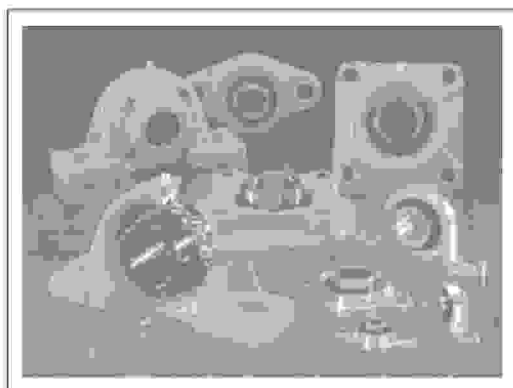


Koyo

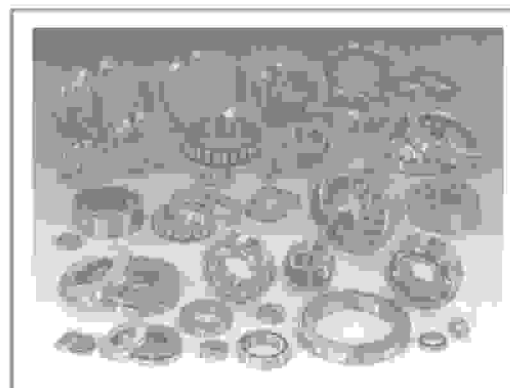
RODAMIENTOS DE BOLAS Y RODILLOS

TAMAÑOS POPULARES

CAT. N° 203-2 Sp



● Soportes / Chumaceras



● Rodamientos estándares
de bolas y rodillos

También...

- Tuercas de sujeción/
Arandelas de
fijación-seguridad



● VALOR Y TECNOLOGÍA

Introducción

El mundo industrial es testigo de un incremento en la demanda por maquinarias y equipos altamente sofisticados en todos los campos. En este contexto, de los rodamientos en general, se espera que incorporen características de alta tecnología para lograr ser más compactos, de peso ligero, con alta durabilidad, funciones mejoradas, y gran confiabilidad en diversas y excepcionales condiciones de operación.

Se ha publicado esta nueva edición de "RODAMIENTOS DE BOLAS Y RODILLOS (Tamaños Populares) luego de revisar los estándares de las normas JIS e ISO y confiamos que será de mucha utilidad en sus consultas y selección de rodamientos para las distintas aplicaciones que se presenten.

Al igual que la primera edición, este catálogo se ha elaborado para mostrar los rodamientos de bolas y rodillos más populares empleados en diversas aplicaciones y de los cuales se suele tener existencia en nuestros almacenes. Además incluye los soportes con rodamientos de bolas (chumaceras), tuercas y arandelas de fijación.

Esta nueva edición comprende más aspectos técnicos de importancia, pero a pesar de todo, la información técnica es limitada, por lo que cuando se requiera información más detallada para el diseño de una nueva aplicación, se recomienda se utilice como referencia el catálogo general CAT. N° B2001E o consultar al servicio de ingeniería más próximo a Ud.

Estamos muy agradecidos por su invaluable patrocinio de nuestros productos y esperamos poder seguir sirviéndolos en futuro próximo.

El contenido de este catálogo está sujeto a cambios sin previo aviso

COPYRIGHT JTEKT 2008

3era. edición en español, 2008
Panamá.

El contenido de este catálogo es propiedad de JTEKT Corp. y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización.

A pesar de los cuidados tomados en la elaboración del catálogo no se acepta ninguna responsabilidad por los errores u omisiones que pudiera presentar.

RED GLOBAL DE LA CORPORACIÓN JTEKT OPERACIONES Y PRODUCCIÓN DE RODAMIENTOS

JTEKT CORPORATION NAGOYA HEAD OFFICE
N° 7-1, Meieki 4-chome, Nakamura-ku, Nagoya, Aichi 450-8515,
JAPAN
TEL.: 81-52-527-1900 FAX: 81-52-527-1911

JTEKT CORPORATION OSAKA HEAD OFFICE
N° 5-8, Miranisamba 3-chome, Chuo-ku, Osaka 542-8502,
JAPAN
TEL.: 81-6-6271-3451 FAX: 81-6-6245-7892

Sales & Marketing Headquarters
N° 5-8, Miranisamba 3-chome, Chuo-ku, Osaka 542-8502,
JAPAN
TEL.: 81-6-6245-6087 FAX: 81-6-6244-9007

