	46F~	13L
250	280	0	-35	18F~	40L	18F~	49L	35F~	23L	35F~	32L	42F~	16L	46.5F~	11.5L	51F~	16L
280	315	0	-35	18F~	40L	18F~	49L	35F~	23L	35F~	32L	42F~	16L	46.5F~	11.5L	51F~	16L
315	355	0	-40	22F~	43L	22F~	54L	40F~	25L	40F~	36L	47F~	18L	52.5F~	12.5L	58F~	18L
355	400	0	-40	22F~	43L	22F~	54L	40F~	25L	40F~	36L	47F~	18L	52.5F~	12.5L	58F~	18L
400	450	0	-45	25F~	47L	25F~	60L	45F~	27L	45F~	40L	52F~	20L	58.5F~	13.5L	65F~	20L
450	500	0	-45	25F~	47L	25F~	60L	45F~	27L	45F~	40L	52F~	20L	58.5F~	13.5L	65F~	20L

Tabla 8: ajustes ejes/ rodamientos (tolerancias en µm)

Ajustes alojamientos/rodamientos

Ø D [mm]		Δ _{Dmp}		G7		H6		H7		J6		J7		Js7	
más de	hasta	desde	por debajo de	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento
6	10	0	-8	5L~	28L	0~	17L	0~	23L	4F~	13L	7F~	16L	7.5F~	15.5L
10	18	0	-8	6L~	32L	0~	19L	0~	26L	5F~	14L	8F~	18L	9F~	17L
18	30	0	-9	7L~	37L	0~	22L	0~	30L	5F~	17L	9F~	21L	10.5F~	19.5L
30	50	0	-11	9L~	45L	0~	27L	0~	36L	6F~	21L	11F~	25L	12.5F~	23.5L
50	80	0	-13	10L~	53L	0~	32L	0~	43L	6F~	26L	12F~	31L	15F~	28L
80	120	0	-15	12L~	62L	0~	37L	0~	50L	6F~	31L	13F~	37L	17.5F~	32.5L
120	150	0	-18	14L~	72L	0~	43L	0~	58L	7F~	36L	14F~	44L	20F~	38L
150	180	0	-25	14L~	79L	0~	50L	0~	65L	7F~	43L	14F~	51L	20F~	45L
180	250	0	-30	15L~	91L	0~	59L	0~	76L	7F~	52L	16F~	60L	23F~	53L
250	315	0	-35	17L~	104L	0~	67L	0~	87L	7F~	60L	16F~	71L	26F~	61L
315	400	0	-40	18L~	115L	0~	76L	0~	97L	7F~	69L	18F~	79L	28.5F~	68.5L
400	500	0	-45	20L~	128L	0~	85L	0~	108L	7F~	78L	20F~	88L	31.5F~	76.5L

Tabla 9: ajustes alojamientos/rodamientos (tolerancias en µm)

Ajustes ejes/rodamientos

Ø d [mm]		Δ _{dmp}		js6		k5		k6		m5		m6		n6		p6		r6	
más de	hasta	desde	por debajo de	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje	Rodamiento	Eje
3	6	0	-8	12F~	4L	14F~	1F	17F~	1F	17F~	4F	20F~	4F	24F~	8F	28F~	12F	-	-
6	10	0	-8	12.5F~	4.5L	15F~	1F	18F~	1F	20F~	6F	23F~	6F	27F~	10F	32F~	15F	-	-
10	18	0	-8	13.5F~	5.5L	17F~	1F	20F~	1F	23F~	7F	26F~	7F	31F~	12F	37F~	18F	-	-
18	30	0	-10	16.5F~	6.5L	21F~	2F	25F~	2F	27F~	8F	31F~	8F	38F~	15F	45F~	22F	-	-
30	50	0	-12	20F~	8L	25F~	2F	30F~	2F	32F~	9F	37F~	9F	45F~	17F	54F~	26F	-	-
50	80	0	-15	24.5F~	9.5L	30F~	2F	36F~	2F	39F~	11F	45F~	11F	54F~	20F	66F~	32F	-	-
80	120	0	-20	31F~	11L	38F~	3F	45F~	3F	48F~	13F	55F~	13F	65F~	23F	79F~	37F	-	-
120	140	0	-25	37.5F~	12.5L	46F~	3F	53F~	3F	58F~	15F	65F~	15F	77F~	27F	93F~	43F	113F~	63F
140	160	0	-25	37.5F~	12.5L	46F~	3F	53F~	3F	58F~	15F	65F~	15F	77F~	27F	93F~	43F	115F~	65F
160	180	0	-25	37.5F~	12.5L	46F~	3F	53F~	3F	58F~	15F	65F~	15F	77F~	27F	93F~	43F	118F~	68F
180	200	0	-30	44.5F~	14.5L	54F~	4F	63F~	4F	67F~	17F	76F~	17F	90F~	31F	109F~	50F	136F~	77F
200	225	0	-30	44.5F~	14.5L	54F~	4F	63F~	4F	67F~	17F	76F~	17F	90F~	31F	109F~	50F	139F~	80F
225	250	0	-30	44.5F~	14.5L	54F~	4F	63F~	4F	67F~	17F	76F~	17F	90F~	31F	109F~	50F	143F~	84F
250	280	0	-35	51F~	16L	62F~	4F	71F~	4F	78F~	20F	87F~	20F	101F~	34F	123F~	56F	161F~	64F
280	315	0	-35	51F~	16L	62F~	4F	71F~	4F	78F~	20F	87F~	20F	101F~	34F	123F~	56F	165F~	98F
315	355	0	-40	58F~	18L	69F~	4F	80F~	4F	86F~	21F	97F~	21F	113F~	37F	138F~	62F	184F~	108F
355	400	0	-40	58F~	18L	69F~	4F	80F~	4F	86F~	21F	97F~	21F	113F~	37F	138F~	62F	190F~	114F
400	450	0	-45	65F~	20L	77F~	5F	90F~	4F	95F~	23F	108F~	23F	125F~	40F	153F~	68F	217F~	138F
450	500	0	-45	65F~	20L	77F~	5F	90F~	4F	95F~	23F	108F~	23F	125F~	40F	153F~	68F	217F~	138F

Ajustes alojamientos/rodamientos

Ø D [mm]		Δ _{Dmp}		K6		K7		M7		N7		P7	
más de	hasta	desde	por debajo de	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento	Alojamiento	Rodamiento
6	10	0	-8	7F~	10L	10F~	13L	15F~	8L	19F~	4L	24F~	1F
10	18	0	-8	9F~	10L	12F~	14L	18F~	8L	23F~	3L	29F~	3F
18	30	0	-9	11F~	11L	15F~	15L	21F~	9L	28F~	2L	35F~	5F
30	50	0	-11	13F~	14L	18F~	18L	25F~	11L	33F~	3L	42F~	6F
50	80	0	-13	15F~	17L	21F~	22L	30F~	13L	39F~	4L	51F~	8F
80	120	0	-15	18F~	19L	25F~	25L	35F~	15L	45F~	5L	59F~	9F
120	150	0	-18	21F~	22L	28F~	30L	40F~	18L	52F~	6L	68F~	10F
150	180	0	-25	21F~	29L	28F~	37L	40F~	25L	52F~	13L	68F~	3F
180	250	0	-30	24F~	35L	33F~	43L	46F~	30L	60F~	16L	76F~	3F
250	315	0	-35	27F~	40L	36F~	51L	52F~	35L	66F~	21L	88F~	1F
315	400	0	-40	29F~	47L	40F~	57L	57F~	40L	73F~	24L	98F~	1F
400	500	0	-45	32F~	53L	45F~	63L	63F~	45L	80F~	28L	108F~	0

F = Ajuste fijo
L = Ajuste libre



1.8.2 Ajustes de los ejes y de los alojamientos según tipo de carga

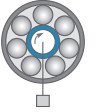
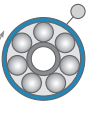
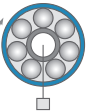
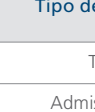
Tipo de carga		Dibujo	Carga de los aros del rodamiento	Ajuste
Aro interior:	giratorio		Carga periférica en el aro interior	Aro interior: ajuste fijo
Aro exterior:	inmóvil			
Dirección de la carga:	constante		Carga puntual para el aro exterior	Aro exterior: ajuste libre
Aro interior:	inmóvil			
Aro exterior:	giratorio		Carga puntual para el aro interior	Aro interior: ajuste libre
Dirección de la carga:	giratorio con aro exterior			
Aro interior:	inmóvil		Carga puntual para el aro exterior	Aro exterior: ajuste fijo
Aro exterior:	giratorio			
Dirección de la carga:	constante		Carga puntual para el aro interior	Aro interior: ajuste libre
Aro interior:	giratorio			
Aro exterior:	inmóvil		Carga puntual para el aro exterior	Aro exterior: ajuste fijo
Dirección de la carga:	giratorio con aro exterior			

Tabla 10: tipo de carga

1.8.3 Ajustes de alojamientos

Alojamiento	Tipo de carga		Ajuste de los alojamientos
Alojamiento de una pieza o partido	Carga puntual para el aro exterior	Todos los tipos de carga	H7
		Admisión de calor a través del eje	G7
Alojamiento entero	Dirección de carga indefinida	Ligera a normal	JS7
		Carga normal hasta elevada	K7
	Carga periférica en el aro exterior	Carga de choque pesada	M7
		Carga ligera o elevada alternante	M7
		Carga normal a pesada	N7
		Carga elevada, espesor de pared reducido, carga de choque elevada	P7

Tabla 11: ajustes de alojamientos

1.8.4 Ajustes de ejes

Tipo de rodamiento	Tipo de carga		Rodamiento de bolas	Rodamientos de rodillos cilíndricos y rodillos cónicos	Rodamientos oscilantes de rodillos	Ajuste del eje
			Diámetro del eje [mm]			
Rodamientos con agujero cilíndrico	Carga periférica en el aro interior o dirección de carga indefinida	Cargas ligeras o alternantes	– 18	–	–	h5
			18 – 100	– 40	–	js6
			100 – 200	40 – 140	–	k6
		Cargas normales a pesadas	–	140 – 220	–	m6
			– 18	–	–	js5
			18 – 100	– 40	– 40	k5
			100 – 140	40 – 100	40 – 65	m5
			140 – 200	100 – 140	65 – 100	m6
			200 – 280	140 – 200	100 – 140	n6
			–	200 – 400	140 – 280	p6
			–	–	280 – 500	r6
			Cargas muy pesadas o cargas de choque	–	50 – 140	50 – 100
		–		140 – 200	100 – 140	p6
		–		200 –	140 –	r6
	Carga puntual para el aro interior	Desplazamiento axial del aro interior requerido	Todos los diámetros de eje			g6
		Desplazamiento axial del aro interior no requerido	Todos los diámetros de eje			h6
Rodamientos con agujero cónico y con un manguito de fijación	Todos los tipos de cargas		Todos los diámetros de eje			h9 / IT5

Tabla 12: ajustes de ejes

- Observación:
- 1) Estas recomendaciones son válidas para ejes de acero.
 - 2) Para los rodamientos radiales con carga axial, se recomienda js6 para todos los diámetros de eje.
 - 3) Las cargas se evalúan de la siguiente manera:
cargas ligeras: $P_r \leq 0,06 C_r$
cargas normales: $0,06 C_r < P_r \leq 0,12 C_r$
cargas pesadas: $P_r \leq 0,12 C_r$
Esto significa: P_r : cargas radial equivalentes
 C_r : capacidad de carga dinámica



1.9 TOLERANCIAS DE LOS RODAMIENTOS

Todos los rodamientos de este catálogo cumplen las normas ISO estándares, así como las normas DIN 625 y DIN 620 (excepto 620-6). Toda la información ha sido cuidadosamente preparada y comprobada; pero no nos hacemos responsables de posibles errores u omisiones.

En las normas estándares (p. ej., DIN 620, DIN 625 o ISO 15) se determinan las dimensiones y las tolerancias. Estas normas describen la forma y la precisión del giro.

La clase de tolerancia P0 indica los valores de tolerancia estándares; P6 y P5 etc., son clases de precisión según DIN 620.

Una clasificación equivalente resulta de las normas americanas (ANSI).

DIN 620	P0	P6	P5	P4
ANSI	ABEC-1	ABEC-3	ABEC-5	ABEC-7



Tolerancias básicas ISO (calidades IT) según DIN ISO 286

Dimensiones nominales en [mm]		IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
más de	hasta	Valores en [µm]												
1	3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100
3	6	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120
6	10	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150
10	18	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180
18	30	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210
30	50	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250
50	80	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300
80	120	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350
120	180	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400
180	250	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460
250	315	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520
315	400	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570
400	500	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630
500	630	*	*	*	*	*	29	44	70	110	175	280	440	700
630	800	*	*	*	*	*	32	50	80	125	200	320	500	800
800	1000	*	*	*	*	*	36	56	90	140	230	360	560	900
1000	1250	*	*	*	*	*	42	66	105	165	260	420	660	1050
1250	1600	*	*	*	*	*	50	78	125	195	310	500	780	1250
1600	2000	*	*	*	*	*	60	92	150	230	370	600	920	1500
2000	2500	*	*	*	*	*	70	110	175	280	440	700	1100	1750
2500	3150	*	*	*	*	*	86	135	210	330	540	860	1350	2100

Tabla 13: tolerancias básicas ISO (calidades IT) según DIN ISO 286



1.10 TOLERANCIAS PARA RODAMIENTOS RADIALES

Explicación de los símbolos utilizados en las tablas:

1. Dimensiones

- d Diámetro nominal del agujero
- D Diámetro exterior nominal
- B Anchura exterior nominal

2. Diferencias dimensionales

- Δ_{dmp} Diferencia entre el diámetro medio del agujero y la medida nominal
- Δ_{Dmp} Diferencia entre diámetro exterior medio y la medida nominal
- Δ_{Bs} Diferencia entre el valor de la anchura del aro (aros interiores y exteriores) y el valor nominal
- Δ_{Cs} Diferencia entre la anchura del aro exterior y el valor nominal

3. Variaciones dimensionales

- V_{dp} Variación del diámetro del agujero en un plano radial
- V_{dmp} Variación del diámetro medio del agujero
- V_{Dp} Variación del diámetro exterior en un plano radial
- V_{Dmp} Variación del diámetro exterior medio
- V_{Bs} Variación de la anchura del aro interior
- V_{Cs} Variación de la anchura del aro exterior

4. Tolerancias de giro

- K_{ia} Giro circular del aro interior en el rodamiento completo (salto radial)
- K_{ea} Giro circular del aro exterior en el rodamiento completo (salto radial)

1.10.1 Clase de precisión P0

Aro interior

Ø d [mm]		Diferencia Δ_{dmp}		V dp			V dmp	K ia	Δ_{Bs}		V Bs
				Serie 7, 8, 9	Serie 0, 1	Serie 2, 3, 4					
más de	hasta	sup.	inf.	máx.			máx.	máx.	sup.	inf.	máx.
0,6	2,5	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	12
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	15
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	20
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	20
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	20
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	25
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	30
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	30
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	35
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	40
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	50
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	60
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	70
800	1000	0	-100	-	-	-	-	90	0	-1000	80

Tabla 14: tolerancias de clase de precisión P0 para el aro interior (tolerancias en µm)

Aro exterior

Ø D [mm]		Diferencia Δ_{dmp}		V dp - Rodamiento abierto			Serie 2,3,4 con tapas de protección u obturación	V Dmp	K ea	Δ_{Cs}	V Cs
				Serie 7,8,9	Serie 0, 1	Serie 2, 3, 4					
más de	hasta	sup.	inf.	máx.			máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
2,5	6	0	-8	10	8	6	10	6	15	véase Δ_{Bs}	véase V_{Bs}
6	18	0	-8	10	8	6	10	6	15		
18	30	0	-9	12	9	7	12	7	15		
30	50	0	-11	14	11	8	16	8	20		
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25		
80	120	0	-15	19	19	11	26	11	35		
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40		
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45		
180	250	0	-30	38	38	23	-	23	50		
250	315	0	-35	44	44	26	-	26	60		
315	400	0	-40	50	50	30	-	30	70		
400	500	0	-45	56	56	34	-	34	80		
500	630	0	-50	63	63	38	-	38	100		
630	800	0	-75	94	94	55	-	55	120		
800	1000	0	-100	125	125	75	-	75	140		

Tabla 15: tolerancias de clase de precisión P0 para el aro exterior (tolerancias en µm)

1.10.2 Clase de precisión P6

Aro interior

Ø d [mm]		Abmaß Δdmp		V dp			V dmp	K ia	ΔBs		VBs
				Serie 7,8,9	Serie 0,1	Serie 2,3,4					
más de	hasta	sup.	inf.	máx.			máx.	máx.	sup.	inf.	máx.
0,6	2,5	0	-7	9	7	5	5	5	0	-40	12
2,5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	15
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	20
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	20
30	50	0	-10	13	10	8	8	10	0	-120	20
50	80	0	-12	15	15	9	9	10	0	-150	25
80	120	0	-15	19	19	11	11	13	0	-200	25
120	180	0	-18	23	23	14	14	18	0	-250	30
180	250	0	-22	28	28	17	17	20	0	-300	30
250	315	0	-25	31	31	19	19	25	0	-350	35
315	400	0	-30	38	38	23	23	30	0	-400	40
400	500	0	-35	44	44	26	26	35	0	-450	45
500	630	0	-40	50	50	30	30	40	0	-500	50

Tabla 16: tolerancias de clase de precisión P6 para el aro interior (tolerancias en µm)

Aro exterior

Ø D [mm]		Abmaß Δdmp		V dp - Rodamiento abierto			Serie 2,3,4 con tapas de protección u obturación	V Dmp	K ea	ΔCs	VCs
				Serie 7,8,9	Serie 0,1	Serie 2,3,4					
más de	hasta	sup.	inf.	máx.			máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
2,5	6	0	-7	9	7	5	9	5	8	véase ΔBs	véase VBs
6	18	0	-7	9	7	5	9	5	8		
18	30	0	-8	10	8	6	10	6	9		
30	50	0	-9	11	9	7	13	7	10		
50	80	0	-11	14	11	8	16	8	13		
80	120	0	-13	16	16	10	20	10	18		
120	150	0	-15	19	19	11	25	11	20		
150	180	0	-18	23	23	14	30	14	23		
180	250	0	-20	25	25	15	-	15	25		
250	315	0	-25	31	31	19	-	19	30		
315	400	0	-28	35	35	21	-	21	35		
400	500	0	-33	41	41	25	-	25	40		
500	630	0	-38	48	48	29	-	29	50		
630	800	0	-45	56	56	34	-	34	60		
800	1000	0	-60	75	75	45	-	45	75		

Tabla 17: tolerancias de clase de precisión P6 para el aro exterior (tolerancias en µm)

1.10.3 Clase de precisión P5

Aro interior

Ø d [mm]		Abmaß Δdmp		V dp			V dmp	K ia	ΔBs		VBs
				Serie 7,8,9	Serie 0,1	Serie 2,3,4					
más de	hasta	sup.	inf.	máx.			máx.	máx.	sup.	inf.	máx.
0,6	2,5	0	-5	5	4	4	3	4	0	-40	5
2,5	10	0	-5	5	4	4	3	4	0	-40	5
10	18	0	-5	5	4	4	3	4	0	-80	5
18	30	0	-6	6	5	5	3	4	0	-120	5
30	50	0	-8	8	6	6	4	5	0	-120	5
50	80	0	-9	9	7	7	5	5	0	-150	6
80	120	0	-10	10	8	8	5	6	0	-200	7
120	180	0	-13	13	10	10	7	8	0	-250	8
180	250	0	-15	15	12	12	8	10	0	-300	10
250	315	0	-18	18	14	14	9	13	0	-350	13
315	400	0	-23	23	18	18	12	15	0	-400	15

Tabla 18: tolerancias de clase de precisión P5 para el aro interior (tolerancias en µm)

Aro exterior

Ø D [mm]		Abmaß Δdmp		V dp - Rodamiento abierto			Serie 2,3,4 con tapas de protección u obturación	V Dmp	K ea	ΔCs	VCs
				Serie 7,8,9	Serie 0,1	Serie 2,3,4					
más de	hasta	sup.	inf.	máx.			máx.	máx.	máx.	máx.	máx.
2,5	6	0	-5	5	4	4	Para estos rodamientos no existe ningún valor	3	5	véase ΔBs	5
6	18	0	-5	5	4	4		3	5		5
18	30	0	-6	6	5	5		3	6		5
30	50	0	-7	7	5	5		4	7		5
50	80	0	-9	9	7	7		5	8		6
80	120	0	-10	10	8	8		5	10		8
120	150	0	-11	11	8	8		6	11		8
150	180	0	-13	13	10	10		7	13		8
180	250	0	-15	15	11	11		8	15		10
250	315	0	-18	18	14	14		9	18		11
315	400	0	-20	20	15	15		10	20		13
400	500	0	-23	23	17	17		12	23		15
500	630	0	-28	28	21	21		14	25		18
630	800	0	-35	35	26	26		18	30		20

Tabla 19: tolerancias de clase de precisión P5 para el aro exterior (tolerancias en µm)



1.11 DISEÑO CONSTRUCTIVO DE LOS RODAMIENTOS

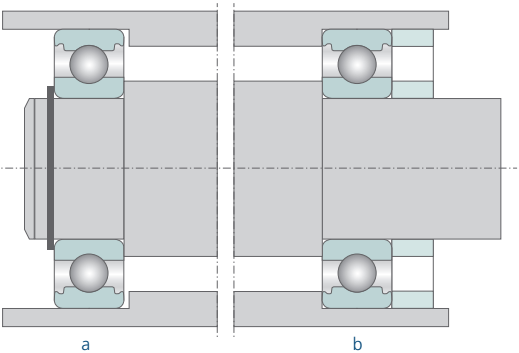
En general, para guiar y apoyar un eje se necesitan dos rodamientos dispuestos sobre un eje a una distancia definida el uno del otro. Dependiendo de la aplicación se distinguen entre disposiciones de rodamiento fijo, rodamiento libre, rodamiento ajustado y rodamiento flotante.