OFFICES

KOYO CANADA INC.
5324 South Service Road, Burlington, Ontario L7L 5H5, CANADA
TEL.: 1-905-681-1121 FAX: 1-905-681-1392

KOYO CORPORATION OF U.S.A.
-Cleveland Office-
29570 Clemenis Road, P.O. Box 45028 Westlake, OH 44145, U.S.A.
TEL.: 1-440-835-1000 FAX: 1-440-835-9947

-Detroit Office-
47771 Hillyard Drive, Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL.: 1-734-454-1600 FAX: 1-734-454-4076

KOYO MEXICANA, S.A. DE C.V.
Rio Nazas N° 171, 3er piso, Col. Cuauhtemoc, Mexico, D.F. C.P.
06500, MEXICO
TEL.: 52 (55) 5207-3860 FAX: 52 (55) 5207-3873

KOYO LATIN AMERICA, S.A.
Edificio Barco del Pacifico Plantia Raja, Calle Aquilino de la Guardia
y Calle 52, Panamá, REPÚBLICA DE PANAMÁ
TEL.: 507-208-5900 FAX: 507-264-2782 / 507-269-7578

KOYO ROLAMENTOS DO BRASIL LTDA.
Rua Desembargador Eliseu Githenne 304, 7-Andar,
Paraiso CEP 04004-30, BRASIL
TEL.: 55-11-3887-9173 FAX: 55-11-3887-9039

JTEKT (THAILAND) Co., LTD.
172/1 Moo 12 Tambol Bangwua, Amphur Bangkokong,
Chachoengsao 24180, THAILAND
TEL.: 66-38-533-310-7 FAX: 66-38-532-776

KOYO SINGAPORE BEARING (PTE.) LTD.
#09-01, C&P Logistics Hub, 27, Penjuru Lane, SINGAPORE, 609195
TEL.: 65-6274-2200 FAX: 65-6862-1623

-India Branch-
1104, 3D-JTL Tower, B-08, METAJI SUBHASH PLACE, PITAM
PURA, DELHI 110034 INDIA
TEL.: 91-11-2735-3502 ~ 04 FAX: 91-11-2745-3501
81-11-5537-4803 ~ 04

PHILIPPINE KOYO BEARING CORPORATION
Rm. 504, Comfloods Bldg., Cor. Gil Puyat Ave. and
Pasong Tamar, Makati City, PHILIPPINES
TEL.: 632-817-8901/8881 FAX: 632-897-3148

JTEKT KOREA CO., LTD.
Inwoo Building 6F, 539-11, Shinna-Dong,
Kangnam-Ku, Seoul, KOREA
TEL.: 82-2-549-7922 FAX: 82-2-549-7923

JTEKT (CHINA) CO., LTD.
Rm. 1905, Aethra Tower, 107 Zunyi Road, Shanghai, 200051,
CHINA
TEL.: 86-21-6237-5280 FAX: 86-21-6237-5277

KOYO (SHANGHAI) CO., LTD.
Rm. 1905, Aethra Tower, 107 Zunyi Road, Shanghai, 200051,
CHINA
TEL.: 86-21-6237-5280 FAX: 86-21-6237-5277

KOYO AUSTRALIA PTY. LTD.
Unit 7, 175-179 James Ruse Drive, Rosehill, N.S.W. 2142,
AUSTRALIA
TEL.: 61-2-9638-7355 FAX: 61-2-9638-3368

JTEKT CORPORATION EUROPEAN BEARING CENTRAL OFFICE
Markertant 13-01, 1314 AN Almere, THE NETHERLANDS
TEL.: 31-36-538333 FAX: 31-36-5347212

KOYO KULLAGER SCANDINAVIA A.B.
Johanneslundsvägen 4, 194 61 Upplänas Väsby, SWEDEN
TEL.: 46-8-594-212-10 FAX: 46-8-594-212-29

KOYO (U.K.) LTD
Whitehall Avenue, Kingston, Milton Keynes MK10 0AX,
UNITED KINGDOM
TEL.: 44-1908-289300 FAX: 44-1908-289333

EUROPA-KOYO B.V.
Lekdijk 187, 2967 GJ Langrak, THE NETHERLANDS
TEL.: 31-184-406800 FAX: 31-184-610572 / 606857

KOYO ROMANIA REPRESENTATIVE OFFICE
Str. Frédéric Joliot-Curie, Nr.3, Elib. T. Ap.2, Sector 5
Bucharest, ROMANIA
TEL.: 40-21-410-4170 / 4182 / 0984 FAX: 40-21-410-4178

KOYO DEUTSCHKAND GmbH.
Bangkoppelweg 4, D-22145 Hamburg, GERMANY
TEL.: 49-40-67-8050-0 FAX: 49-40-67-8203-0

KOYO FRANCE S.A.
8 Rue Guy Moquet, B.P. 189 Z.L. 95105 Argenteuil Cedex, FRANCE
TEL.: 33-1-3398-4202 FAX: 33-1-3398-4244 / 4249

KOYO IBERICA, S.L.
Avda. de la Industria, 52-2 Izda 28820 Coslada Madrid, SPAIN
TEL.: 34-91-329-0818 FAX: 34-91-747-1194

KOYO ITALIA S.R.L.
Via Bronzino 9, 20133 Milano, ITALY
TEL.: 39-02-2951-0844 FAX: 39-02-2951-0954

BEARING PLANTS

KOYO CORPORATION OF U.S.A. (Manufacturing Division)
-Orangeburg Plant-
2850 Magnolia Street, Orangeburg, SC 29016, U.S.A.
TEL.: 1-803-536-8200 FAX: 1-803-534-0599
-Richland Plant-
1006 Northpoint Blvd. Blythewood, SC 29016, U.S.A.
TEL.: 1-803-691-4624 / 4633 FAX: 1-803-691-4655

KOYO MANUFACTURING (THAILAND) CO., LTD.
172 Moo 12 Tambol Bangwua, Amphur Bangkokong,
Chachoengsao 24180, THAILAND
TEL.: 66-38-531-9883-993 FAX: 66-38-531-996

KOYO MANUFACTURING (PHILIPPINES) CORP.
Lima Technology Center, Municipality of Malvar, Batangas
Province, 4233 PHILIPPINES
TEL.: 63-43-981-0088 FAX: 63-43-981-0001

KOYO JICO KOREA CO., LTD
28-12, Yulpo-Ri, Kodue-Myun, Pyung Teak-City, Kyungki-Do, KOREA
TEL.: 82-31-668-6381 FAX: 82-31-668-6384

KOYO BEARING DALIAN CO., LTD.
N° 11 A-2 Dalian Export Processing Zone, 116600, CHINA
TEL.: 86-411-8731-0972 / 0974 FAX: 86-411-8731-0973

WUXI KOYO BEARING CO., LTD.
Wuxi Li Yuan Economic Development Zone, Wuxi, 214072, CHINA
TEL.: 86-510-5161901 FAX: 86-510-5761143

DALIAN KOYO WAZHOU AUTOMOBILE BEARING CO., LTD.
N° 95, Liaohu East Road, D.D. Port, Dalian, 116620, CHINA
TEL.: 86-411-740-7272 FAX: 86-411-740-7373

KOYO LIOHO (FOSHAN) AUTOMOTIVE PARTS CO., LTD.
N° 12, Wusha Section of Shugan Road, Daliang Town, Shunde
of Foshan, Guangdong, Province, CHINA
(SHUNDE INDUSTRIAL PARK)
TEL.: 86-757-22829589 FAX: 86-757-22829586

KOYO AUTOMOTIVE PARTS (WUXI) CO., LTD.
86-A New District, Wuxi, 214028, CHINA
TEL.: 86-510-8533-0909 FAX: 86-510-8533-0135

KOYO BEARINGS (EUROPE) LTD.
P.O. Box 101, Emburst Lane, Dodsworth, Barnsley, South Yorkshire,
S75 3TA, UNITED KINGDOM
TEL.: 44-1226-733200 FAX: 44-1226-204029

KOYO ROMANIA S.A.
1, Tr. Magarele Street, 140003 Alexandria, ROMANIA
TEL.: 40-24-731-2605 FAX: 40-24-731-8892

TECHNICAL CENTERS

JTEKT CORPORATION NORTH AMERICAN TECHNICAL CENTER
47771 Hallyard Drive, Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL.: 1-734-454-1500 FAX: 1-734-454-4076

JTEKT CORPORATION (CHINA) TECHNICAL CENTER
Rm. 1905, Aethra Tower, 107 Zunyi Road, Shanghai, 200051, CHINA
TEL.: 86-21-6237-5280 FAX: 86-21-6237-5277

JTEKT CORPORATION EUROPEAN TECHNICAL CENTER
Markertant 13-02, 1314 AN Almere, THE NETHERLANDS
TEL.: 31-36-5383950 FAX: 31-36-5302656