1.11.1 Rodamiento libre

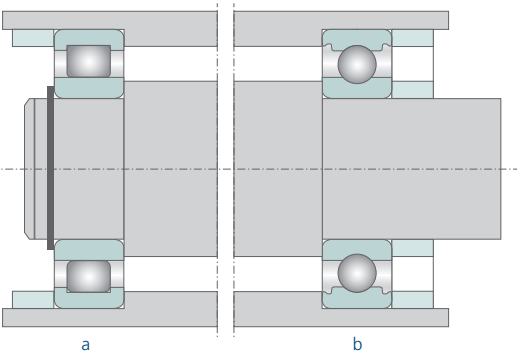
En una disposición clásica de un eje apoyado por dos rodamientos radiales, tanto las diferencias de tolerancia en el eje y en el alojamiento, como las diferencias de temperatura, juegan un papel importante. Un rodamiento con una disposición de rodamiento libre tiene la tarea de compensar las diferencias de tolerancia y temperatura. De este modo se puede evitar la tensión axial (véase **Dibujo 4** y **Dibujo 5**).

1.11.2 Rodamiento fijo

El rodamiento fijo se encarga de transmitir las fuerzas axiales y guiar el eje axialmente (véase **Dibujo 4** y **Dibujo 5**).



Dibujo 4: ejemplo de disposición de rodamientos fijo - libre
a => Rodamiento libre
b => Rodamiento fijo



Dibujo 5: ejemplo de disposición de rodamientos fijo - libre
a => Rodamiento libre
b => Rodamiento fijo

1.11.3 Disposición de rodamientos ajustados

En esta disposición, se hace un ajuste del aro del rodamiento en dirección axial. La mayoría de las veces, se montan rodamientos de bolas de contacto angular o rodamientos de rodillos cónicos, ya sea en una disposición en X ó en O.

En esta disposición, un aro del rodamiento se ajustará sobre su asiento hasta que el conjunto del rodamiento haya alcanzado el juego o la precarga deseada. Este tipo de disposición es muy adecuada para aplicaciones que requieren un sistema de guiado sobre un eje, como por ejemplo, en los rodamientos para husillos de máquinas-herramienta.

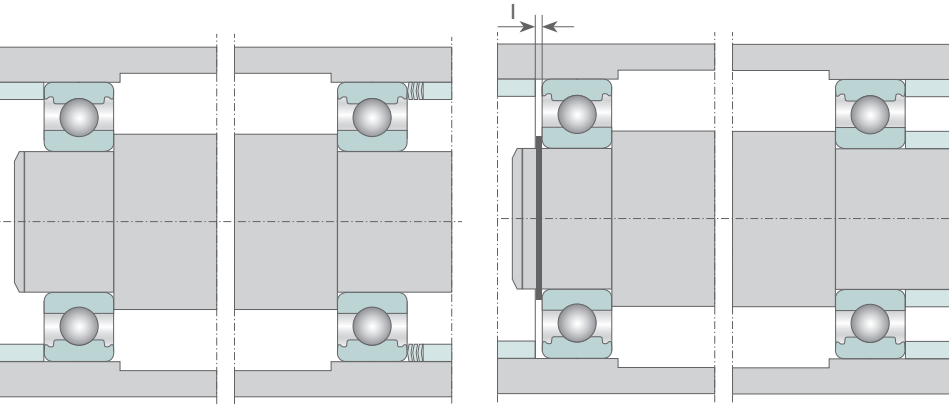
Una disposición de rodamientos ajustados, también es adecuada para cargas axiales cambiantes. Estas son absorbidas, dependiendo de la dirección de la carga, por el rodamiento de la derecha o de la izquierda.

También se puede realizar una disposición de rodamientos ajustados mediante la precarga con muelles (véase **Dibujo 6**). Para ello hay arandelas elásticas especiales. En este tipo de ajuste elástico, se deben considerar las dilataciones térmicas del eje.

1.11.4 Disposición de rodamientos flotantes

Una disposición de rodamientos flotantes se utiliza a menudo cuando no se exige un guiado axial preciso del eje. Ésta disposición es una alternativa económica frente a otras disposiciones.

En la mayoría de los casos, el desplazamiento axial se realiza a través del aro exterior. La libertad de movimiento en dirección axial del eje L, se determinará teniendo en cuenta la diferencia de temperatura en el alojamiento y en el eje, de manera que no se pueda producir una precarga axial de los rodamientos (véase **Dibujo 7**).



Dibujo 6: rodamientos rígidos de bolas ajustados con arandela elástica

Dibujo 7: disposición de rodamientos flotantes

1.11.5 Líneas de contacto

Las líneas de contacto, son las líneas que se pueden dibujar perpendicular a los puntos de contacto o líneas de contacto entre los aros exteriores, las bolas y los aros interiores (véase **Dibujo 8, 9 y 10**).

1.11.6 Disposición en O

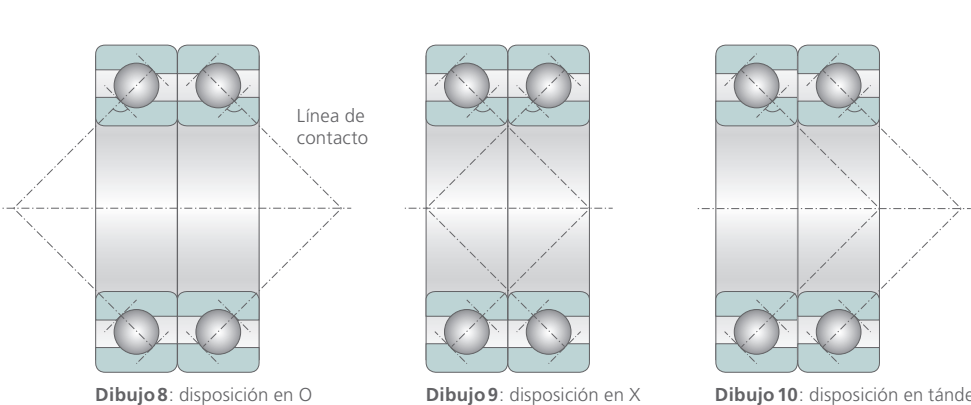
Al extender las líneas de contacto (máx. 40 grados) se forma un cono. Si las puntas de los conos se sitúan fuera del rodamiento, será una disposición en O. La disposición en O posibilita un ladoeo menor que la disposición en X (véase **Dibujo 8**).

1.11.7 Disposición en X

Si cuando extendemos las líneas de contacto (máx. 40 grados) las puntas de los conos se sitúan dentro del rodamiento, entonces será una disposición en X (véase **Dibujo 9**).

1.11.8 Disposición en tándem

Si las puntas de los conos señalan la misma dirección, entonces será una disposición en tándem (véase **Dibujo 10**).



Dibujo 8: disposición en O

Dibujo 9: disposición en X

Dibujo 10: disposición en tándem

1.12 SELECCIÓN DEL RODAMIENTO

La pregunta, ¿qué rodamiento debe ser seleccionado?, no tiene una respuesta genérica. Más bien se requiere una amplia y específica información sobre la aplicación en particular y su entorno.

Principalmente se requieren los siguientes datos para seleccionar el rodamiento adecuado:

- Cargas sobre los rodamientos
- Tipos de carga (axiales, fuerzas radiales, momentos...)
- Geometría de la aplicación (diámetro del eje, longitud del eje, agujero del alojamiento...)
- Tipos de movimiento (giratorio u oscilante)
- Temperatura en la aplicación (temperatura en funcionamiento)
- Temperatura ambiente
- Lubricación (grasa, lubricación de aceite...)

Los puntos arriba mencionados, son los criterios principales que se necesitan conocer para la selección de un rodamiento.

Por otra parte, los datos del entorno de la aplicación, es decir, la influencia del entorno, deben ser conocidos con el fin de seleccionar el rodamiento adecuado. La información sobre si el rodamiento se utiliza por ejemplo, en agua o en vacío, es tan importante como la información sobre la carga o la velocidad.

Todos los datos de este catálogo no son promesas vinculantes, sino que sólo pueden ser un extracto de nuestras posibilidades. Por lo tanto, todas las propiedades deseadas deben ser especificadas en cada orden.



1.13 FRICCIÓN Y LUBRICACIÓN

El principal propósito de la lubricación es reducir la fricción y el desgaste entre dos piezas mecánicas que se mueven una respecto a la otra. Esto se obtiene mediante la formación de una película lubricante con suficiente capacidad de carga entre las superficies en contacto.

1.13.1 Estados de fricción en combinación con un lubricante:

- Fricción sólida
- Fricción mixta
- Fricción fluida

Fricción sólida - lubricación en seco:

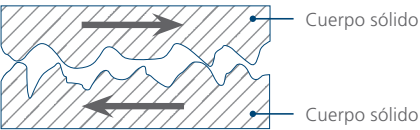
La carga se soporta principalmente por las asperezas de los dos cuerpos sólidos (véase **Dibujo 11**).

Fricción mixta - lubricación mixta:

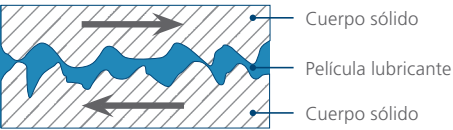
La carga se soporta tanto por las asperezas de los cuerpos sólidos, como por el lubricante (véase **Dibujo 12**).

Fricción fluida - lubricación completa:

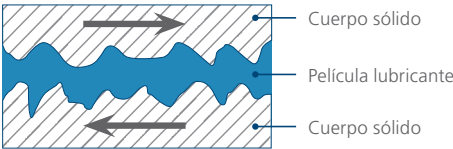
La carga se soporta íntegramente por el lubricante (véase **Dibujo 13**).



Dibujo 11: fricción solida



Dibujo 12: fricción mixta



Dibujo 13: fricción fluida

La fricción fluida o la lubricación completa, se divide en:

- Lubricación hidrostática
- Lubricación hidromecánica

Funciones del lubricante:

- Minimizar la fricción
- Minimizar el desgaste
- Amortiguar el ruido de funcionamiento
- Proteger contra la suciedad y la corrosión
- Evacuar el calor (lubricación con aceite)

1.13.2 Métodos de lubricación y tipos de lubricantes

Métodos de lubricación:

- Lubricación con grasa
- Lubricación con aceite

En la rodadura de elementos mecánicos de máquinas, ya sea de rotación o de movimientos lineales, se decidirá por una lubricación de grasa o de aceite en función de la aplicación. Para seleccionar el tipo de lubricación adecuado, se deben de considerar los siguientes aspectos; el tipo de rodamiento, el tipo de construcción, las condiciones de funcionamiento y la alimentación del lubricante.

Lubricación

Los rodamientos rígidos de bolas obturados por ambos lados están engrasados de por vida y ofrecen la ventaja de no necesitar mantenimiento, como por ejemplo, no tener que ser reengrasados, ahorro de herramientas y reducción de costes. Es necesario observar que la duración del uso de la grasa lubricante seleccionada y la duración de la vida útil están limitadas.

Las grasas estándares utilizadas contienen grasa de jabón de litio con base de aceite mineral y cuentan con un margen de temperatura de funcionamiento entre -25 °C y +120 °C. Dependiendo de las condiciones de la aplicación o funcionamiento, puede ser necesario seleccionar una grasa especial, o incluso cambiar el modo de mantenimiento. Para temperaturas elevadas, como por ejemplo en carriles de hornos, se aplican grasas pastosas con disulfuro de molibdeno.

La formación de una película lubricante requiere de una medida mínima de velocidad relativa y se calcula con la fórmula $n \cdot d_m > 10.000$.

El diámetro medio d_m , se determina a partir de $0,5 \cdot (d + D)$.

Elevadas cargas del rodamiento requieren de lubricantes con aditivos EP, que tienen capacidad de absorción de cargas.

Lubricantes

Fabricante	Tipo	Material espesante	Base de aceite	Temperatura de funcionamiento °C		
Shell	Gadus S2 (Alvania No.R2)	Lithium	Mineral	-30	~	+130
	Aeroshell No.7	Microgel	Diester	-73	~	+149
Kyodo Yushi	Multemp SRL	Litio	Diester	-50	~	+150
Klüber	Isoflex Topas NB52	Bario	Hidrocarburo sintético	-50	~	+120
	Isoflex LDS 18 Special A Litio	Litio	Diester	-50	~	+120
	Asonic GHY 72	Poliurea	Ester	-40	~	+180
	Staburags NBU 12	Bario	Mineral	-15	~	+130
	Barrierta L55-2	PTFE	Aceite polifeniléter	-40	~	+260
Chevron	Chevron SRI 2	Polyharnstoff	Mineral	-30	~	+175

Tabla 20: lubricantes (otros lubricantes bajo petición)



1.14 MATERIALES

La selección adecuada del material de un rodamiento, se determina por la fiabilidad y el rendimiento del rodamiento en funcionamiento. Una característica importante para la selección del material de un rodamiento es la templabilidad de los aros y los elementos de rodadura, ya que es un factor muy importante para la resistencia a la durabilidad y a la fatiga de un rodamiento.

El material para los aros y elementos rodantes es una baja aleación de acero al cromo endurecido de alta pureza.

Como material estándar para los aros y elementos rodantes se utiliza el acero al cromo con la designación GCr15. El material se suministra como estándar para un rango de temperatura de -20 °C a + 120 °C y se ajusta al material NBR de la obturación RS.

Para los componentes de acero más importantes están permitidos los siguientes porcentajes de peso:

GCr15

C	0,95 ...1,10 %
Mn	≤ 0,50 %
Si	0,15 ... 0,35 %
P	< 0,025 %
S	< 0,025 %
Cr	1,30 ... 1,60 %

Para las jaulas se utiliza chapa de diferentes espesores, como sigue:

	C	Mn	Si	P	S	Cr
Denominación 08F	0,05...0,11	0,25...0,50	<0,03	<0,04	<0,04	<0,1

Tabla 21: material de la jaula

Los rodamientos resistentes a la corrosión, tanto los aros como los elementos rodantes se fabrican en AISI 440C. Las jaulas para estos rodamientos en AISI 304 (otros materiales especiales bajo petición). Para los componentes de acero más importantes están permitidos los siguientes porcentajes de peso:

AISI 440C

C	0,95 ...1,20 %
Mn	≤ 1,0 %
Si	< 1,0 %
P	< 0,04 %
S	< 0,03 %
Cr	16 ... 18 %



1.15 JAULAS

Las funciones más importantes de las jaulas son:

- Separar los elementos rodantes, para mantener la fricción y la generación de calor lo más bajas posible
- Mantener la misma distancia entre los elementos rodantes, para que la carga se distribuya uniformemente
- Guiar los elementos rodantes en la zona descargada del rodamiento
- Evitar la caída de los elementos rodantes (en el caso de rodamientos despiezables)

La elección de los diferentes materiales de la jaula depende de diferentes criterios: reacciones químicas causadas por el lubricante, temperatura de funcionamiento en el rodamiento y cargas sobre la jaula.

Por esta razón contamos con jaulas de chapa y jaulas macizas. Las jaulas macizas están disponibles en diferentes versiones: metal, plástico y tejido duro. Los rodamientos rígidos de bolas tienen por defecto jaulas de chapa.

Para aplicaciones especiales, fuera del material estándar de las jaulas, pónganse en contacto con los ingenieros de LFD.

1.16 MONTAJE

1.16.1 Almacenaje de los rodamientos

Los rodamientos son elementos de máquina de precisión, por lo tanto, el montaje de los rodamientos debe llevarse a cabo por personal cualificado y con el mayor cuidado.

Los rodamientos deben conservarse hasta su montaje en el embalaje original, de lo contrario, corren el riesgo de contaminación y corrosión.

Los rodamientos de gran tamaño deben almacenarse tumbados, en especial si son de las series con aros exteriores estrechos.

Los rodamientos de LFD se protegen antes del empaquetado con aceite conservante. Este aceite no resinifica ni endurece.

Los rodamientos deben ser almacenados en lugares secos y se debe evitar la exposición directa a la luz solar. También se debe evitar completamente el contacto con ácidos, lejías, gases, etc.

1.16.2 Preparación para el montaje

El instalador debe familiarizarse con cada paso del trabajo y comparar las dimensiones y tolerancias indicadas en el dibujo con los componentes (eje/ alojamiento), así como comprobar su corrección (por ejemplo, la precisión dimensional del agujero). Es imprescindible examinar y comprobar que se cumplan las tolerancias prescritas del eje y alojamiento para los aros de los rodamientos. Para ello, se pueden utilizar diversos instrumentos de medición (por ejemplo, micrómetros externos e internos).

El lugar de montaje debe estar seco y libre de polvo. Los rodamientos no deben mecanizarse posteriormente y el asiento del rodamiento en el eje y en el alojamiento debe mantenerse limpio.

Debe asegurarse que es la correcta designación del rodamiento destinado para la construcción deseada.

1.16.3 Asiento cónico

La relación de la forma cónica de los aros de los rodamientos está fijado por una norma. En la mayoría de las series es de 1:12, en algunas series anchas de 1:30.

En los asientos cónicos hay que asegurarse que el aro interior del rodamiento absorbe y transmite la carga sobre toda su anchura. La relación de la forma cónica para rodamientos pequeños, por ejemplo, se debe comprobar con un anillo-calibre. Los aros interiores de los rodamientos no deben utilizarse como anillos-calibre.

1.16.4 Procedimiento de montaje

Hay tres procedimientos diferentes para el montaje de un rodamiento:

- 1. Procedimiento mecánico
- 2. Procedimiento hidráulico
- 3. Procedimiento térmico

1.16.5 Montaje de un rodamiento

Como se mencionó anteriormente, los rodamientos son elementos de máquinas de precisión y deben instalarse con el mayor cuidado.

Debido a los muchos tipos y tamaños de rodamientos, no se puede describir un proceso de montaje unificado para todos los rodamientos. Se aplicará el proceso de montaje según el tipo y el tamaño del rodamiento (véase el 1.16.4. Procedimiento de montaje).

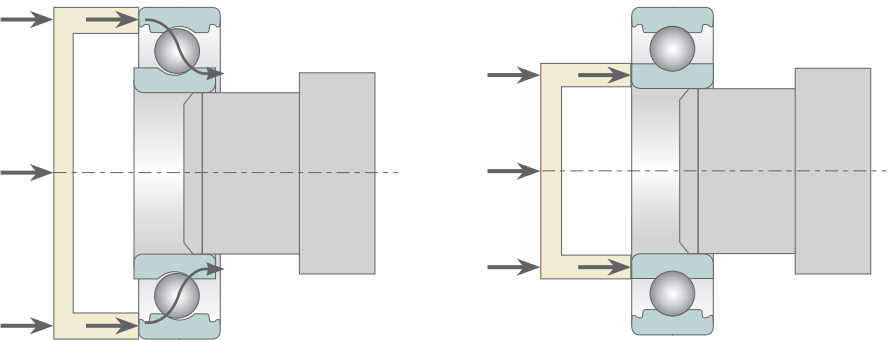
Dado que los aros del rodamiento están templados, por ejemplo, se debe evitar los golpes directos con martillo sobre los aros, porque estos pueden resultar dañados.

Los rodamientos se deben montar con prensa mecánica o hidráulica sobre el eje o en el alojamiento, de esta manera, se puede asegurar una aplicación uniforme de la fuerza.

En el montaje de un rodamiento sobre un eje o en un alojamiento, se debe garantizar que la aplicación de la fuerza de montaje no transcurre de un aro del rodamiento a través de los elementos rodantes al otro aro. Esto puede causar daños en las pistas de rodadura.

Si un rodamiento se tiene que reutilizar, esto también se puede aplicar en el desmontaje (véase **Dibujo 14 y 15**).

Montaje de un rodamiento sobre un eje

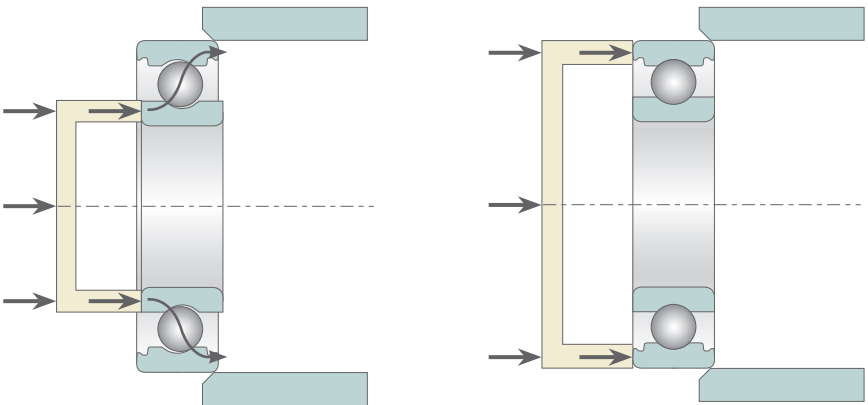


Montaje incorrecto, aplicación de la fuerza a través de los elementos rodantes

Montaje correcto, aplicación de la fuerza a través de los aros interiores

Dibujo 14

Montaje de un rodamiento en un alojamiento



Montaje incorrecto, aplicación de la fuerza a través de los elementos rodantes

Montaje correcto, aplicación de la fuerza a través de los aros exteriores

Dibujo 15



Dibujo 16: hendiduras de los elementos rodantes sobre las pistas de rodadura debido a un montaje inadecuado

1.16.6 Desmontaje de un rodamiento

Del mismo modo que en el montaje de un rodamiento, en el desmontaje se pueden aplicar tres procedimientos diferentes:

1. Procedimiento mecánico
2. Procedimiento hidráulico
3. Procedimiento térmico

El desmontaje de un rodamiento es tan importante como el montaje, si el rodamiento se quiere emplear de nuevo.

Para este fin existen herramientas especiales, tales como una herramienta de extracción, que facilita el desmontaje del rodamiento. Cuando se utiliza la herramienta de extracción, se debe asegurar que la herramienta se acopla al aro del rodamiento, de lo contrario se podría dañar la pista de rodadura.

Al desmontar rodamientos despiezables los aros se extraen de forma individual, en rodamientos no despiezables se extraen primeramente los aros montados con ajuste deslizante y a continuación se extrae con prensa el aro montado con ajuste fijo.

Cuando se utiliza un martillo para el desmontaje de un rodamiento, se debe por ejemplo, colocar un mandril de metal blando sobre el aro, de modo que se eviten los golpes directos del martillo sobre los aros del rodamiento.



1.17 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

Descripción de los rodamientos rígidos de bolas

Los rodamientos más conocidos y de mayor venta en el mundo sigue siendo los rodamientos rígidos de bolas de una hilera. Los ámbitos de aplicación de estos rodamientos son muy variados, adicionalmente, tienen una muy buena relación calidad-precio. El rodamiento rígido de bolas está diseñado principalmente para transmitir fuerzas radiales. Debido a la geometría de las pistas de rodadura, las bolas están guiadas muy estrechamente, los rodamientos rígidos de bolas soportan tanto cargas radiales como cargas axiales en ambos sentidos.