INDICE

A. Sección técnica

Contenido

1. Estructura y clasificación de los rodamientos	A1
2. Esquema para selección de los rodamientos	A3
3. Disposición de los rodamientos	A4
4. Selección del tamaño del rodamiento	A6
5. Dimensiones principales y numeración de los rodamientos.....	A12
6. Tolerancia / Precisión de los rodamientos	A16
7. Velocidad límite	A18
8. Ajustes de los rodamientos	A19
9. Juego interno de los rodamientos	A26
10. Precarga de los rodamientos	A35
11. Lubricación de los rodamientos	A37
12. Materiales de los rodamientos.....	A47
13. Diseño del eje y alojamiento (caja).....	A50
14. Manejo de los rodamientos	A53
15. Montaje y desmontaje	A57

B. Tablas de especificaciones

Contenido

Rodamientos rígidos de bolas	<i>d</i> 3~200mm	B2
Rodamientos de bolas con contacto angular	<i>d</i> 10~200mm	B16
Rodamientos de bolas autoalineables	<i>d</i> 10~100mm	B34
Rodamientos de rodillos cilíndricos	<i>d</i> 20~200mm	B42
Rodamientos de rodillos cónicos	<i>d</i> 15~200mm	B50
Rodamientos de rodillos esféricos	<i>d</i> 25~300mm	B70
Rodamientos axiales de bolas	<i>d</i> 10~200mm	B88
Rodamientos axiales de rodillos esféricos	<i>d</i> 60~300mm	B94
Chumaceras (Unidades con rodamientos de bolas)	<i>d</i> 10~140mm	B98
Tuercas y arandelas espaciadoras/separadoras.....		B132

C. Información adicional

Información de productos Koyo	C1
Tablas suplementarias	C6

1- Estructura y clasificación de los rodamientos

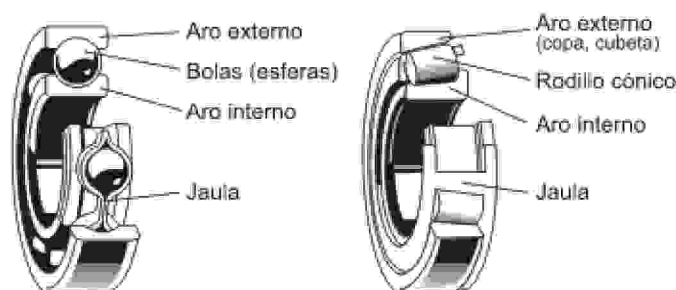
1-1 Estructura

Los cojinetes antifricción (de ahora en adelante rodamientos) normalmente se componen de: anillos del rodamiento, elementos rodantes y jaula (ver fig. 1-1).

Los elementos rodantes están dispuestos entre el anillo interior y una jaula, la cual mantiene a los elementos rodantes en una correcta posición, por lo que éstos no harán contacto entre sí.

Con esta estructura, un movimiento de rotación suave se efectuará durante su funcionamiento.

Los rodamientos se clasifican como sigue. Según el número de hileras de los elementos rodantes: una hilera, doble hilera o multihilera (triple o cuádruple hileras).



Rodamiento de bolas

Rodamiento de rodillos cónicos



Rodamiento axial de bolas

Nota: En los rodamientos axiales, el anillo interior y exterior también se denominan, arandela de eje, arandela de alojamiento, respectivamente, y para rodamientos de rodillos cónicos sus respectivos nombres son cono y taza.

Fig. 1-1 Estructura típica de los rodamientos

a) Anillos del rodamiento

Al camino por el que giran los elementos rodantes se le llama pista, y la sección de los anillos del rodamiento donde ruedan estos elementos rodantes se conoce como pista de rodadura. En el caso de los rodamientos rígidos de bolas de una hilera, también se le ha denominado como pista ranurada, debido al acondicionamiento especial en forma de ranura que reciben para el mejor deslizamiento de las bolas.