Características de los rodamientos rígidos de bolas

- Admiten fuerzas axiales y radiales
- Adecuados para altas velocidades
- No despiezables
- Autoalineabilidad reducida

Jaulas

Nuestros rodamientos rígidos de bolas de una sola hilera, en la versión estándar, tienen una jaula de chapa de acero (otro tipo de jaulas bajo petición).

Juego del rodamiento

Nuestros rodamientos rígidos de bolas de una sola hilera, en la versión estándar, se suministran con juego normal (otro tipo de juego bajo petición).

Tolerancias

Las tolerancias de nuestros rodamientos rígidos de bolas de una sola hilera, en la versión estándar, son de clase de precisión P0 (otro tipo de tolerancias bajo petición).

Ángulo de alineación

La compensación de la desalineación en los rodamientos rígidos de bolas es muy baja, por lo tanto, los asientos de los rodamientos deben estar muy bien alineados tanto en el alojamiento como en el eje. Los errores de alineación son desfavorables en el funcionamiento óptimo de la rodadura de las bolas en la pista y esto puede conducir a un fallo prematuro de los rodamientos.

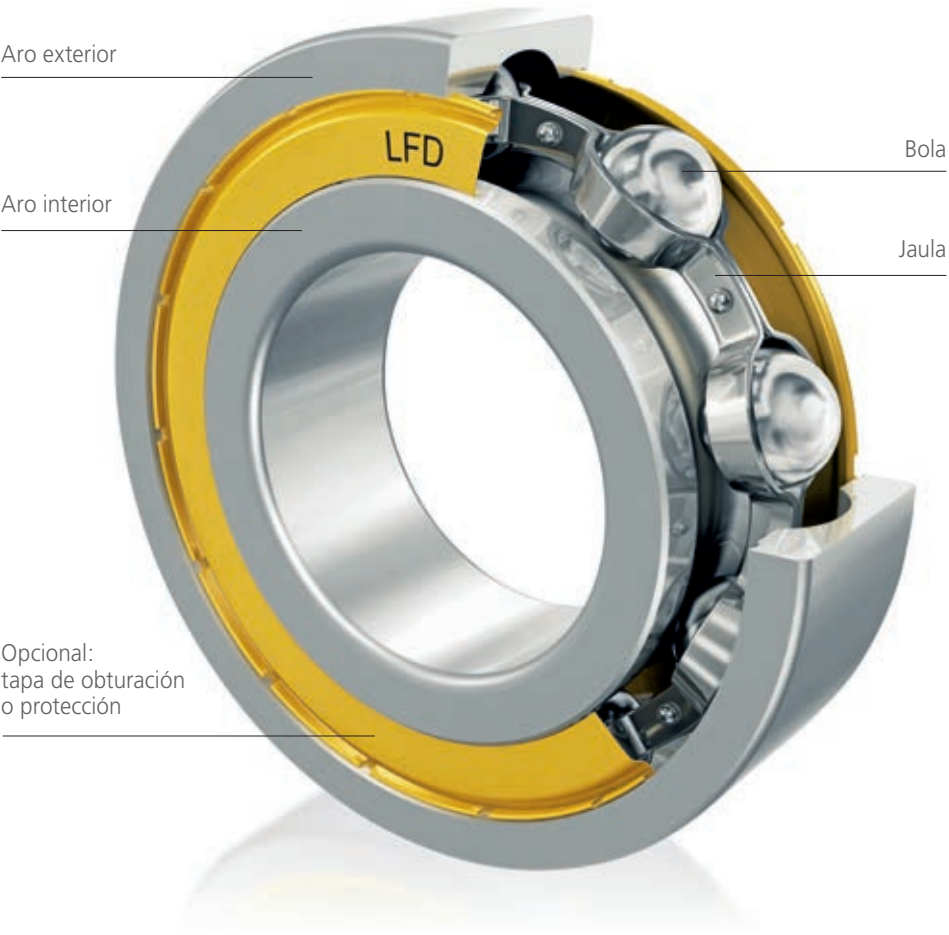
Rango de temperatura

Los rodamientos rígidos de bolas de una sola hilera del Grupo LFD, en la versión estándar, son adecuados para temperaturas de -20 °C a + 120 °C. La utilización fuera de los rangos indicados, sólo debería aplicarse después de consultar con los ingenieros del Grupo LFD.

Versión EMQ

LFD ha desarrollado una versión EMQ para los requisitos o aplicaciones especiales (por ejemplo, motores eléctricos). Gracias a un diseño optimizado se dispone de unos valores especiales, entre otros, las características de ruido.

1.18 CONSTRUCCIÓN DE UN RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS



1.19 DESIGNACIÓN DE RODAMIENTOS

La designación completa de los rodamientos se compone de prefijos, designación básica y sufijos. Los prefijos ofrecen generalmente indicaciones sobre ejecuciones especiales. Los materiales inoxidables se identifican por medio de la abreviatura **Stainless Steel**

La designación básica otorga información sobre la serie del rodamientos (primeras dos cifras) y del agujero (las últimas dos cifras). La medida del agujero corresponde a partir del índice 04 al quíntuple valor del índice del agujero, por ejemplo en el 6208, el agujero es de d=40mm. Las excepciones se señalan con una línea diagonal antes del índice.

Los sufijos describen, por ejemplo, los diseños de las jaulas, las placas de protección u obturación, etc. Los sufijos más importantes se presentan en la siguiente tabla:

Sufijos	Significado
Z	Tapa de protección
RS	Tapa de obturación
RZ	Tapa de obturación sin rozamiento
N	Ranura en el aro exterior sin anillo de sujeción
NR	Ranura en el aro exterior con anillo de sujeción
V	Aro interior prolongado, diseño especial
TNGH	Jaula de plástico reforzada con fibra de vidrio
M	Jaula maciza de latón
C2	Juego radial menor que lo normal
C3	Juego radial mayor que lo normal
C4	Juego radial mayor que C3
P6	Clase de precisión 6
PX (n)	Tolerancias especiales
L (n)	Lubricante, por ejemplo. L1 Shell Gadus S2
VZ	Superficies galvanizadas
EMQ	Diseño optimizado (para aplicaciones especiales como por ejemplo, motores eléctricos)

Ejemplo: 6204 ZZ C3 L2 PX1

Designación básica

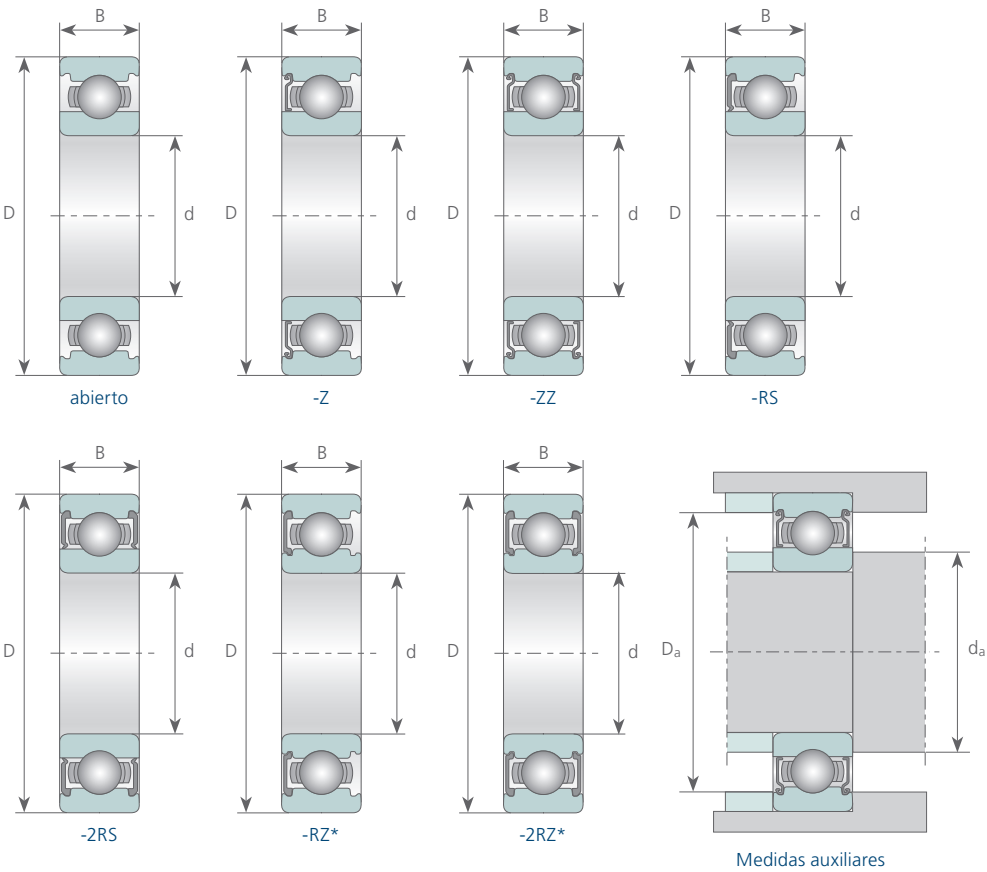
Tapa de protección
ambos lados

Juego radial C3
mayor que el normal

Tolerancia especial

Tipo de grasa

Ejemplo: EMQ 6204



* Tapa RZ bajo petición

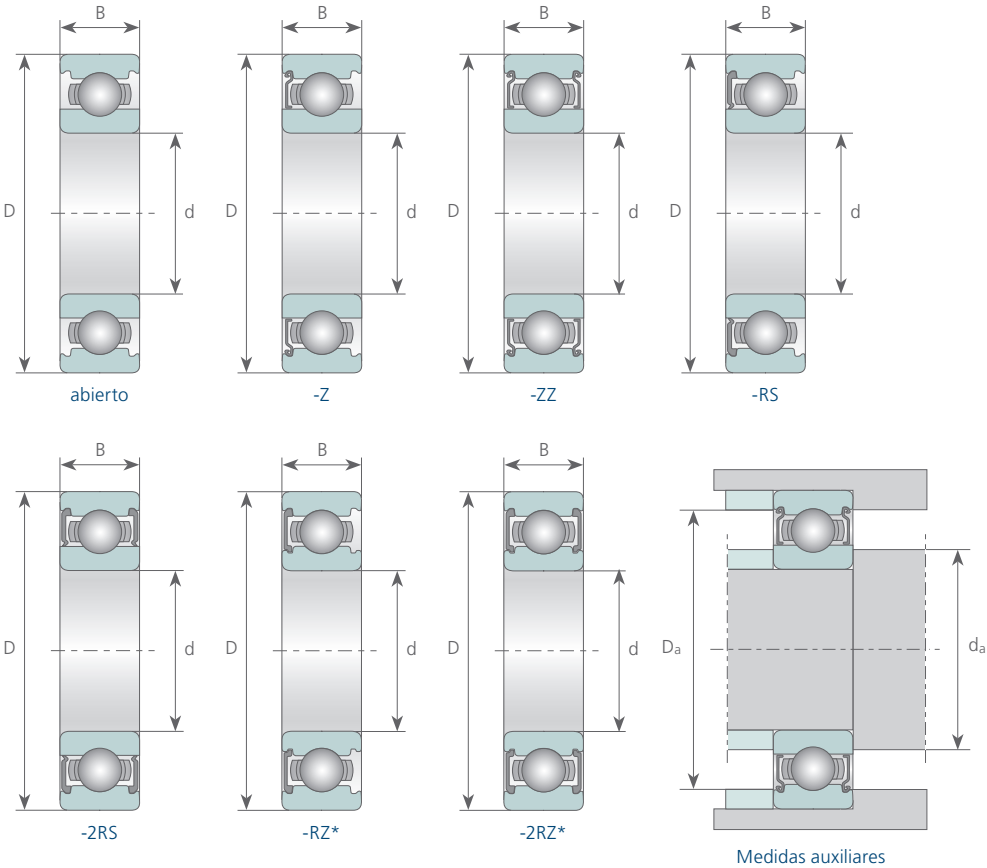


2.0

2.0 RODAMIENTOS RÍGIDOS DE BOLAS

2.1	MR 72, 683, 623, 694, 634, 605	52
2.2	6800, 6900, 6000, 6200, 6300, 16003, 6403	62
2.3	AISI 440 C SS 607, SS 6800, SS 6900, SS 6000, SS 6200, SS 6300 . .	94

2.1 MR 72 ... 694-2RS RODAMIENTO DE BOLAS EN MINIATURA

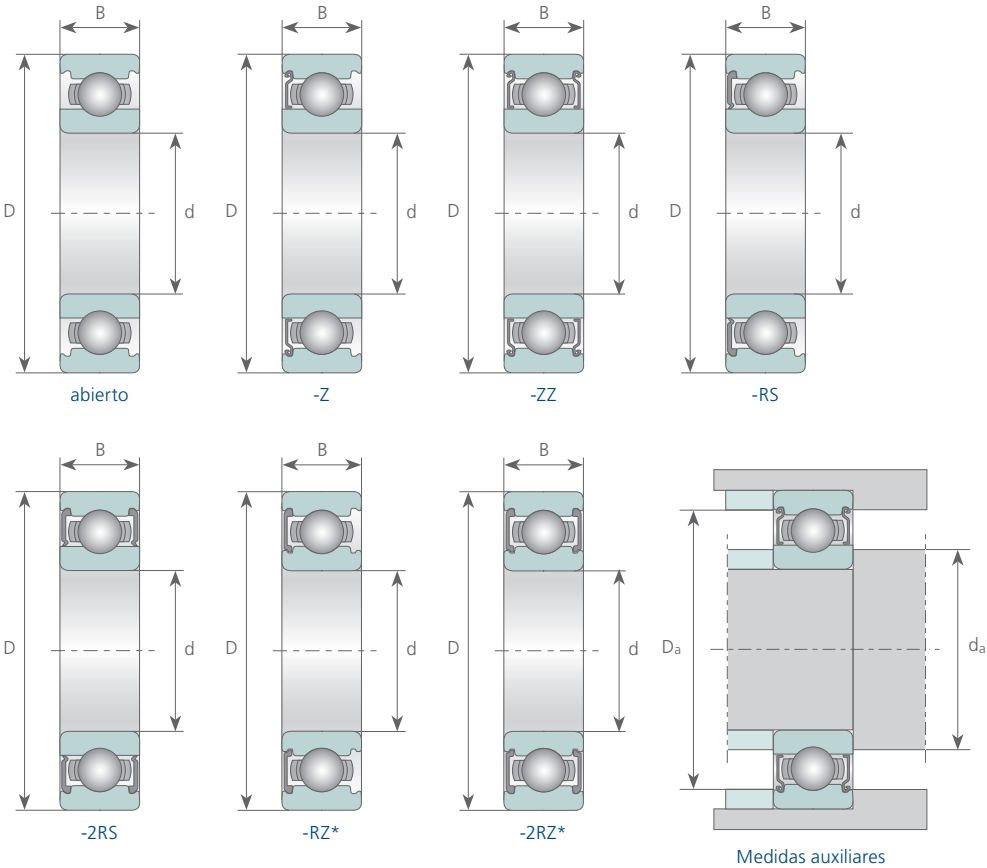


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
MR 72	2	7	2,5	260	75	62000	74000	*	*	0,00042
MR 72-ZZ	2	7	3,0	260	75	62000		*	*	0,00042
MR 72-2RS	2	7	3,0	260	75	*		*	*	0,00042
683	3	7	2,0	208	60	61000	71000	4,2	5,8	0,00032
683-ZZ	3	7	3,0	208	60	61000		4,2	5,8	0,00032
683-2RS	3	7	3,0	208	60	*		4,2	5,8	0,00032
MR 83	3	8	2,5	377	110	53000	66000	*	*	0,00048
MR 83-ZZ	3	8	3,0	377	110	53000		*	*	0,00048
MR 83-2RS	3	8	3,0	377	110	*		*	*	0,00048
MR 93	3	9	2,5	390	110	53000	62000	*	*	0,00075
MR 93-ZZ	3	9	4,0	390	110	53000		*	*	0,00075
MR 93-2RS	3	9	4,0	390	110	*		*	*	0,00075
623	3	10	4,0	650	220	53000	61000	4,4	8,6	0,00145
623-ZZ	3	10	4,0	650	220	53000		4,4	8,6	0,00145
623-2RS	3	10	4,0	650	220	40000		4,4	8,6	0,00145
MR 74	4	7	2,0	169	55	57000	66000	*	*	0,00023
MR 74-ZZ	4	7	2,5	169	55	57000		*	*	0,00023
MR 74-2RS	4	7	2,5	169	55	*		*	*	0,00023
MR 84	4	8	2,0	260	80	55000	64000	*	*	0,00039
MR 84-ZZ	4	8	3,0	260	80	55000		*	*	0,00039
MR 84-2RS	4	8	3,0	260	80	*		*	*	0,00039
684	4	9	2,5	481	170	51000	60000	5,2	7,8	0,00065
684-ZZ	4	9	4,0	481	170	51000		5,2	7,8	0,00065
684-2RS	4	9	4,0	481	170	*		5,2	7,8	0,00065
MR 104	4	10	3,0	390	120	48000	58000	*	*	0,00090
MR 104-ZZ	4	10	4,0	390	120	48000		*	*	0,00090
MR 104-2RS	4	10	4,0	390	120	*		*	*	0,00090
694	4	11	4,0	728	260	47000	55000	5,2	9,8	0,00170
694-ZZ	4	11	4,0	728	260	47000		5,2	9,8	0,00170
694-2RS	4	11	4,0	728	260	*		5,2	9,8	0,00170

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.1 MR 624 ... 635-2RS RODAMIENTO DE BOLAS EN MINIATURA

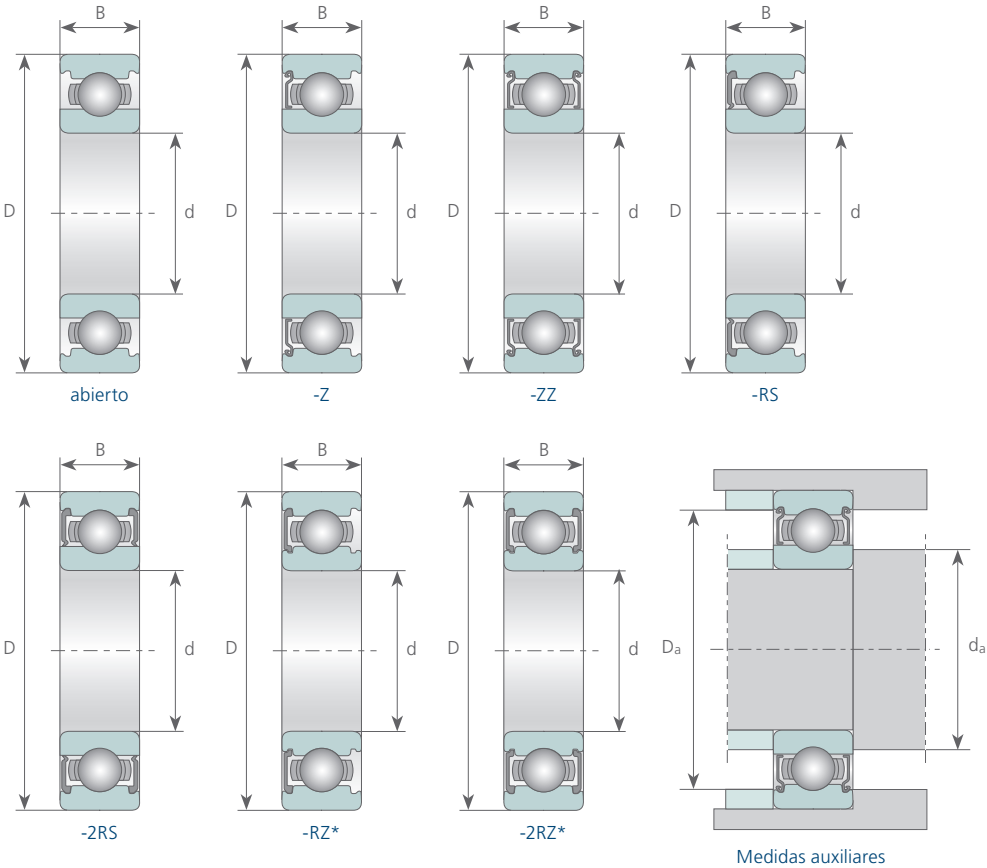


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
624	4	13	5,0	1326	490	44000	51000	5,8	11,2	0,00310
624-ZZ	4	13	5,0	1326	490	44000		5,8	11,2	0,00310
624-2RS	4	13	5,0	1326	490	39000		5,8	11,2	0,00310
634	4	16	5,0	1365	500	39000	46200	6,4	13,6	0,00540
634-ZZ	4	16	5,0	1365	500	39000		6,4	13,6	0,00540
634-2RS	4	16	5,0	1365	500	27000		6,4	13,6	0,00540
MR 85	5	8	2,0	182	65	51000	60000	*	*	0,00025
MR 85-ZZ	5	8	2,5	182	65	51000		*	*	0,00025
MR 85-2RS	5	8	2,5	182	65	*		*	*	0,00025
MR 95	5	9	2,5	286	90	48000	58000	*	*	0,00054
MR 95-ZZ	5	9	3,0	286	90	48000		*	*	0,00054
MR 95-2RS	5	9	3,0	286	90	*		*	*	0,00054
MR 105	5	10	3,0	286	90	47000	55000	*	*	0,00090
MR 105-ZZ	5	10	4,0	286	90	47000		*	*	0,00090
MR 105-2RS	5	10	4,0	286	90	*		*	*	0,00090
685	5	11	3,0	728	260	45000	54000	6,2	9,8	0,00116
685-ZZ	5	11	5,0	728	260	45000		6,2	9,8	0,00116
685-2RS	5	11	5,0	728	260	*		6,2	9,8	0,00116
695	5	13	4,0	1105	410	42000	49000	6,6	11,4	0,00240
695-ZZ	5	13	4,0	1105	410	42000		6,6	11,4	0,00240
695-2RS	5	13	4,0	1105	410	*		6,6	11,4	0,00240
605	5	14	5,0	1352	500	41000	48000	6,6	12,4	0,00300
605-ZZ	5	14	5,0	1352	500	41000		6,6	12,4	0,00300
605-2RS	5	14	5,0	1352	500	*		6,6	12,4	0,00300
625	5	16	5,0	1768	670	39000	46000	7,4	13,6	0,00500
625-ZZ	5	16	5,0	1768	670	39000		7,4	13,6	0,00500
625-2RS	5	16	5,0	1768	670	27000		7,4	13,6	0,00500
635	5	19	6,0	2379	900	36000	42000	7,4	16,6	0,00900
635-ZZ	5	19	6,0	2379	900	36000		7,4	16,6	0,00900
635-2RS	5	19	6,0	2379	900	21000		7,4	16,6	0,00900

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.1 MR 106 ... 627-2RS RODAMIENTO DE BOLAS EN MINIATURA

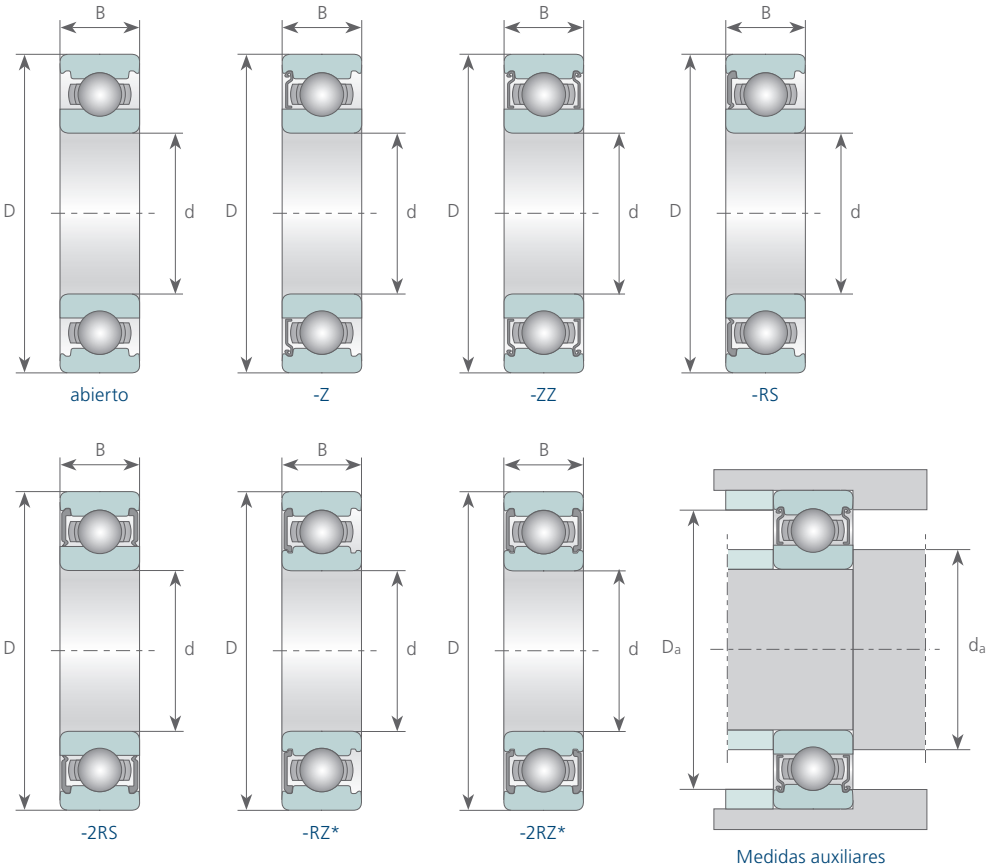


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
MR 106	6	10	2,5	338	120	45000	54000	*	*	0,00055
MR 106-ZZ	6	10	3,0	338	120	45000		*	*	0,00055
MR 106-2RS	6	10	3,0	338	120	*		*	*	0,00055
MR 126	6	12	3,0	481	160	42000	49000	*	*	0,00125
MR 126-ZZ	6	12	4,0	481	160	42000		*	*	0,00125
MR 126-2RS	6	12	4,0	481	160	*		*	*	0,00125
686	6	13	3,5	1105	410	41000	48000	7,2	11,8	0,00187
686-ZZ	6	13	5,0	1105	410	41000		7,2	11,8	0,00187
686-2RS	6	13	5,0	1105	410	*		7,2	11,8	0,00187
696	6	15	5,0	1365	500	39000	46000	7,6	13,4	0,00390
696-ZZ	6	15	5,0	1365	500	39000		7,6	13,4	0,00390
696-2RS	6	15	5,0	1365	500	*		7,6	13,4	0,00390
626 **	6	19	6,0	2288	860	36000	42000	8,4	16,6	0,00840
626-ZZ **	6	19	6,0	2288	860	36000		8,4	16,6	0,00840
626-2RS **	6	19	6,0	2288	860	21000		8,4	16,6	0,00840
MR 117	7	11	2,5	312	100	42000	49000	*	*	0,00070
MR 117-ZZ	7	11	3,0	312	100	42000		*	*	0,00070
MR 117-2RS	7	11	3,0	312	100	*		*	*	0,00070
MR 137	7	13	3,0	364	140	40000	47000	*	*	0,00150
MR 137-ZZ	7	13	4,0	364	140	40000		*	*	0,00150
MR 137-2RS	7	13	4,0	364	140	*		*	*	0,00150
687	7	14	3,5	1196	470	39000	46000	8,2	12,8	0,00200
687-ZZ	7	14	5,0	1196	470	39000		8,2	12,8	0,00200
687-2RS	7	14	5,0	1196	470	*		8,2	12,8	0,00200
607 **	7	19	6,0	2288	860	36000	42000	9,0	17,0	0,00750
607-ZZ **	7	19	6,0	2288	860	36000		9,0	17,0	0,00750
607-2RS **	7	19	6,0	2288	860	30000		9,0	17,0	0,00750
627 **	7	22	7,0	3380	1320	34000	39000	9,4	19,6	0,01300
627-ZZ **	7	22	7,0	3380	1320	34000		9,4	19,6	0,01300
627-2RS **	7	22	7,0	3380	1320	29000		9,4	19,6	0,01300

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.1 MR 128 ... 629-2RS RODAMIENTO DE BOLAS EN MINIATURA



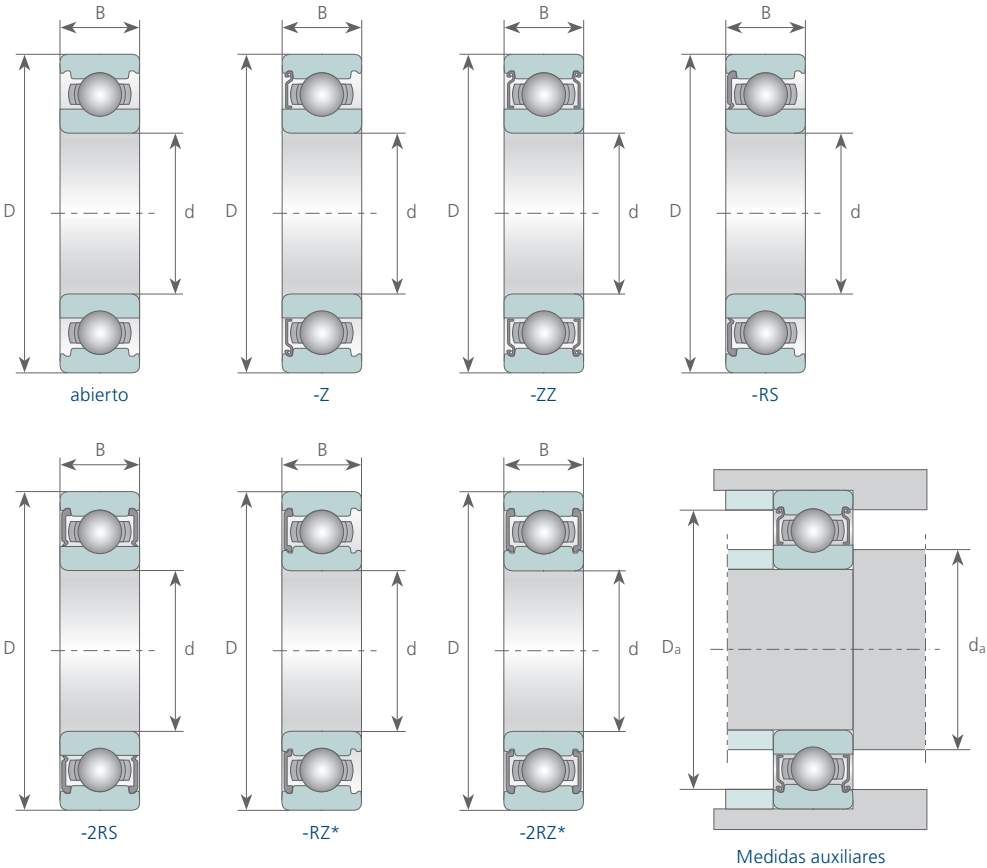
* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. Cr	está. Cor	Grasa	Aceite	da mín.	Da máx.	
MR 128	8	12	2,5	364	140	40000	47000	*	*	0,00070
MR 128-ZZ	8	12	3,5	364	140	40000		*	*	0,00070
MR 128-2RS	8	12	3,5	364	140	*		*	*	0,00070
MR 148	8	14	3,5	585	220	38000	45000	*	*	0,00190
MR 148-ZZ	8	14	4,0	585	220	38000		*	*	0,00190
MR 148-2RS	8	14	4,0	585	220	*		*	*	0,00190
688	8	16	4,0	1274	530	37000	43000	9,6	14,4	0,00300
688-ZZ	8	16	5,0	1274	530	37000		9,6	14,4	0,00300
688-2RS	8	16	5,0	1274	530	*		9,6	14,4	0,00300
698	8	19	6,0	2240	870	36000	43000	10,0	17,0	0,00705
698-ZZ	8	19	6,0	2240	870	36000		10,0	17,0	0,00705
698-2RS	8	19	6,0	2240	870	*		10,0	17,0	0,00705
608 **	8	22	7,0	3380	1320	34000	39000	10,0	20,0	0,01200
608-ZZ **	8	22	7,0	3380	1320	34000		10,0	20,0	0,01200
608-2RS **	8	22	7,0	3380	1320	28000		10,0	20,0	0,01200
628 **	8	24	8,0	3350	1410	33000	38000	10,4	21,6	0,01700
628-ZZ **	8	24	8,0	3350	1410	33000		10,4	21,6	0,01700
628-2RS **	8	24	8,0	3350	1410	20000		10,4	21,6	0,01700
689	9	17	4,0	1350	580	36000	43000	10,6	15,4	0,00340
689-ZZ	9	17	5,0	1350	580	36000		10,6	15,4	0,00340
689-2RS	9	17	5,0	1350	580	*		10,6	15,4	0,00340
609 **	9	24	7,0	3770	1560	33000	38000	11,0	22,0	0,01400
609-ZZ **	9	24	7,0	3770	1560	33000		11,0	22,0	0,01400
609-2RS **	9	24	7,0	3770	1560	27500		11,0	22,0	0,01400
629 **	9	26	8,0	4615	1816	32000	37000	11,4	23,6	0,02000
629-ZZ **	9	26	8,0	4615	1816	32000		11,4	23,6	0,02000
629-2RS **	9	26	8,0	4615	1816	27000		11,4	23,6	0,02000

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18



2.2 6800 ... 6301-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

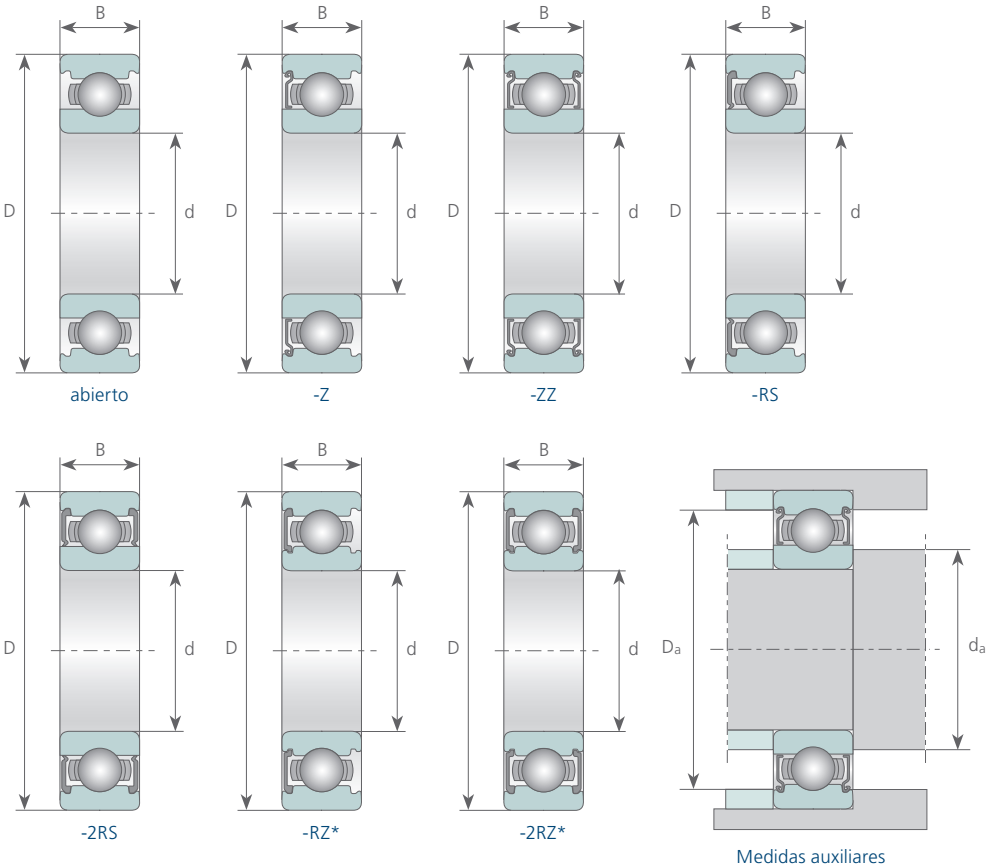


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6800	10	19	5	1830	925	32000	38000	12,0	17,0	0,005
6800-ZZ	10	19	5	1830	925	32000		12,0	17,0	0,005
6800-2RS	10	19	5	1830	925	24000		12,0	17,0	0,005
6900	10	22	6	2700	1270	30000	36000	12,0	20,0	0,009
6900-ZZ	10	22	6	2700	1270	30000		12,0	20,0	0,009
6900-2RS	10	22	6	2700	1270	21000		12,0	20,0	0,009
6000 **	10	26	8	4550	1950	28000	34000	12,0	24,0	0,020
6000-ZZ **	10	26	8	4550	1950	28000		12,0	24,0	0,020
6000-2RS **	10	26	8	4550	1950	17000		12,0	24,0	0,020
63000-2RS	10	26	12	4200	1900	17500		12,0	24,0	0,030
6200 **	10	30	9	5100	2400	26000	32000	14,2	25,8	0,032
6200-ZZ **	10	30	9	5100	2400	26000		14,2	25,8	0,032
6200-2RS **	10	30	9	5100	2400	17000		14,2	25,8	0,032
62200-2RS	10	30	14	5000	2150	16000		14,3	25,7	0,040
6300 **	10	35	11	8100	3450	20000	26000	14,2	30,8	0,057
6300-ZZ **	10	35	11	8100	3450	20000		14,2	30,8	0,057
6300-2RS **	10	35	11	8100	3450	14000		14,2	30,8	0,057
62300-2RS	10	35	17	7900	3100	13500		14,3	30,7	0,060
6801	12	21	5	1920	1040	29000	35000	14,0	19,0	0,006
6801-ZZ	12	21	5	1920	1040	29000		14,0	19,0	0,006
6801-2RS	12	21	5	1920	1040	20000		14,0	19,0	0,006
6901	12	24	6	2890	1460	27000	32000	14,0	22,0	0,011
6901-ZZ	12	24	6	2890	1460	27000		14,0	22,0	0,011
6901-2RS	12	24	6	2890	1460	19000		14,0	22,0	0,011
6001 **	12	28	8	5100	2400	26000	32000	14,0	26,0	0,022
6001-ZZ **	12	28	8	5100	2400	26000		14,0	26,0	0,022
6001-2RS **	12	28	8	5100	2400	17000		14,0	26,0	0,022
63001-2RS	12	28	12	5000	2150	16000		14,1	25,9	0,030
6201 **	12	32	10	6800	3050	22000	28000	16,2	27,8	0,037
6201-ZZ **	12	32	10	6800	3050	22000		16,2	27,8	0,037
6201-2RS **	12	32	10	6800	3050	15000		16,2	27,8	0,037
62201-2RS	12	32	14	6200	2900	13500		16,2	27,7	0,045
6301 **	12	37	12	9650	4150	19000	24000	17,6	31,4	0,065
6301-ZZ **	12	37	12	9650	4150	19000		17,6	31,4	0,065
6301-2RS **	12	37	12	9650	4150	12000		17,6	31,4	0,065
62301-2RS	12	37	17	9200	3900	13000		17,7	31,3	0,070

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6802 ... 63003-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

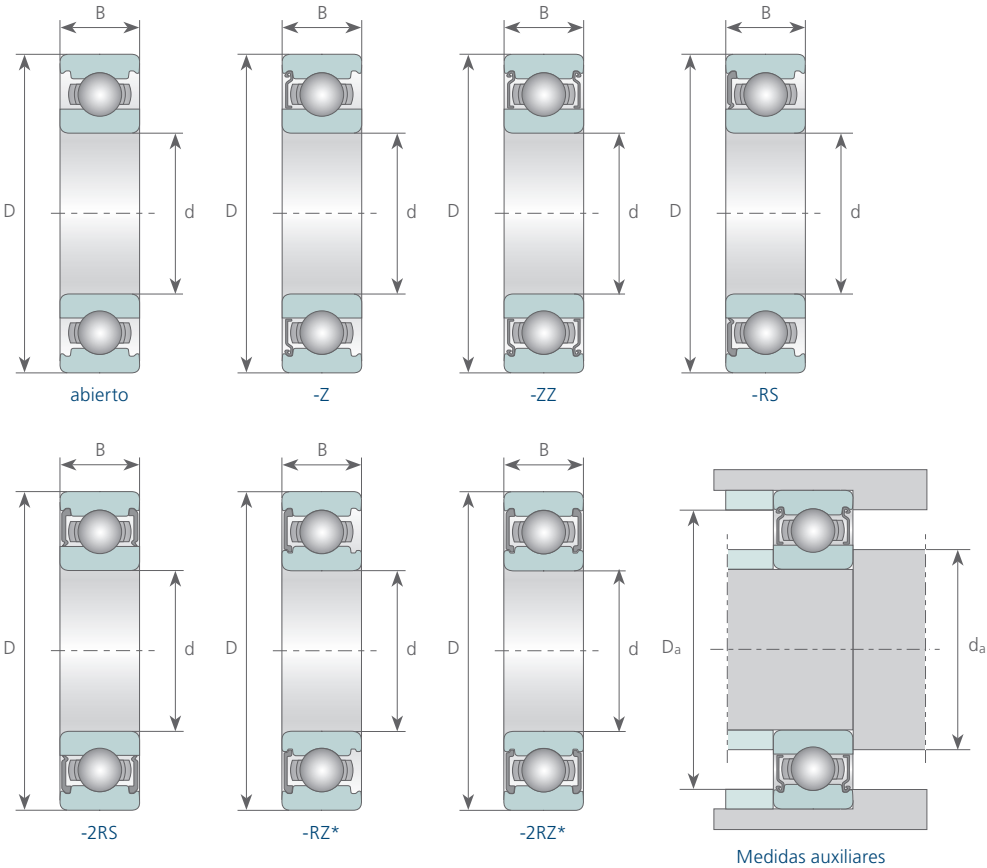


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6802	15	24	5	2080	1260	26000	31000	17,0	22,0	0,007
6802-ZZ	15	24	5	2080	1260	26000		17,0	22,0	0,007
6802-2RS	15	24	5	2080	1260	17000		17,0	22,0	0,007
6902	15	28	7	4100	2060	24000	28000	17,0	26,0	0,016
6902-ZZ	15	28	7	4100	2060	24000		17,0	26,0	0,016
6902-2RS	15	28	7	4100	2060	16000		17,0	26,0	0,016
16002	15	32	8	5600	2830	22000	26000	17,0	30,0	0,025
16002-ZZ	15	32	8	5600	2830	22000		17,0	30,0	0,025
16002-2RS	15	32	8	5600	2830			17,0	30,0	0,025
6002 **	15	32	9	5600	2850	22000	28000	17,0	30,0	0,031
6002-ZZ **	15	32	9	5600	2850	22000		17,0	30,0	0,031
6002-2RS **	15	32	9	5600	2850	14000		17,0	30,0	0,031
63002-2RS	15	32	13	5200	2400	13000		17,1	30,0	0,040
6202 **	15	35	11	7650	3750	19000	24000	19,2	30,8	0,046
6202-ZZ **	15	35	11	7650	3750	19000		19,2	30,8	0,046
6202-2RS **	15	35	11	7650	3750	13000		19,2	30,8	0,046
62202-2RS	15	35	14	7100	3100	11900		19,2	30,7	0,055
6302 **	15	42	13	11400	5450	17000	20000	20,6	36,4	0,092
6302-ZZ **	15	42	13	11400	5450	17000		20,6	36,4	0,092
6302-2RS **	15	42	13	11400	5450	11000		20,6	36,4	0,092
62302-2RS	15	42	17	11300	5200	11000		20,7	36,5	0,115
6803	17	26	5	2200	1400	24000	28000	19,0	24,0	0,008
6803-ZZ	17	26	5	2200	1400	24000		19,0	24,0	0,008
6803-2RS	17	26	5	2200	1400	15000		19,0	24,0	0,008
6903	17	30	7	4650	2580	22000	26000	19,0	28,0	0,018
6903-ZZ	17	30	7	4650	2580	22000		19,0	28,0	0,018
6903-2RS	17	30	7	4650	2580	14000		19,0	28,0	0,018
16003	17	35	8	6800	3250	20000	26000	19,0	33,0	0,032
16003-ZZ	17	35	8	6800	3250	20000		19,0	33,0	0,032
16003-2RS	17	35	8	6800	3250			19,0	33,0	0,032
6003 **	17	35	10	6800	3250	20000	26000	19,0	33,0	0,042
6003-ZZ **	17	35	10	6800	3250	20000		19,0	33,0	0,042
6003-2RS **	17	35	10	6800	3250	12000		19,0	33,0	0,042
63003-2RS	17	35	14	5800	2900	11800		19,0	33,0	0,053

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6203 ... 6404 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