El anillo interior normalmente es montado sobre un eje, y el anillo exterior en un alojamiento.

b) Elementos rodantes

Los elementos rodantes pueden ser bolas y rodillos. Diversos tipos de rodamientos con varios tipos de formas de rodillos están disponibles; los más comunes son:

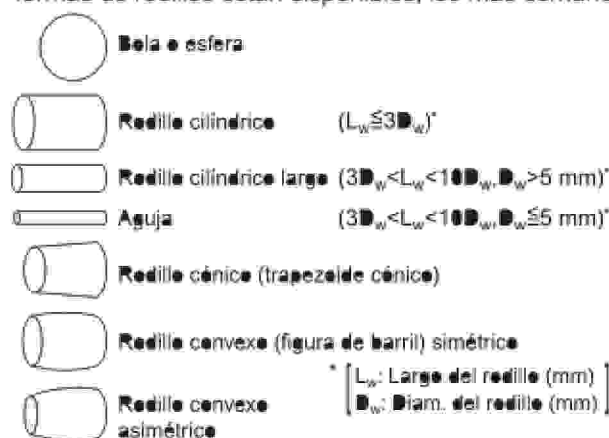


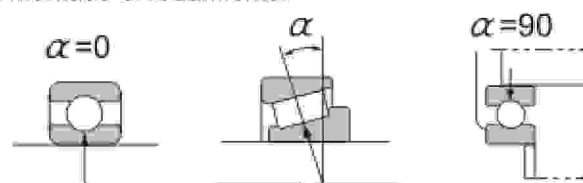
Fig. 1-2

c) Jaula

La jaula guía a los elementos rodantes a lo largo del anillo del rodamiento, manteniéndolos en una posición relativamente correcta. Existen diversos tipos de jaulas, incluyendo las prensadas, maquinadas, mecanizadas, moldeadas y jaulas de pasador o aguja. Debido a una menor resistencia a la fricción que la encontrada entre los rodamientos de rodillos y bolas completamente llenos, los rodamientos con jaula son los más apropiados para utilizarse a altas velocidades de rotación.

1-2 Tipos

Definiremos el ángulo de contacto (α) como el ángulo formado por la dirección de la carga aplicada sobre el rodamiento y un plano perpendicular al eje sobre el que va montado el rodamiento.



De acuerdo con el ángulo de contacto (α), los rodamientos se clasifican en dos tipos:

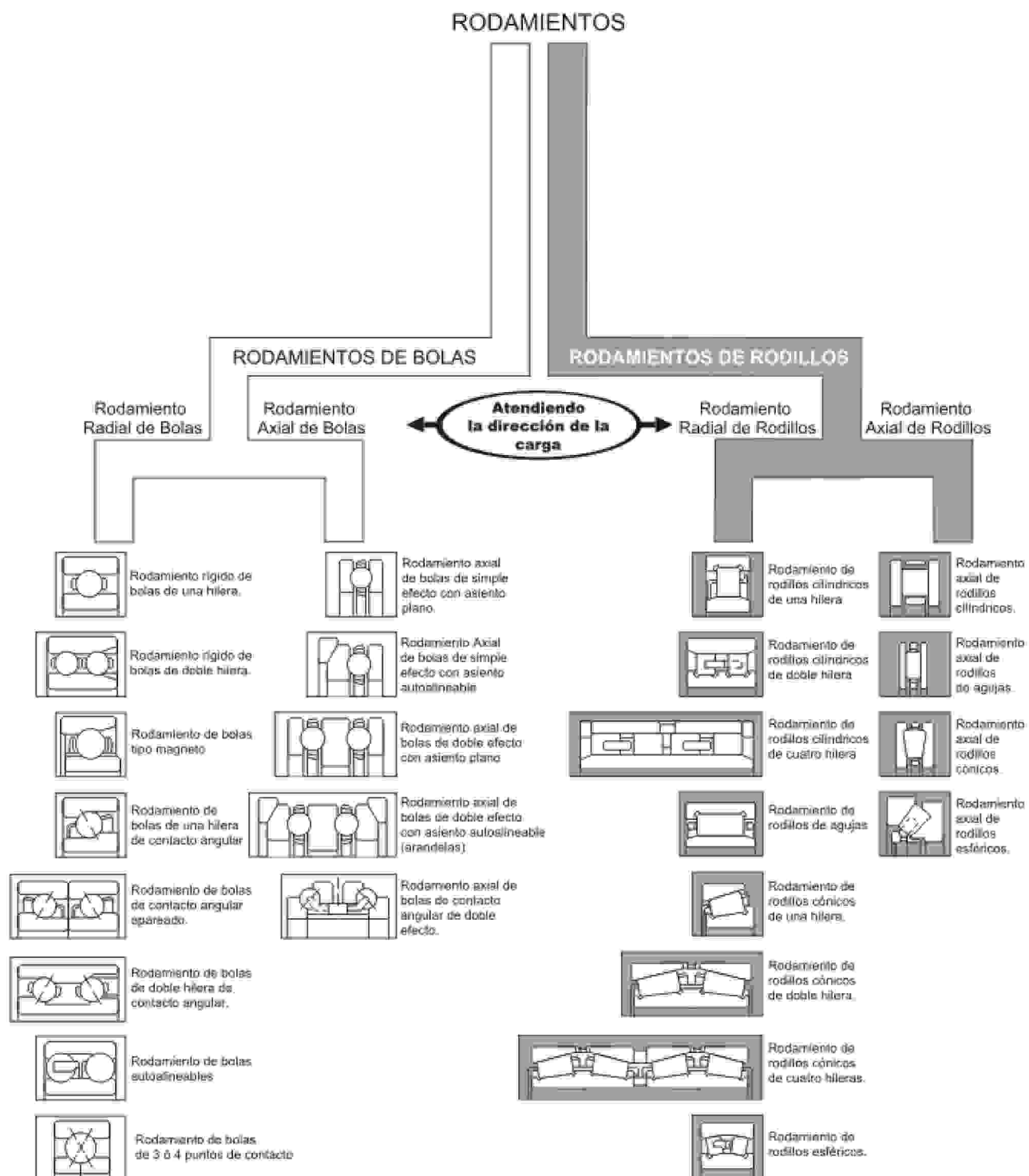
- Rodamientos radiales ($0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$)
... diseñados principalmente para soportar cargas radiales.
- Rodamientos axiales ($45^\circ < \alpha \leq 90^\circ$)
... diseñados principalmente para soportar cargas axiales.