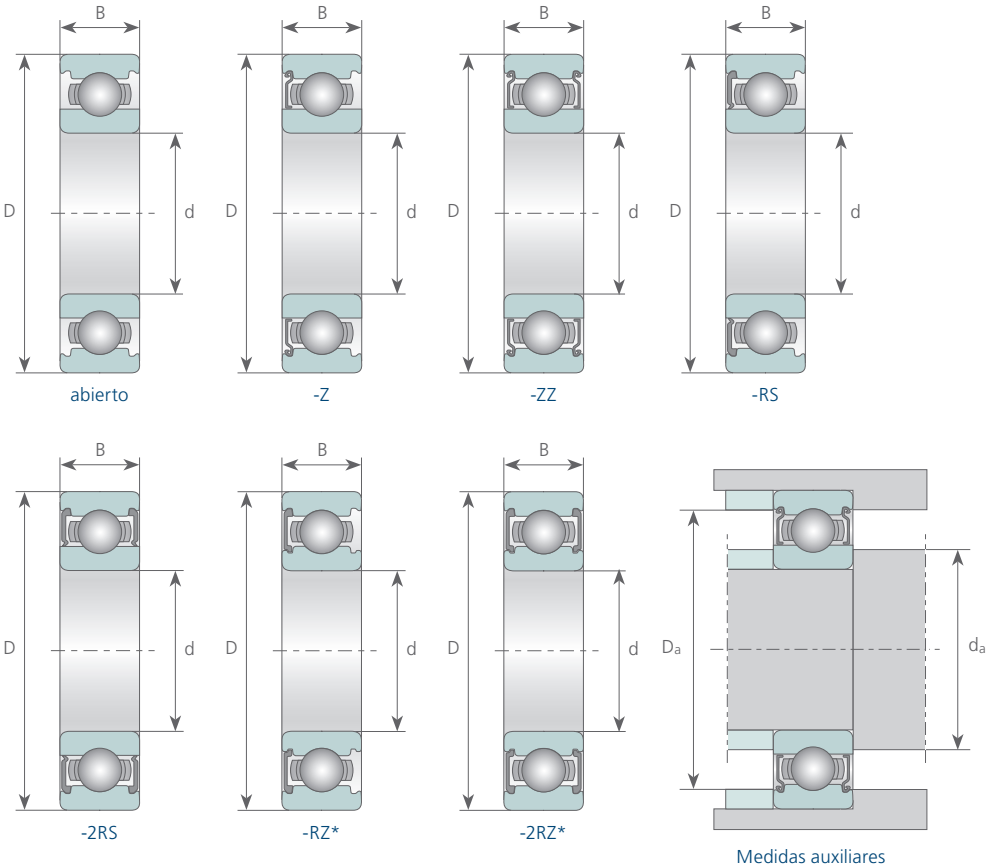


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6203 **	17	40	12	9550	4800	17000	20000	21,2	35,8	0,070
6203-ZZ **	17	40	12	9550	4800	17000		21,2	35,8	0,070
6203-2RS **	17	40	12	9550	4800	11000		21,2	35,8	0,070
62203-2RS	17	40	16	9300	4500	11000		21,3	35,7	0,088
6303 **	17	47	14	13500	6550	16000	19000	22,6	41,4	0,120
6303-ZZ **	17	47	14	13500	6550	16000		22,6	41,4	0,120
6303-2RS **	17	47	14	13500	6550	11000		22,6	41,4	0,120
62303-2RS	17	47	19	13200	6500	10500		22,5	41,5	0,155
6403	17	62	17	22500	11000	12000	15000	26,0	53,0	0,285
6804	20	32	7	3450	2250	21000	25000	22,0	30,0	0,019
6804-ZZ	20	32	7	3450	2250	21000		22,0	30,0	0,019
6804-2RS	20	32	7	3450	2250	13000		22,0	30,0	0,019
6904	20	37	9	6400	3700	19000	23000	22,0	35,0	0,036
6904-ZZ	20	37	9	6400	3700	19000		22,0	35,0	0,036
6904-2RS	20	37	9	6400	3700	12000		22,0	35,0	0,036
16004	20	42	8	7950	4300	17000	20000	22,0	40,0	0,050
16004-ZZ	20	42	8	7950	4300	17000		22,0	40,0	0,050
16004-2RS	20	42	8	7950	4300			22,0	40,0	0,050
6004 **	20	42	12	9500	5050	17000	20000	23,2	38,8	0,070
6004-ZZ **	20	42	12	9500	5050	17000		23,2	38,8	0,070
6004-2RS **	20	42	12	9500	5050	11000		23,2	38,8	0,070
63004-2RS	20	42	16	8800	4600	10200		23,4	38,8	0,088
6204 **	20	47	14	12800	6650	15000	18000	25,6	41,4	0,118
6204-ZZ **	20	47	14	12800	6650	15000		25,6	41,4	0,118
6204-2RS **	20	47	14	12800	6650	10000		25,6	41,4	0,118
62204-2RS	20	47	18	12000	6500	9500		25,7	41,3	0,139
6304 **	20	52	15	15900	7900	13000	16000	27,0	45,0	0,158
6304-ZZ **	20	52	15	15900	7900	13000		27,0	45,0	0,158
6304-2RS **	20	52	15	15900	7900	8000		27,0	45,0	0,158
62304-2RS	20	52	21	15500	7500	9000		27,1	45,0	0,209
6404	20	72	19	31000	15200	10000	13000	27,0	65,0	0,120

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6805 ... 63006-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

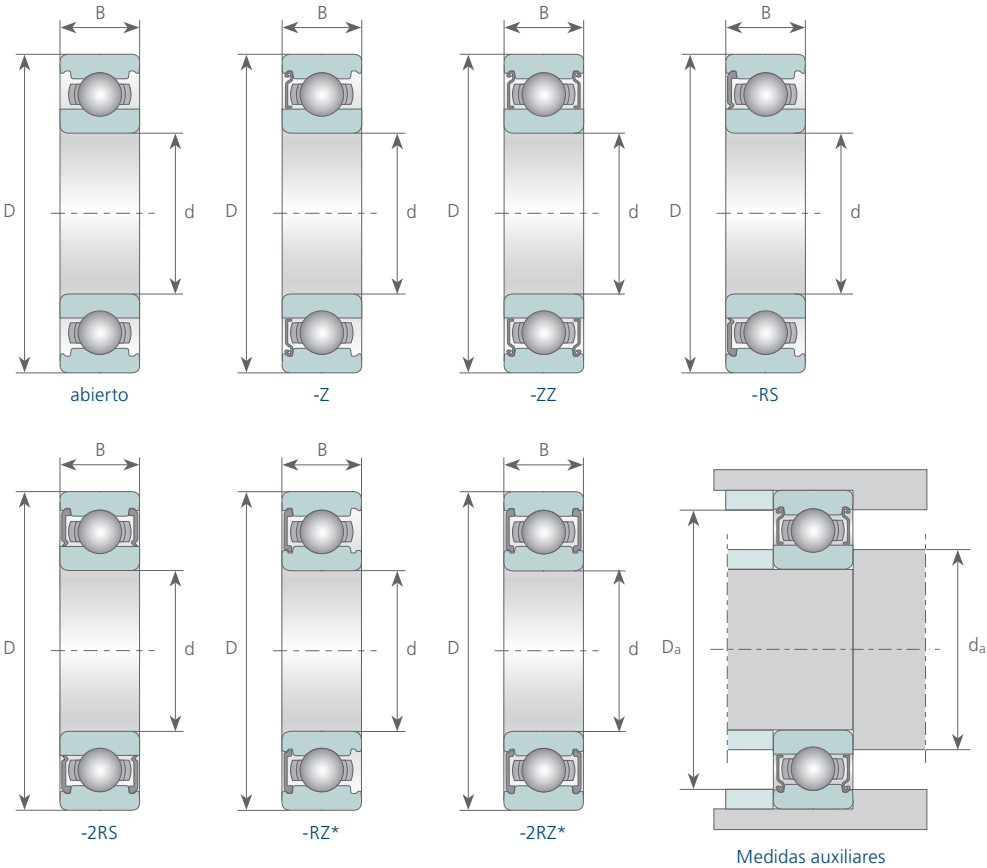


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6805	25	37	7	4300	2600	18000	21000	27,0	35,0	0,022
6805-ZZ	25	37	7	4300	2600	18000		27,0	35,0	0,022
6805-2RS	25	37	7	4300	2600	10000		27,0	35,0	0,022
6905	25	42	9	7050	4550	16000	19000	27,0	40,0	0,042
6905-ZZ	25	42	9	7050	4550	16000		27,0	40,0	0,042
6905-2RS	25	42	9	7050	4550	9800		27,0	40,0	0,042
16005	25	47	8	8400	5100	15000	18000	27,0	45,0	0,058
16005-ZZ	25	47	8	8400	5100	15000		27,0	45,0	0,058
16005-2RS	25	47	8	8400	5100			27,0	45,0	0,058
6005 **	25	47	12	10100	5850	15000	18000	28,2	43,8	0,086
6005-ZZ **	25	47	12	10100	5850	15000		28,2	43,8	0,086
6005-2RS **	25	47	12	10100	5850	9500		28,2	43,8	0,086
63005-2RS	25	47	16	10500	6000	9100		29,3	43,7	0,105
6205 **	25	52	15	14000	7850	12000	15000	30,6	46,4	0,142
6205-ZZ **	25	52	15	14000	7850	12000		30,6	46,4	0,142
6205-2RS **	25	52	15	14000	7850	8000		30,6	46,4	0,142
62205-2RS	25	52	18	13800	7700	9000		30,6	46,4	0,156
6305 **	25	62	17	20600	11300	11000	14000	32,0	55,0	0,250
6305-ZZ **	25	62	17	20600	11300	11000		32,0	55,0	0,250
6305-2RS **	25	62	17	20600	11300	7500		32,0	55,0	0,250
62305-2RS	25	62	24	22000	11000	7300		32,0	55,0	0,272
6405	25	80	21	37000	18800	9000	11000	36,0	71,0	0,575
6806	30	42	7	4400	2900	15000	18000	32,0	40,0	0,026
6806-ZZ	30	42	7	4400	2900	15000		32,0	40,0	0,026
6806-2RS	30	42	7	4400	2900	8800		32,0	40,0	0,026
6906	30	47	9	7250	5000	14000	17000	32,0	45,0	0,048
6906-ZZ	30	47	9	7250	5000	14000		32,0	45,0	0,048
6906-2RS	30	47	9	7250	5000	8400		32,0	45,0	0,048
16006	30	55	9	11200	7350	12000	15000	32,0	53,0	0,087
16006-ZZ	30	55	9	11200	7350	12000		32,0	53,0	0,087
16006-2RS	30	55	9	11200	7350			32,0	53,0	0,087
6006 **	30	55	13	13200	8250	12000	15000	34,6	50,4	0,129
6006-ZZ **	30	55	13	13200	8250	12000		34,6	50,4	0,129
6006-2RS **	30	55	13	13200	8250	7500		34,6	50,4	0,129
63006-2RS	30	55	19	12500	7800	7600		34,6	50,3	0,165

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6206 ... 6407 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

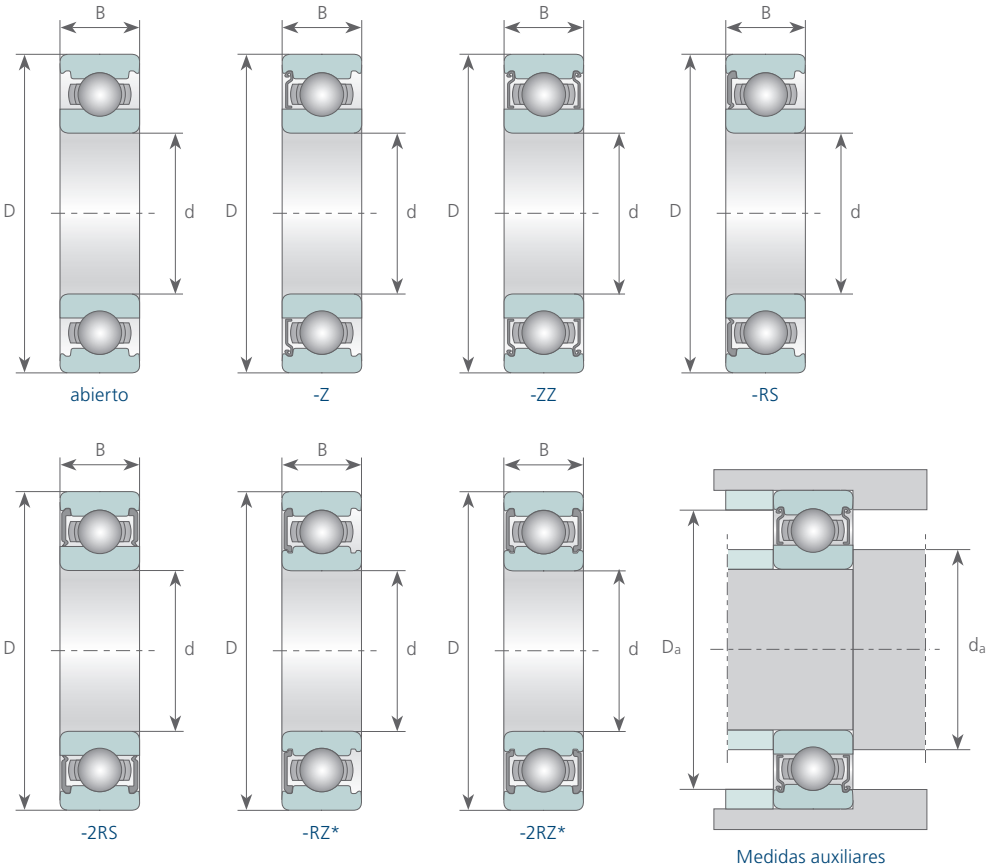


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6206 **	30	62	16	19500	11300	10000	13000	35,6	56,4	0,210
6206-ZZ **	30	62	16	19500	11300	10000		35,6	56,4	0,210
6206-2RS **	30	62	16	19500	11300	7000		35,6	56,4	0,210
62206-2RS	30	62	20	19000	11000	7300		35,7	56,2	0,245
6306 **	30	72	19	29900	15800	9000	11000	37,0	65,0	0,371
6306-ZZ **	30	72	19	29900	15800	9000		37,0	65,0	0,371
6306-2RS **	30	72	19	29900	15800	6000		37,0	65,0	0,371
62306-2RS	30	72	27	28500	16000	6100		37,0	65,0	0,500
6406	30	90	23	47300	24500	8500	10000	39,0	81,0	0,785
6807	35	47	7	4000	3250	13000	16000	37,0	45,0	0,029
6807-ZZ	35	47	7	4000	3250	13000		37,0	45,0	0,029
6807-2RS	35	47	7	4000	3250	7600		37,0	45,0	0,029
6907	35	55	10	11200	7450	12000	15000	39,0	51,0	0,074
6907-ZZ	35	55	10	11200	7450	12000		39,0	51,0	0,074
6907-2RS	35	55	10	11200	7450	7100		39,0	51,0	0,074
16007	35	62	9	12200	8850	10000	13000	37,0	60,0	0,111
16007-ZZ	35	62	9	12200	8850	10000		37,0	60,0	0,111
16007-2RS	35	62	9	12200	8850			37,0	60,0	0,111
6007 **	35	62	14	15900	10300	10000	13000	39,6	57,4	0,164
6007-ZZ **	35	62	14	15900	10300	10000		39,6	57,4	0,164
6007-2RS **	35	62	14	15900	10300	7000		39,6	57,4	0,164
63007-2RS	35	62	20	14800	9800	6700		39,7	57,4	0,210
6207 **	35	72	17	25700	15400	9000	11000	42,0	65,0	0,315
6207-ZZ **	35	72	17	25700	15400	9000		42,0	65,0	0,315
6207-2RS **	35	72	17	25700	15400	6000		42,0	65,0	0,315
62207-2RS	35	72	23	25000	15000	6000		42,0	64,8	0,393
6307 **	35	80	21	33500	18300	8500	10000	44,0	71,0	0,450
6307-ZZ **	35	80	21	33500	18300	8500		44,0	71,0	0,450
6307-2RS **	35	80	21	33500	18300	5600		44,0	71,0	0,450
62307-2RS	35	80	31	33000	18500	5500		44,1	70,8	0,687
6407	35	100	25	55500	29400	7000	8500	46,0	89,0	0,951

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6808 ... 16009-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

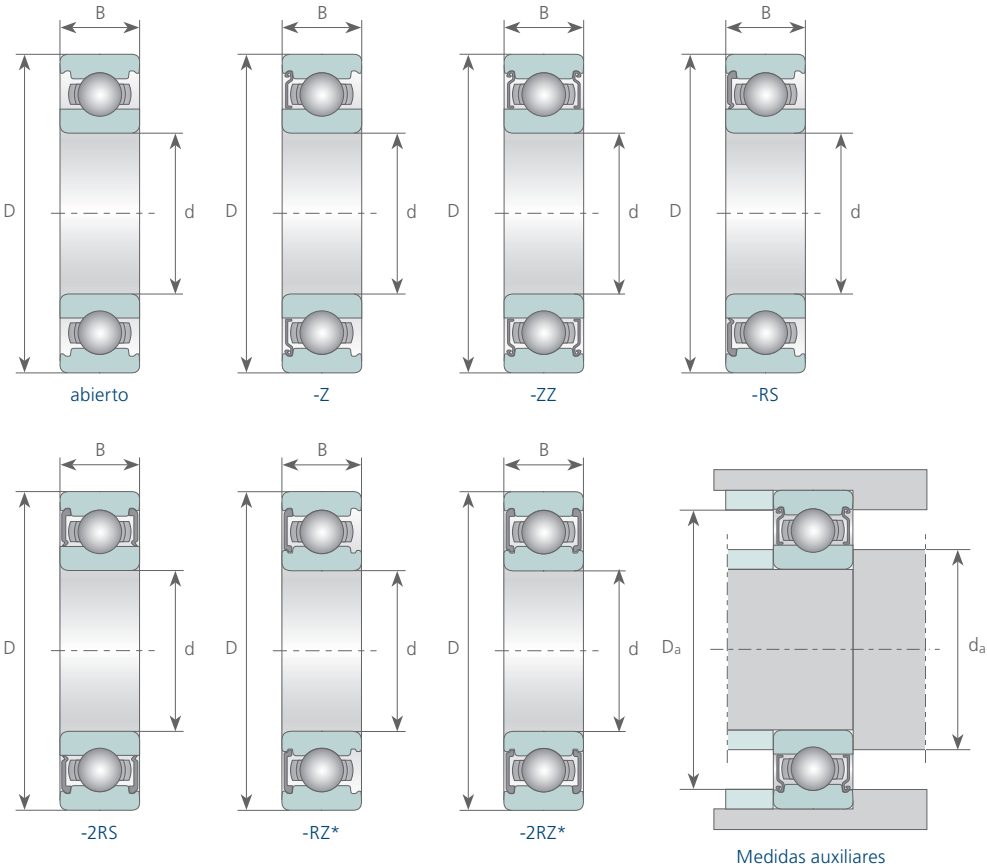


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6808	40	52	7	4500	4050	12000	14000	42,0	50,0	0,033
6808-ZZ	40	52	7	4500	4050	12000		42,0	50,0	0,033
6808-2RS	40	52	7	4500	4050	6700		42,0	50,0	0,033
6908	40	62	12	14600	10200	11000	13000	44,0	58,0	0,110
6908-ZZ	40	62	12	14600	10200	11000		44,0	58,0	0,110
6908-2RS	40	62	12	14600	10200	6300		44,0	58,0	0,110
16008	40	68	9	13300	9800	9500	12000	42,0	66,0	0,130
16008-ZZ	40	68	9	13300	9800	9500		42,0	66,0	0,130
16008-2RS	40	68	9	13300	9800			42,0	66,0	0,130
6008 **	40	68	15	16800	11600	9500	12000	44,6	63,4	0,210
6008-ZZ **	40	68	15	16800	11600	9500		44,6	63,4	0,210
6008-2RS **	40	68	15	16800	11600	6000		44,6	63,4	0,210
63008-2RS	40	68	21	15900	10900	5900		44,6	63,3	0,260
6208 **	40	80	18	32000	17800	8500	10000	47,0	73,0	0,402
6208-ZZ **	40	80	18	32000	17800	8500		47,0	73,0	0,402
6208-2RS **	40	80	18	32000	17800	5600		47,0	73,0	0,402
62208-2RS	40	80	23	28500	17500	5500		47,0	73,0	0,480
6308 **	40	90	23	40700	24000	7500	9000	49,0	81,0	0,635
6308-ZZ **	40	90	23	40700	24000	7500		49,0	81,0	0,635
6308-2RS **	40	90	23	40700	24000	5000		49,0	81,0	0,635
62308-2RS	40	90	33	42000	24500	4800		49,0	81,0	0,908
6408	40	110	27	64000	35000	6700	8000	53,0	97,0	1,227
6809	45	58	7	6400	5650	9500	12000	47,0	56,0	0,040
6809-ZZ	45	58	7	6400	5650	9500		47,0	56,0	0,040
6809-2RS	45	58	7	6400	5650	5900		47,0	56,0	0,040
6909	45	68	12	15100	11200	9800	12000	49,0	64,0	0,128
6909-ZZ	45	68	12	15100	11200	9800		49,0	64,0	0,128
6909-2RS	45	68	12	15100	11200	5600		49,0	64,0	0,128
16009	45	75	10	15600	12300	9000	11000	48,2	71,8	0,170
16009-ZZ	45	75	10	15600	12300	9000		48,2	71,8	0,170
16009-2RS	45	75	10	15600	12300			48,2	71,8	0,170

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6009 ... 6410 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

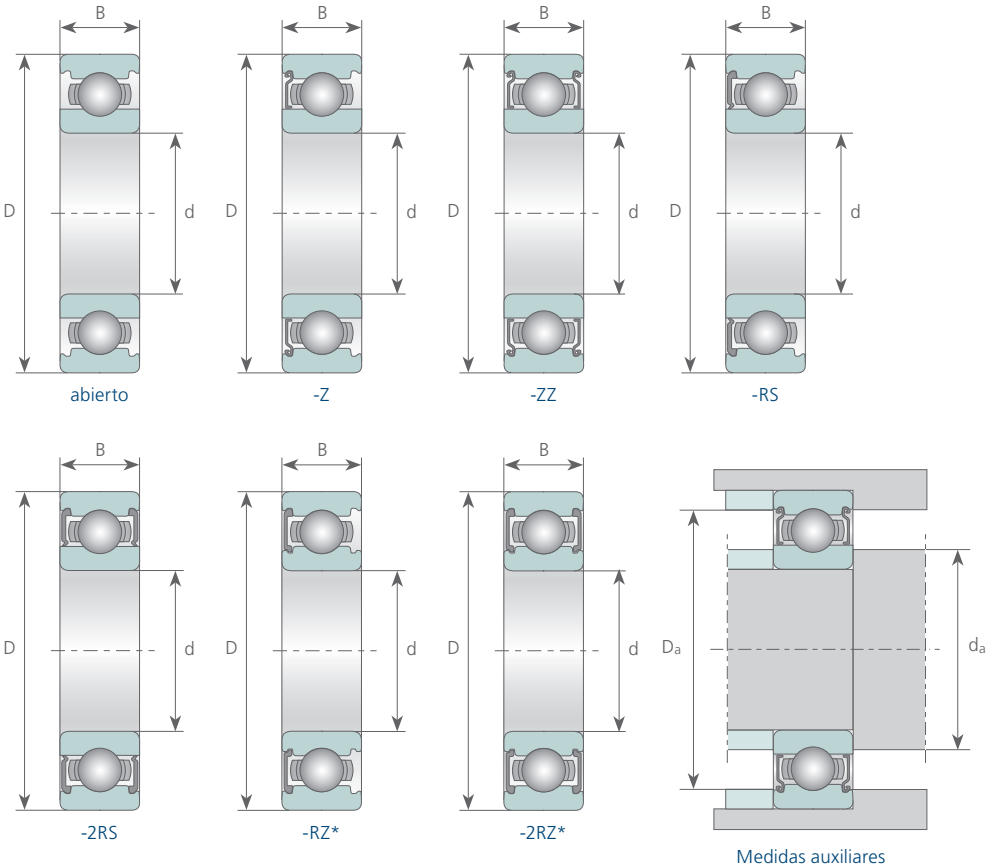


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6009 **	45	75	16	21000	15000	9000	11000	49,6	70,4	0,261
6009-ZZ **	45	75	16	21000	15000	9000		49,6	70,4	0,261
6009-2RS **	45	75	16	21000	15000	5600		49,6	70,4	0,261
63009-2RS	45	75	23	19800	13900	5000		50,9	69,1	0,340
6209 **	45	85	19	32700	20200	8000	9500	52,0	78,0	0,414
6209-ZZ **	45	85	19	32700	20200	8000		52,0	78,0	0,414
6209-2RS **	45	85	19	32700	20200	5300		52,0	78,0	0,414
62209-2RS	45	85	23	30000	20000	5100		52,1	77,8	0,525
6309 **	45	100	25	52700	31700	6700	8000	54,0	91,0	0,838
6309-ZZ **	45	100	25	52700	31700	6700		54,0	91,0	0,838
6309-2RS **	45	100	25	52700	31700	4300		54,0	91,0	0,838
62309-2RS	45	100	36	52500	31000	4200		54,2	90,8	0,880
6409	45	120	29	76100	44900	5600	6700	58,0	107,0	1,540
6810	50	65	7	6600	6100	9600	11000	52,0	63,0	0,052
6810-ZZ	50	65	7	6600	6100	9600		52,0	63,0	0,052
6810-2RS	50	65	7	6600	6100	5300		52,0	63,0	0,052
6910	50	72	12	15600	12200	8900	11000	54,0	68,0	0,132
6910-ZZ	50	72	12	15600	12200	8900		54,0	68,0	0,132
6910-2RS	50	72	12	15600	12200	5100		54,0	68,0	0,132
16010	50	80	10	16300	13100	8500	10000	53,2	76,8	0,188
16010-ZZ	50	80	10	16300	13100	8500		53,2	76,8	0,188
16010-2RS	50	80	10	16300	13100			53,2	76,8	0,188
6010 **	50	80	16	21800	16500	8500	10000	54,6	75,4	0,260
6010-ZZ **	50	80	16	21800	16500	8500		54,6	75,4	0,260
6010-2RS **	50	80	16	21800	16500	5300		54,6	75,4	0,260
6210 **	50	90	20	35100	23100	7000	8500	57,0	83,0	0,460
6210-ZZ **	50	90	20	35100	23100	7000		57,0	83,0	0,460
6210-2RS **	50	90	20	35100	23100	4500		57,0	83,0	0,460
62210-2RS	50	90	23	36000	23500	4600		57,1	82,9	0,544
6310 **	50	110	27	62000	37900	6000	7000	61,0	99,0	1,062
6310-ZZ **	50	110	27	62000	37900	6000		61,0	99,0	1,062
6310-2RS **	50	110	27	62000	37900	4000		61,0	99,0	1,062
62310-2RS	50	110	40	61500	37400	3800		61,2	98,9	1,600
6410	50	130	31	87100	52000	5000	6000	64,0	116,0	1,890

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6811 ... 62212-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

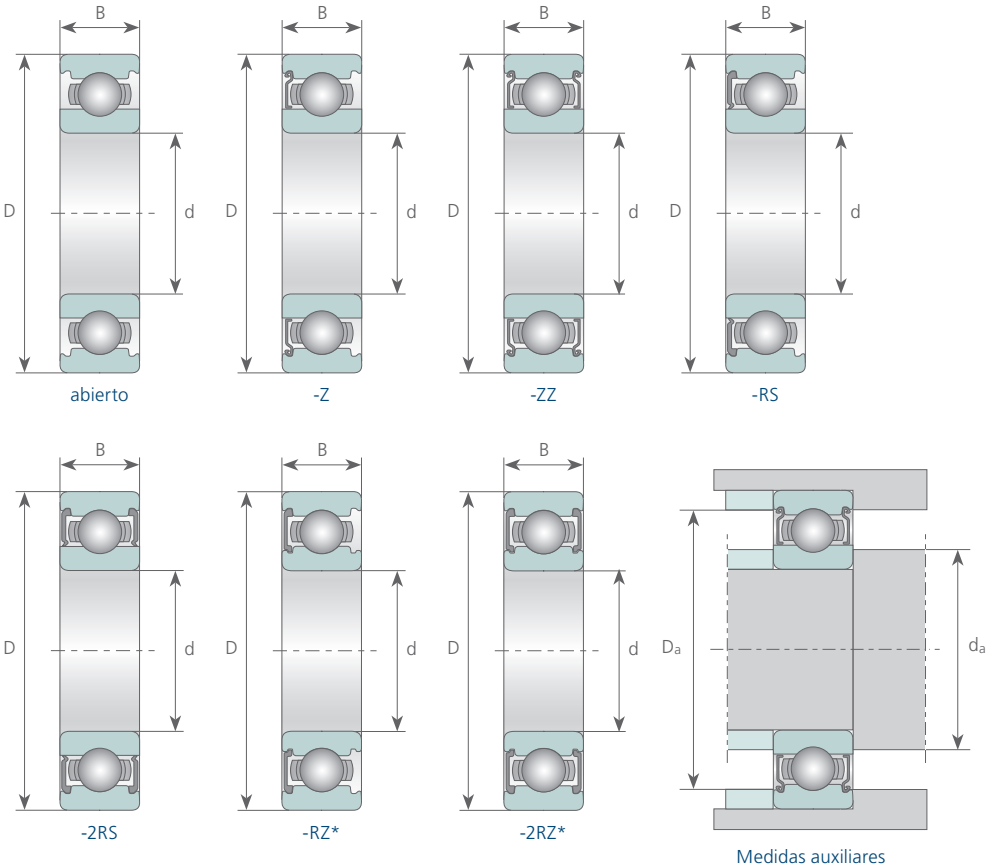


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6811	55	72	9	8800	8100	8700	10000	57,0	70,0	0,083
6811-ZZ	55	72	9	8800	8100	8700		57,0	70,0	0,083
6811-2RS	55	72	9	8800	8100	4800		57,0	70,0	0,083
6911	55	80	13	16000	13300	8200	9600	60,0	75,0	0,180
6911-ZZ	55	80	13	16000	13300	8200		60,0	75,0	0,180
6911-2RS	55	80	13	16000	13300	4600		60,0	75,0	0,180
16011	55	90	11	19300	16300	7500	9000	58,2	86,8	0,260
6011 **	55	90	18	28100	21200	7500	9000	61,0	84,0	0,390
6011-ZZ **	55	90	18	28100	21200	7500		61,0	84,0	0,390
6011-2RS **	55	90	18	28100	21200	4500		61,0	84,0	0,390
6211 **	55	100	21	43600	29300	6300	7500	64,0	91,0	0,611
6211-ZZ **	55	100	21	43600	29300	6300		64,0	91,0	0,611
6211-2RS **	55	100	21	43600	29300	4000		64,0	91,0	0,611
62211-2RS	55	100	25	43000	28500	4100		63,9	91,0	0,710
6311 **	55	120	29	71500	44600	5300	6300	66,0	109,0	1,380
6311-ZZ **	55	120	29	71500	44600	5300		66,0	109,0	1,380
6311-2RS **	55	120	29	71500	44600	3600		66,0	109,0	1,380
62311-2RS	55	120	43	71000	44000	3600		66,0	109,0	1,980
6411	55	140	33	100000	62000	4800	5600	69,0	126,0	2,300
6812	60	78	10	11500	10600	8000	9400	62,0	76,0	0,106
6812-ZZ	60	78	10	11500	10600	8000		62,0	76,0	0,106
6812-2RS	60	78	10	11500	10600	4400		62,0	76,0	0,106
6912	60	85	13	16400	14300	7600	8900	65,0	80,0	0,193
6912-ZZ	60	85	13	16400	14300	7600		65,0	80,0	0,193
6912-2RS	60	85	13	16400	14300	4300		65,0	80,0	0,193
16012	60	95	11	19900	17600	7000	8500	63,2	91,8	0,280
6012 **	60	95	18	29400	23200	7800	8500	66,0	89,0	0,420
6012-ZZ **	60	95	18	29400	23200	7800		66,0	89,0	0,420
6012-2RS **	60	95	18	29400	23200	4300		66,0	89,0	0,420
6212 **	60	110	22	52400	36000	6000	7000	69,0	101,0	0,780
6212-ZZ **	60	110	22	52400	36000	6000		69,0	101,0	0,780
6212-2RS **	60	110	22	52400	36000	4000		69,0	101,0	0,780
62212-2RS	60	110	28	52000	35500	3800		69,1	100,8	0,980

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6312 ... 16014 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

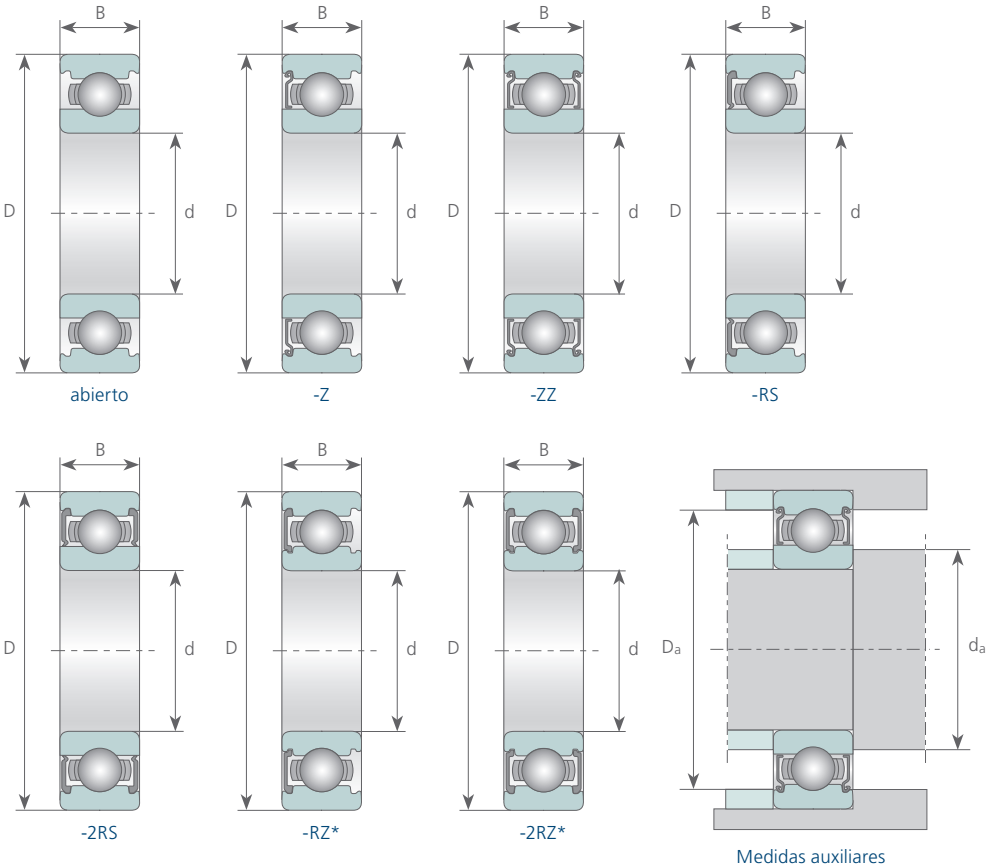


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. Cr	está. Cgr	Grasa	Aceite	da mín.	Da máx.	
6312 **	60	130	31	81500	51900	5000	6000	72,0	118,0	1,720
6312-ZZ **	60	130	31	81500	51900	5000		72,0	118,0	1,720
6312-2RS **	60	130	31	81500	51900	3400		72,0	118,0	1,720
62312-2RS	60	130	46	81000	51500	3100		72,0	118,0	2,520
6412	60	150	35	110000	70800	1800	5600	74,0	136,0	2,760
6813	65	85	10	11600	11000	7400	8700	69,0	81,0	0,128
6813-ZZ	65	85	10	11600	11000	7400		69,0	81,0	0,128
6813-2RS	65	85	10	11600	11000	4100		69,0	81,0	0,128
6913	65	90	13	17400	16100	7000	8200	70,0	85,0	0,206
6913-ZZ	65	90	13	17400	16100	7000		70,0	85,0	0,206
6913-2RS	65	90	13	17400	16100	4000		70,0	85,0	0,206
16013	65	100	11	22900	19600	6300	7500	68,2	96,8	0,300
6013 **	65	100	18	30500	25200	6300	7500	71,0	94,0	0,440
6013-ZZ **	65	100	18	30500	25200	6300		71,0	94,0	0,440
6013-2RS **	65	100	18	30500	25200	4000		71,0	94,0	0,440
6213 **	65	120	23	57200	40000	5300	6300	74,0	111,0	0,995
6213-ZZ **	65	120	23	57200	40000	5300		74,0	111,0	0,995
6213-2RS **	65	120	23	57200	40000	3600		74,0	111,0	0,995
62213-2RS	65	120	31	55000	40000	3000		74,0	111,0	1,260
6313 **	65	140	33	93000	59700	4800	5600	77,0	128,0	2,100
6313-ZZ **	65	140	33	93000	59700	4800		77,0	128,0	2,100
6313-2RS **	65	140	33	93000	59700	3000		77,0	128,0	2,100
62313-2RS	65	140	48	91700	59000	2800		77,0	128,0	3,000
6413	65	160	37	118000	79000	4000	4800	79,0	146,0	3,300
6814	70	90	10	12100	11900	6900	8100	74,0	86,0	0,137
6814-ZZ	70	90	10	12100	11900	6900		74,0	86,0	0,137
6814-2RS	70	90	10	12100	11900	3800		74,0	86,0	0,137
6914	70	100	16	23700	21200	6500	7700	75,0	95,0	0,334
6914-ZZ	70	100	16	23700	21200	6500		75,0	95,0	0,334
6914-2RS	70	100	16	23700	21200	3700		75,0	95,0	0,334
16014	70	110	13	28100	25000	6000	7000	73,2	106,8	0,433

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6014 ... 6816-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

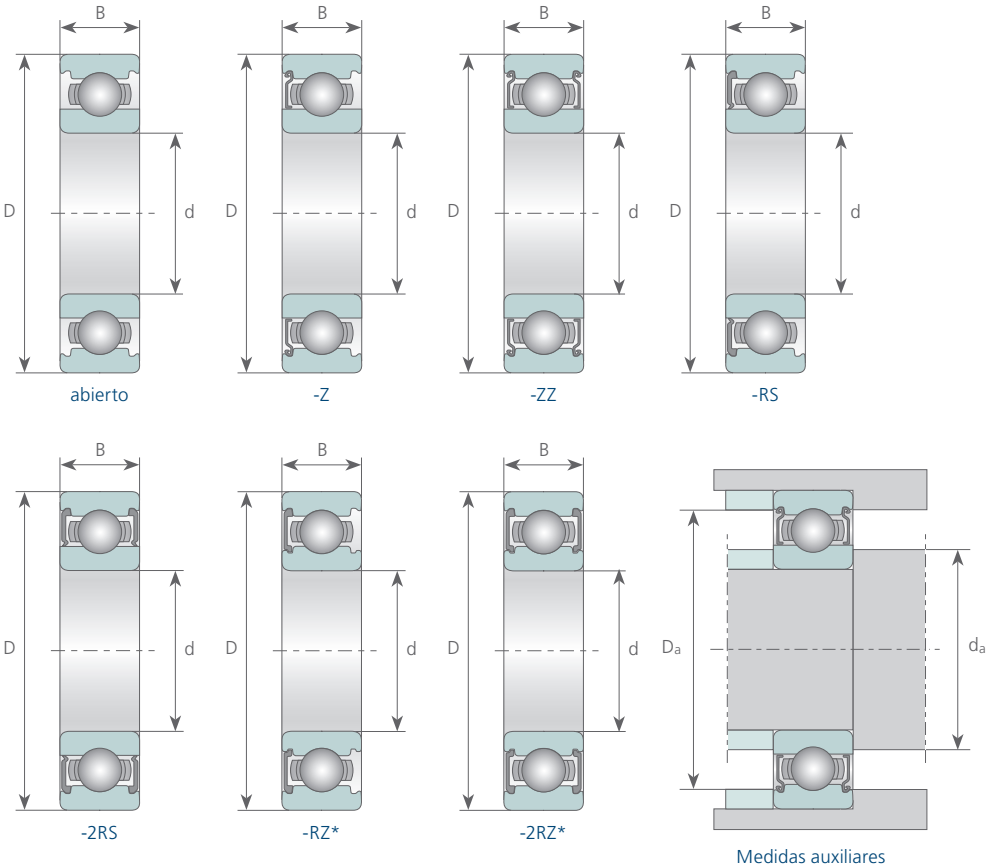


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6014 **	70	110	20	38100	30900	6000	7000	76,0	104,0	0,600
6014-ZZ **	70	110	20	38100	30900	6000		76,0	104,0	0,600
6014-2RS **	70	110	20	38100	30900	3600		76,0	104,0	0,600
6214 **	70	125	24	62200	44100	5000	6000	79,0	116,0	1,070
6214-ZZ **	70	125	24	62200	44100	5000		79,0	116,0	1,070
6214-2RS **	70	125	24	62200	44100	3400		79,0	116,0	1,070
62214-2RS	70	125	31	59000	44000	3000		79,0	116,0	1,350
6314 **	70	150	35	104000	68100	4500	5300	82,0	138,0	2,500
6314-ZZ **	70	150	35	104000	68100	4500		82,0	138,0	2,500
6314-2RS **	70	150	35	104000	68100	2800		82,0	138,0	2,500
62314-2RS	70	150	51	102000	66500	2600		82,0	138,0	3,560
6414	70	180	42	143000	104000	3800	4500	86,0	164,0	4,850
6815	75	95	10	12500	12900	6400	7600	79,0	91,0	0,145
6815-ZZ	75	95	10	12500	12900	6400		79,0	91,0	0,145
6815-2RS	75	95	10	12500	12900	3600		79,0	91,0	0,145
6915	75	105	16	24400	22600	6100	7200	80,0	100,0	0,353
6915-ZZ	75	105	16	24400	22600	6100		80,0	100,0	0,353
6915-2RS	75	105	16	24400	22600	3500		80,0	100,0	0,353
16015	75	115	13	28600	26800	5600	6700	78,2	111,8	0,460
6015 **	75	115	20	39700	33500	5600	6700	81,0	109,0	0,640
6015-ZZ **	75	115	20	39700	33500	5600		81,0	109,0	0,640
6015-2RS **	75	115	20	39700	33500	3400		81,0	109,0	0,640
6215 **	75	130	25	67400	49300	4800	5600	84,0	121,0	1,180
6215-ZZ **	75	130	25	67400	49300	4800		84,0	121,0	1,180
6215-2RS **	75	130	25	67400	49300	3200		84,0	121,0	1,180
6315 **	75	160	37	114000	77000	4300	5000	87,0	148,0	3,030
6315-ZZ **	75	160	37	114000	77000	4300		87,0	148,0	3,030
6315-2RS **	75	160	37	114000	77000	2800		87,0	148,0	3,030
6415	75	190	45	153000	115000	3600	4300	91,0	174,0	6,500
6816	80	100	10	12700	13300	6000	7100	84,0	96,0	0,154
6816-ZZ	80	100	10	12700	13300	6000		84,0	96,0	0,154
6816-2RS	80	100	10	12700	13300	3400		84,0	96,0	0,154

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6916 ... 6417 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

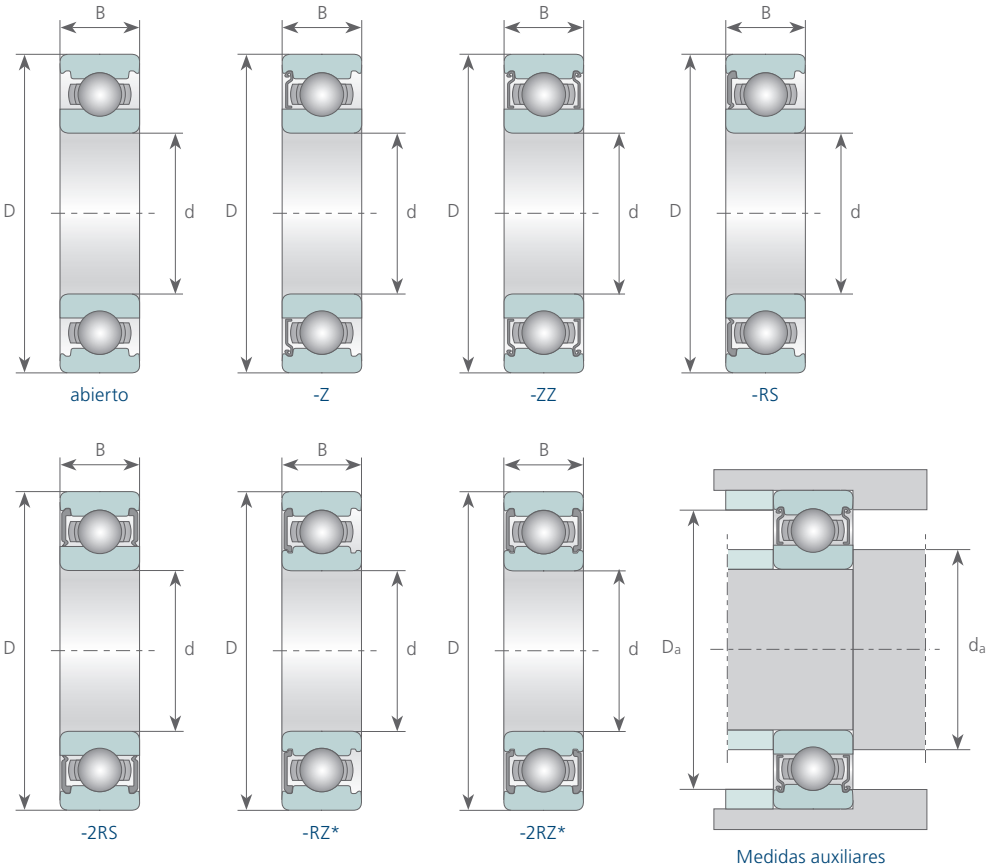


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6916	80	110	16	24900	24000	5700	6700	85,0	105,0	0,373
6916-ZZ	80	110	16	24900	24000	5700		85,0	105,0	0,373
6916-2RS	80	110	16	24900	24000	3200		85,0	105,0	0,373
16016	80	125	14	31900	29700	5300	6300	83,2	121,8	0,600
6016 **	80	125	22	47500	39800	5300	6300	86,0	119,0	0,850
6016-ZZ **	80	125	22	47500	39800	5300		86,0	119,0	0,850
6016-2RS **	80	125	22	47500	39800	3100		86,0	119,0	0,850
6216 **	80	140	26	72700	53000	4500	5300	91,0	129,0	1,400
6216-ZZ **	80	140	26	72700	53000	4500		91,0	129,0	1,400
6216-2RS **	80	140	26	72700	53000	3000		91,0	129,0	1,400
6316 **	80	170	39	122000	86500	3800	4500	92,0	158,0	3,600
6316-ZZ **	80	170	39	122000	86500	3800		92,0	158,0	3,600
6316-2RS **	80	170	39	122000	86500	2700		92,0	158,0	3,600
6416	80	200	48	164000	125000	3400	4000	96,0	184,0	7,500
61817	85	110	13	18700	19000	5700	6700	90,0	105,0	0,270
61817-ZZ	85	110	13	18700	19000	5700		90,0	105,0	0,270
61817-2RS	85	110	13	18700	19000	3100		90,0	105,0	0,270
61917	85	120	18	32000	29600	5400	6300	91,5	113,5	0,536
61917-ZZ	85	120	18	32000	29600	5400		91,5	113,5	0,536
61917-2RS	85	120	18	32000	29600	3000		91,5	113,5	0,536
16017	85	130	14	33800	33500	5000	6000	88,2	126,8	0,630
6017 **	85	130	22	49400	43100	5000	6000	91,0	124,0	0,890
6017-ZZ **	85	130	22	49400	43100	5000		91,0	124,0	0,890
6017-2RS **	85	130	22	49400	43100	5000		91,0	124,0	0,890
6217 **	85	150	28	83200	61900	4300	5000	96,0	139,0	1,800
6217-ZZ **	85	150	28	83200	61900	4300		96,0	139,0	1,800
6217-2RS **	85	150	28	83200	61900	2800		96,0	139,0	1,800
6317	85	180	41	133000	96600	3600	4300	99,0	166,0	4,200
6317-ZZ	85	180	41	133000	96600	3600		99,0	166,0	4,200
6317-2RS	85	180	41	133000	96600	2600		99,0	166,0	4,200
6417	85	210	52	174000	136000	3200	3800	105,0	190,0	9,000

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6818 ... 6319-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

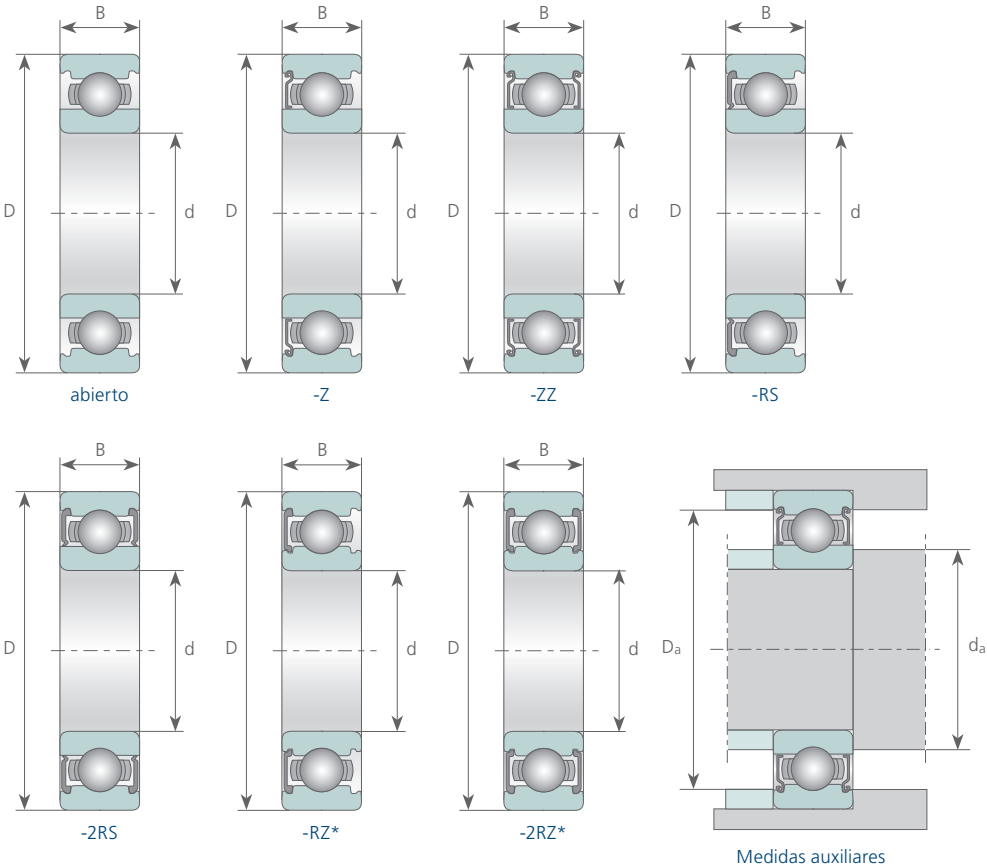


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6818	90	115	13	19000	19700	5400	6300	95,0	110,0	0,285
6818-ZZ	90	115	13	19000	19700	5400		95,0	110,0	0,285
6818-2RS	90	115	13	19000	19700	3000		95,0	110,0	0,285
6918	90	125	18	33000	31500	5100	6000	96,5	118,5	0,554
6918-ZZ	90	125	18	33000	31500	5100		96,5	118,5	0,554
6918-2RS	90	125	18	33000	31500	2900		96,5	118,5	0,554
16018	90	140	16	41600	40400	4800	5600	94,6	135,4	0,850
6018 **	90	140	24	58500	49700	4800	5600	97,0	133,0	1,160
6018-ZZ **	90	140	24	58500	49700	4800		97,0	133,0	1,160
6018-2RS **	90	140	24	58500	49700	2800		97,0	133,0	1,160
6218	90	160	30	95600	71500	3800	4500	101,0	149,0	2,160
6218-ZZ	90	160	30	95600	71500	3800		101,0	149,0	2,160
6218-2RS	90	160	30	95600	71500	2600		101,0	149,0	2,160
6318	90	190	43	143000	107000	3400	4000	104,0	176,0	4,900
6318-ZZ	90	190	43	143000	107000	3400		104,0	176,0	4,900
6318-2RS	90	190	43	143000	107000	2400		104,0	176,0	4,900
6418	90	225	54	190000	160000	3000	3600	110,0	205,0	11,500
6819	95	120	13	19300	20500	5000	5900	100,0	115,0	0,300
6819-ZZ	95	120	13	19300	20500	5000		100,0	115,0	0,300
6819-2RS	95	120	13	19300	20500	2800		100,0	115,0	0,300
6919	95	130	18	33500	33500	4800	5700	101,5	123,5	0,579
6919-ZZ	95	130	18	33500	33500	4800		101,5	123,5	0,579
6919-2RS	95	130	18	33500	33500	2800		101,5	123,5	0,579
16019	95	145	16	42300	41500	4300	5000	99,6	140,4	0,890
6019	95	145	24	60500	53600	4300	5000	102,0	138,0	1,200
6019-ZZ	95	145	24	60500	53600	4300		102,0	138,0	1,200
6019-2RS	95	145	24	60500	53600	2600		102,0	138,0	1,200
6219	95	170	32	109000	81900	3600	4300	107,0	158,0	2,600
6219-ZZ	95	170	32	109000	81900	3600		107,0	158,0	2,600
6219-2RS	95	170	32	109000	81900	2500		107,0	158,0	2,600
6319	95	200	45	153000	118000	3200	3800	109,0	186,0	5,600
6319-ZZ	95	200	45	153000	118000	3200		109,0	186,0	5,600
6319-2RS	95	200	45	153000	118000	2300		109,0	186,0	5,600

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6820 ... 6321-ZZ RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

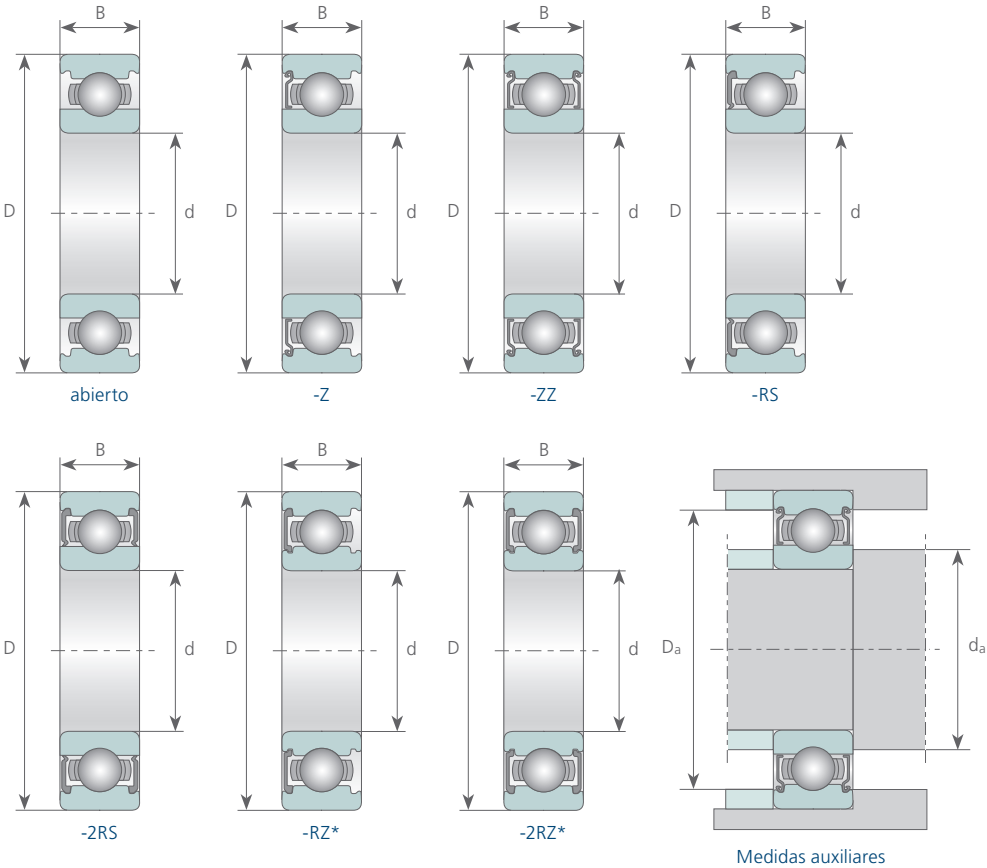


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6820	100	125	13	19600	21200	4800	5600	105,0	120,0	0,313
6820-ZZ	100	125	13	19600	21200	4800		105,0	120,0	0,313
6820-2RS	100	125	13	19600	21200	2700		105,0	120,0	0,313
6920	100	140	20	41000	39500	4500	5300	106,5	133,5	0,785
6920-ZZ	100	140	20	41000	39500	4500		106,5	133,5	0,785
6920-2RS	100	140	20	41000	39500			106,5	133,5	0,785
16020	100	150	16	45000	44000	4300	5000	104,6	145,4	0,910
6020	100	150	24	60500	54000	4300	5000	107,0	143,0	1,250
6020-ZZ	100	150	24	60500	54000	4300		107,0	143,0	1,250
6020-2RS	100	150	24	60500	54000	2600		107,0	143,0	1,250
6220	100	180	34	124000	93000	3400	4000	112,0	168,0	3,500
6220-ZZ	100	180	34	124000	93000	3400		112,0	168,0	3,500
6220-2RS	100	180	34	124000	93000	2300		112,0	168,0	3,500
6320	100	215	47	173000	140000	3000	3600	114,0	201,0	7,000
6320-ZZ	100	215	47	173000	140000	3000		114,0	201,0	7,000
6320-2RS	100	215	47	173000	140000	2200		114,0	201,0	7,000
6821	105	130	13	19800	22000	4600	5400	110,0	135,0	0,330
6821-ZZ	105	130	13	19800	22000	4600		110,0	135,0	0,330
6821-2RS	105	130	13	19800	22000			110,0	135,0	0,330
6921	105	145	20	42500	42000	4300	5100	111,5	138,5	0,816
6921-ZZ	105	145	20	42500	42000	4300		111,5	138,5	0,816
6921-2RS	105	145	20	42500	42000	2500		111,5	138,5	0,816
16021	105	160	18	53000	51000	4000	4800	109,6	155,4	1,200
6021	105	160	26	72800	65800	4000	4800	113,8	151,2	1,600
6021-ZZ	105	160	26	72800	65800	4000		113,8	151,2	1,600
6021-2RS	105	160	26	72800	65800			113,8	151,2	1,600
6221	105	190	36	133000	104000	3200	3800	117,0	178,0	3,700
6221-ZZ	105	190	36	133000	104000	3200		117,0	178,0	3,700
6221-2RS	105	190	36	133000	104000			117,0	178,0	3,700
6321	105	225	49	184000	153000	2800	3400	119,0	211,0	8,000
6321-ZZ	105	225	49	184000	153000	2800		119,0	221,0	8,000

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6822 ... 6826-2RS RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

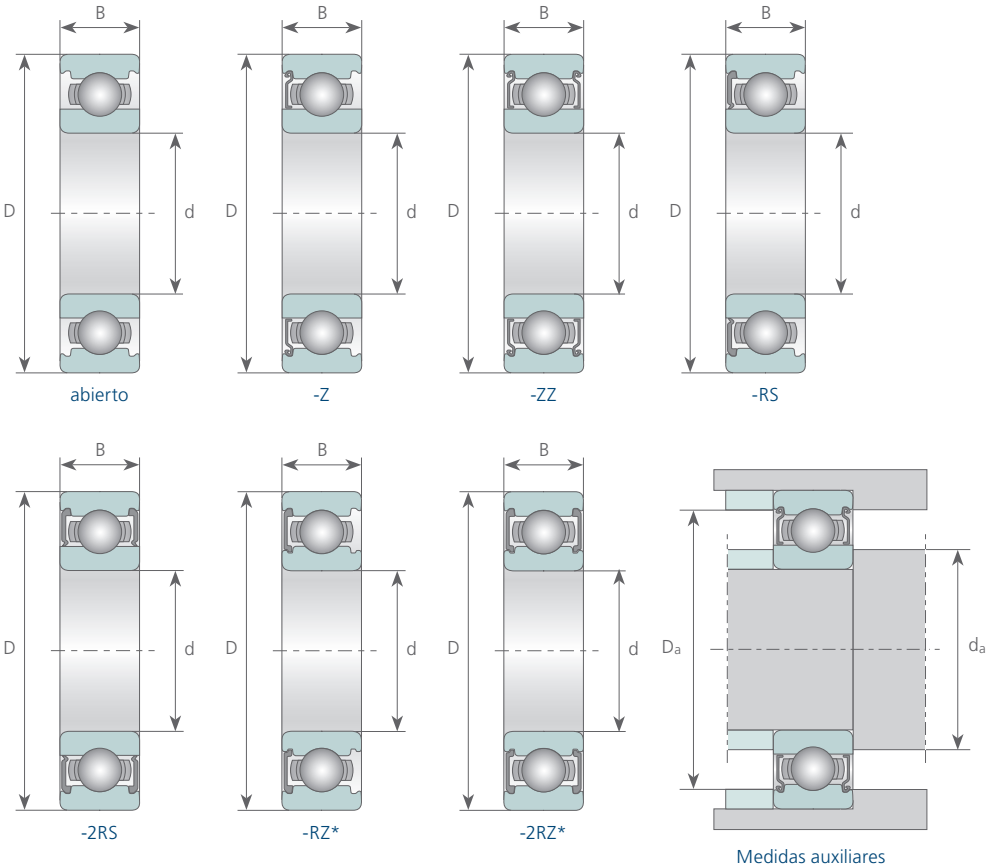


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6822	110	140	16	28100	29000	4300	5100	119,0	221,0	0,515
6822-ZZ	110	140	16	28100	29000	4300		115,0	135,0	0,515
6822-2RS	110	140	16	28100	29000			115,0	135,0	0,515
6922	110	150	20	43500	44500	4100	4800	115,0	135,0	0,849
6922-ZZ	110	150	20	43500	44500	4100		116,5	143,5	0,849
6922-2RS	110	150	20	43500	44500	2400		116,5	143,5	0,849
16022	110	170	19	57200	56000	3800	4500	116,5	143,5	1,460
6022	110	170	28	82000	73000	3800	4500	114,6	165,4	1,950
6022-ZZ	110	170	28	82000	73000	3800		118,8	161,2	1,950
6022-2RS	110	170	28	82000	73000			118,8	161,2	1,950
6222	110	200	38	143000	118000	3000	3600	118,8	161,2	4,350
6222-ZZ	110	200	38	143000	118000	3000		122,0	188,0	4,350
6222-2RS	110	200	38	143000	118000			122,0	188,0	4,350
6322	110	240	50	203000	178000	2600	3200	122,0	188,0	9,580
6322-ZZ	110	240	50	203000	178000	2600		124,0	226,0	9,580
6322-2RS	110	240	50	203000	178000			124,0	226,0	9,580
6824	120	150	16	28900	33000	4000	4700	124,0	226,0	0,555
6824-ZZ	120	150	16	28900	33000	4000		125,0	145,0	0,555
6824-2RS	120	150	16	28900	33000			125,0	145,0	0,555
6924	120	165	22	53000	54000	3800	4400	125,0	145,0	1,150
6924-ZZ	120	165	22	53000	54000	3800		126,5	158,5	1,150
6924-2RS	120	165	22	53000	54000			126,5	158,5	1,150
16024	120	180	19	63200	63300	3400	4000	126,5	158,5	1,700
6024	120	180	28	85000	79000	3400	4000	124,6	175,4	2,090
6024-ZZ	120	180	28	85000	79000	3400		128,8	171,2	2,090
6024-2RS	120	180	28	85000	79000			128,8	171,2	2,090
6224	120	215	40	155000	131000	2800	3400	128,8	171,2	5,150
6224-ZZ	120	215	40	155000	131000	2800		132,0	203,0	5,150
6224-2RS	120	215	40	155000	131000			132,0	203,0	5,150
6324	120	260	55	212000	190000	2400	3000	132,0	203,0	13,600
6826	130	165	18	37000	41000	3700	4300	134,0	246,0	0,800
6826-ZZ	130	165	18	37000	41000	3700		136,5	158,5	0,800
6826-2RS	130	165	18	37000	41000			136,5	158,5	0,800

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6926 ... 6330 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

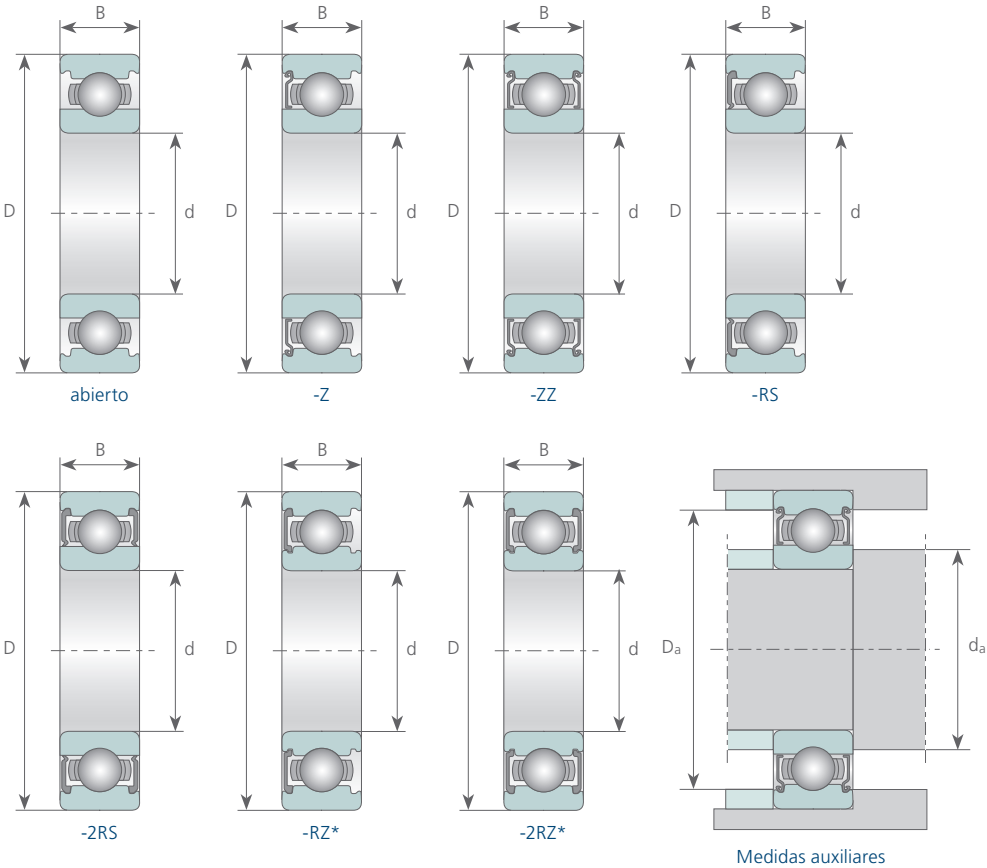


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6926	130	180	24	65000	67500	3500	4100	138,0	172,0	1,520
6926-ZZ	130	180	24	65000	67500	3500		138,0	172,0	1,520
6926-2RS	130	180	24	65000	67500			138,0	172,0	1,520
16026	130	200	22	79300	81000	3200	3800	136,0	194,0	2,500
6026	130	200	33	106000	101000	3200	3800	138,8	191,2	3,250
6026-ZZ	130	200	33	106000	101000	3200		138,8	191,2	3,250
6026-2RS	130	200	33	106000	101000			138,8	191,2	3,250
6226	130	230	40	167000	146000	2600	3100	144,0	216,0	6,000
6226-ZZ	130	230	40	167000	146000	2600		144,0	216,0	6,000
6226-2RS	130	230	40	167000	146000			144,0	216,0	6,000
6326	130	280	58	229000	214000	2200	2800	147,0	263,0	17,000
6828	140	175	18	38500	44500	3400	4000	146,5	168,5	0,850
6828-ZZ	140	175	18	38500	44500	3400		146,5	168,5	0,850
6828-2RS	140	175	18	38500	44500			146,5	168,5	0,850
6928	140	190	24	66500	71500	3200	3800	148,0	182,0	1,620
6928-ZZ	140	190	24	66500	71500	3200		148,0	182,0	1,620
6928-2RS	140	190	24	66500	71500			148,0	182,0	1,620
16028	140	210	22	80600	86000	2800	3400	146,0	204,0	2,700
6028	140	210	33	111000	109000	2800	3400	148,8	201,2	3,350
6028-ZZ	140	210	33	111000	109000	2800		148,8	201,2	3,350
6028-2RS	140	210	33	111000	109000			148,8	201,2	3,350
6228	140	250	42	176000	164000	2400	3000	154,0	236,0	7,500
6328	140	300	62	255000	246000	2000	2600	157,0	283,0	21,000
6830	150	190	20	47500	55000	3100	3700	156,5	183,5	1,160
6830-ZZ	150	190	20	47500	55000	3100		156,5	183,5	1,160
6830-2RS	150	190	20	47500	55000			156,5	183,5	1,160
6930	150	210	28	85000	90500	3000	3500	159,0	201,0	2,470
6930-ZZ	150	210	28	85000	90500	3000		159,0	201,0	2,470
6930-2RS	150	210	28	85000	90500			159,0	201,0	2,470
16030	150	225	24	92300	98000	2600	3200	156,0	219,0	3,400
6030	150	225	35	125000	126000	2600	3200	160,2	214,8	4,750
6030-ZZ	150	225	35	125000	126000	2600		160,2	214,8	4,750
6030-2RS	150	225	35	125000	126000			160,2	214,8	4,750
6230	150	270	45	176000	170000	2000	2600	164,0	256,0	9,600
6330	150	320	65	276000	284000	1900	2400	167,0	303,0	25,000

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.2 6832 ... 6248 RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS

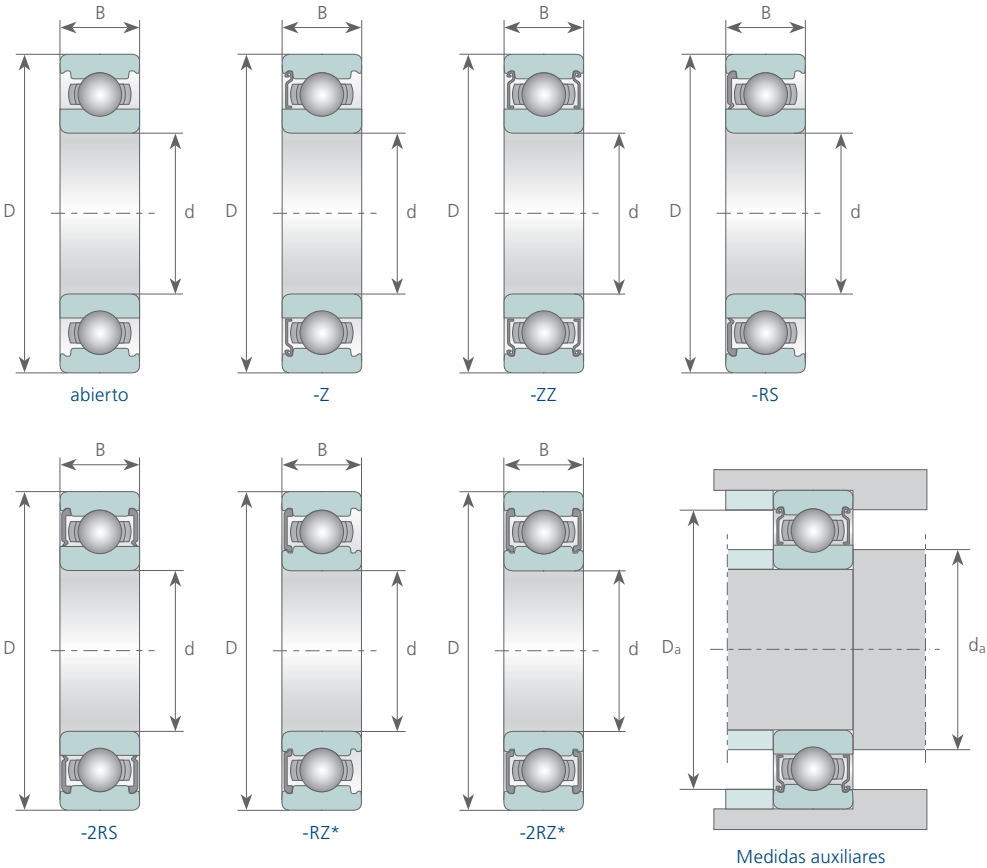


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
6832	160	200	20	48500	57000	2900	8400	166,5	193,5	1,320
6932	160	220	28	87000	96000	2800	3300	169,0	211,0	2,610
16032	160	240	25	99500	107000	2400	3000	167,0	233,0	3,600
6032	160	240	38	140000	143000	2400	3000	170,2	229,8	5,850
6232	160	290	48	185000	186000	1900	2400	174,0	276,0	15,000
6834	170	215	22	60000	70500	2700	3200	176,5	208,5	1,630
6934	170	230	28	86000	95500	2600	3100	179,0	221,0	2,740
16034	170	260	28	119000	127000	2200	2800	177,0	253,0	5,700
6034	170	260	42	168000	172000	2200	2800	180,2	249,8	7,800
6234	170	310	52	212000	224000	1900	2400	187,0	293,0	17,500
6836	180	225	22	60500	73000	2600	3000	186,5	218,5	2,030
6936	180	250	33	110000	119000	2400	2900	189,0	241,0	4,760
16036	180	280	31	140000	146000	2000	2600	188,8	271,2	7,000
6036	180	280	46	186000	194000	2000	2600	190,2	269,8	10,500
6236	180	320	52	227000	242000	1800	2200	197,0	303,0	18,500
6838	190	240	24	73000	88000	2400	2900	198,0	232,0	2,620
6938	190	260	33	113000	127000	2300	2700	199,0	251,0	4,980
16038	190	290	31	148000	162000	2000	2600	198,8	281,2	7,900
6038	190	290	46	195000	210000	2000	2600	200,2	279,8	11,000
6238	190	340	55	255000	278000	1700	2000	207,0	323,0	23,000
6840	200	250	24	74000	91500	2300	2700	208,0	242,0	2,730
6940	200	280	38	157000	168000	2200	2600	211,0	269,0	7,100
16040	200	310	34	168000	178000	1900	2400	208,8	301,2	9,000
6040	200	310	51	208000	226000	1900	2400	210,2	299,8	13,090
6240	200	360	58	280000	314000	1700	2000	217,0	343,0	28,000
6844	220	270	24	76500	98000	2100	2400	228,0	262,0	3,000
6944	220	300	38	160000	180000	2000	2300	231,0	289,0	7,690
16044	220	340	37	191000	266000	1800	2200	230,2	329,8	12,000
6044	220	340	56	277000	291000	1800	2200	232,4	327,6	19,000
6244	220	400	65	311000	376000	1500	1800	237,0	383,0	37,000
6848	240	300	28	98500	127000	1900	2200	249,0	291,0	4,600
6948	240	320	38	170000	203000	1800	2100	251,0	309,0	8,260
16048	240	360	37	181000	215000	1700	2000	250,2	349,8	14,000
6048	240	360	56	247000	295000	1700	2000	252,4	347,6	19,500
6248	240	440	72	360000	470000	1300	1600	257,0	423,0	51,000

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.3 SS 607-2RS ... SS 6205-2RS
RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS AISI 440 C

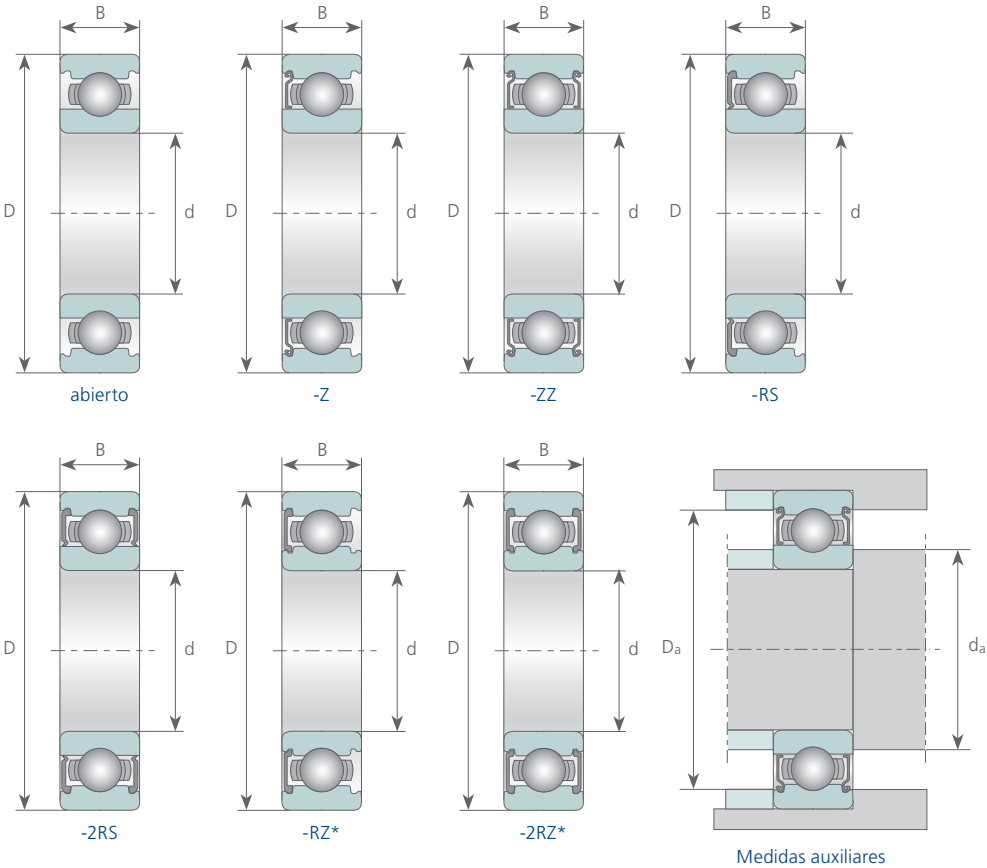


* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. Cr	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
SS 607-2RS	7	19	6	2000	770	28000		9,0	17,0	0,007
SS 608-2RS	8	22	7	3000	1200	26000		10,0	20,0	0,012
SS 609-2RS	9	24	7	3300	1400	25000		11,0	22,0	0,014
SS 6800-2RS	10	19	5	1460	740	22000		12,0	17,0	0,005
SS 6900-2RS	10	22	6	2160	1000	19000		12,0	20,0	0,009
SS 6000-2RS	10	26	8	4100	1700	17000		12,0	24,0	0,019
SS 6200-2RS	10	30	9	4600	2100	15000		14,2	25,8	0,032
SS 6300-2RS	10	35	11	7400	3100	13000		14,2	30,8	0,053
SS 6801-2RS	12	21	5	1530	830	18500		14,0	19,0	0,006
SS 6901-2RS	12	24	6	2310	1160	17500		14,0	22,0	0,011
SS 6001-2RS	12	28	8	4600	2100	15000		14,0	26,0	0,022
SS 6201-2RS	12	32	10	5500	2500	13000		16,2	27,8	0,037
SS 6301-2RS	12	37	12	8700	3800	12000		17,6	31,4	0,060
SS 6802-2RS	15	24	5	1660	1000	15000		17,0	22,0	0,007
SS 6902-2RS	15	28	7	3280	1640	14500		17,0	26,0	0,016
SS 6002-2RS	15	32	9	5000	2500	12000		17,0	30,0	0,030
SS 6202-2RS	15	35	11	6900	3200	12000		19,2	30,8	0,045
SS 6302-2RS	15	42	13	10200	4900	10000		20,6	36,4	0,082
SS 6803-2RS	17	26	5	1760	1120	13000		19,0	24,0	0,008
SS 6903-2RS	17	30	7	3720	2060	12000		19,0	28,0	0,018
SS 6003-2RS	17	35	10	6100	3000	11000		19,0	33,0	0,039
SS 6203-2RS	17	40	12	8600	4100	10000		21,2	35,8	0,066
SS 6303-2RS	17	47	14	12100	5900	9000		22,6	41,4	0,115
SS 6804-2RS	20	32	7	2760	1800	11200		22,0	30,0	0,019
SS 6904-2RS	20	37	9	5120	2960	10500		22,0	35,0	0,036
SS 6004-2RS	20	42	12	8400	4500	9000		23,2	38,8	0,069
SS 6204-2RS	20	47	14	11500	6000	8000		25,6	41,4	0,106
SS 6304-2RS	20	52	15	14300	7100	8000		27,0	45,0	0,144
SS 6805-2RS	25	37	7	3440	2080	8500		27,0	35,0	0,022
SS 6905-2RS	25	42	9	5640	3640	8400		27,0	40,0	0,042
SS 6005-2RS	25	47	12	9000	5200	7500		28,2	43,8	0,080
SS 6205-2RS	25	52	15	12600	7000	7000		30,6	46,4	0,128
SS 6305-2RS	25	62	17	19000	9800	6500		32,0	55,0	0,232

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18

2.3 SS 6806-2RS ... SS 6016-2RS
RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS AISI 440 C



* Tapa RZ bajo petición

Denominación	Dimensiones principales [mm]			Capacidad de carga [N]		Velocidad límite [min ⁻¹]		Medidas auxiliares [mm]		Peso [kg]
	d	D	B	diná. C _r	está. C _{0r}	Grasa	Aceite	d _a mín.	D _a máx.	
SS 6806-2RS	30	42	7	3520	2320	7500		32,0	40,0	0,026
SS 6906-2RS	30	47	9	5800	4000	7200		32,0	45,0	0,048
SS 6006-2RS	30	55	13	11900	7500	6000		34,6	50,4	0,120
SS 6206-2RS	30	62	16	17500	10100	5800		35,6	56,4	0,199
SS 6306-2RS	30	72	19	24000	13500	5500		37,0	65,0	0,360
SS 6807-2RS	35	47	7	3200	2600	6500		37,0	45,0	0,029
SS 6907-2RS	35	55	10	8960	5960	6200		39,0	51,0	0,074
SS 6007-2RS	35	62	14	14400	9300	5000		39,6	57,4	0,160
SS 6207-2RS	35	72	17	23000	13800	5000		42,0	65,0	0,288
SS 6307-2RS	35	80	21	30000	17100	4800		44,0	71,0	0,457
SS 6808-2RS	40	52	7	3600	3240	5500		42,0	50,0	0,033
SS 6908-2RS	40	62	12	11680	8160	5200		44,0	58,0	0,110
SS 6008-2RS	40	68	15	15100	10300	4800		44,6	63,4	0,190
SS 6208-2RS	40	80	18	26200	16000	4500		47,0	73,0	0,366
SS 6308-2RS	40	90	23	36400	21600	4200		49,0	81,0	0,630
SS 6009-2RS	45	75	16	20800	14600	4480		49,6	70,4	0,261
SS 6209-2RS	45	85	19	29430	18100	4240		52,0	78,0	0,414
SS 6309-2RS	45	100	25	47400	28500	4000		54,0	91,0	0,838
SS 6010-2RS	50	80	16	19600	14800	4240		54,6	75,4	0,260
SS 6210-2RS	50	90	20	31600	23200	3600		57,0	83,0	0,460
SS 6310-2RS	50	110	27	55800	34100	3200		61,0	99,0	1,062
SS 6011-2RS	55	90	18	25300	19100	3600		61,0	84,0	0,390
SS 6211-2RS	55	100	21	39200	26400	3200		64,0	91,0	0,611
SS 6012-2RS	60	95	18	26600	20900	3440		66,0	89,0	0,420
SS 6212-2RS	60	110	22	47500	32500	3000		69,0	101,0	0,780
SS 6312-2RS	60	130	31	73400	46700	2900		72,0	118,0	1,720
SS 6014-2RS	70	110	20	34300	28000	3050		76,0	104,0	0,600
SS 6214-2RS	70	125	24	56000	39700	2850		79,0	116,0	1,070
SS 6314-2RS	70	150	35	94000	61300	2400		82,0	138,0	2,500
SS 6015-2RS	75	115	20	36000	30200	2750		81,0	109,0	0,640
SS 6016-2RS	80	125	22	43000	36000	2600		86,0	119,0	0,850

Capacidad de carga optimizada bajo petición – * bajo petición – ** también disponibles en versión EMQ, véase el capítulo 1.18



3.0

3.0 GAMA DE PRODUCTOS

3.1	LFD Rodamientos rígidos de bolas	100
3.1	LFD Rodamientos de rodillos cónicos	100
3.2	LFD Rodamientos de rodillos a rótula	100
3.3	LFD Rodamientos de rodillos cilíndricos	100
3.4	LFD Soportes - Unidades de rodamientos	101
3.5	LFD Soportes para rodamientos	101
3.6	DGT Rótulas	101

LFD RODAMIENTOS RESUMEN DE LOS PRODUCTOS



LFD Rodamientos rígidos de bolas

Las series

60.., 62.., 63.., 64.., 68.., 69.., 160.., -ZZ/-2RS

- Soportan cargas radiales y axiales en ambos sentidos.
- Son especialmente versátiles.
- Son adecuados para altas velocidades de funcionamiento.
- Diseño sencillo y económico.
- También están disponibles con alta resistencia a la corrosión (AISI 440C).



LFD Rodamientos de rodillos cónicos

Las series

320.., 330.., 331.., 302.., 322.., 332.., 303.., 313.., 323..

- Soportan altas cargas axiales y radiales en un sentido.
- Especialmente adecuados para soportar cargas combinadas (radiales y axiales).
- Diseño desarmable. El aro interior (rodillos y jaula), puede montarse por separado del aro exterior.



LFD Rodamientos de rodillos a rótula

Las series

213.., 222.., 223.., 230.., 231.., 232.., 240.., 241.., 239..

- Soportan altas cargas radiales y axiales en ambos sentidos.
- Concebidos especialmente para altas cargas.
- Son autoalineables e insensibles a la desalineación angular.



LFD Rodamientos de rodillos cilíndricos

Las series

N, NJ, NU, NUP 2.., 3.., 4.., 22.., 23.., (E)..

- Adecuados para altas cargas radiales.
- Existe un diseño optimizado que cuenta con un sufijo E, concebido para soportar máximas capacidades de carga.
- Son desarmables, lo cual facilita el montaje y el desmontaje.
- Existen diferentes diseños dependiendo de si cuentan o no con pestañas y si éstas se sitúan en el aro interior o en el exterior.

LFD Soportes - Unidades de rodamientos

Disponibles en diferentes tipos

- Disponibles en fundición gris o acero, con rodamientos rígidos de bolas con obturadores a ambos lados ya instalados.
- Fijación al eje a través de tornillo prisionero, excéntrica o manguito de fijación.
- Compensan desviaciones angulares y desalineaciones.
- En condiciones normales de funcionamiento, la grasa en los rodamientos con obturadores dura toda la vida útil.



LFD Soportes para rodamientos

SNL 5.., 7225.., S 30.. K, SD 31.. TS

- Construcción reforzada.
- Disipación térmica optimizada.
- Posibilidad de relubricación con aceite o grasa.
- Disponible en fundición gris o para mayor fortaleza en grafito esférico.
- Combinación cilíndrica y cónica de rodamientos de bolas a rótula y rodamientos de rodillos a rótula 22 .., .. 23, 222 .., .. 223, 240 .., 230 .., .. 231 y 232 ...
- Para disposiciones de rodamiento libre o fijo.
- Diversas variantes de obturaciones.



LFD Rótulas

Disponibles en diferentes tipos, con y sin mantenimiento

- Para altas cargas radiales.
- Superficie de fricción: Cromo duro/PT FE tejido o compuesto.
- Superficie de fricción: acero/acero.
- Cabezas de articulación.
- Cabezas de articulación hidráulicas.
- Accesorios estandarizados.



SYSTEM ENGINEERING

**LFD AGRI
HUB**

- Montaje rápido
- Libre de relubricación
- Reducción de costes
- Protección reforzada contra impacto de piedras





SIMPLEMENTE EN TODO PRESENTE

SIMPLEMENTE EN TODO PRESENTE



CENTRAL LFD

Alemania

Giselherstraße 9 - D 44319 DORTMUND

Teléfono + 49 231 977 250 - Fax + 49 231 977 252 50

E-Mail info@LFD.eu - Internet www.LFD.eu

EL GRUPO LFD

LFD está presente en todos los continentes.

Además del almacén central en Alemania, el Grupo LFD dispone de almacenes en Italia, USA, Chile y China. Las delegaciones en todo el mundo aseguran una rápida reacción y cortos plazos de entrega.

Su persona de contacto correspondiente la puede encontrar en:

www.LFD.eu/contacts

Nuestro éxito es la precisión.