Los elementos rodantes se clasifican en la Fig. 1-2 y las características de cada tipo de rodamiento están en el texto que precede a las tablas del rodamiento en cuestión (ver sección B)

Estructura y clasificación de los rodamientos

1-3 CLASIFICACIÓN DE LOS RODAMIENTOS

ATENDIENDO A LA FORMA GEOMÉTRICA DEL
ELEMENTO RODANTE (BOLAS O RODILLOS)



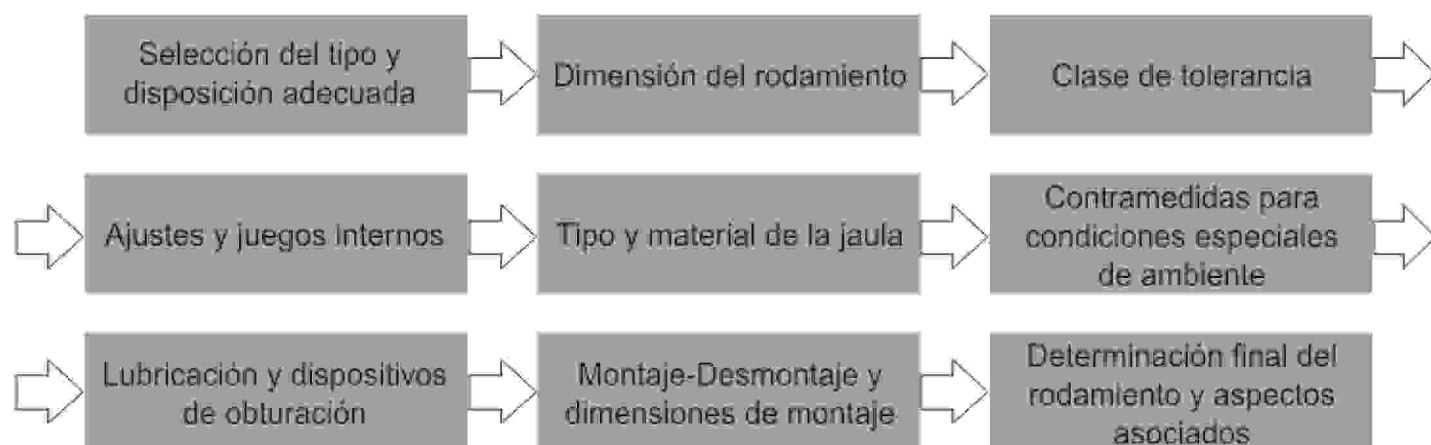
2- Esquema para selección de los rodamientos

Actualmente como el diseño de rodamientos se ha diversificado, los campos de aplicaciones están incrementándose. Para poder seleccionar el rodamiento más adecuado para una aplicación específica se hace necesario estudiar sobre la ubicación de los rodamientos, sobre el equipo donde estos rodamientos serán instalados, incluyendo condiciones de funcionamiento, sobre el rendimiento requerido a los rodamientos, las especificaciones de otros componentes que serán instalados en conjunto, etc.

En la selección de los rodamientos, desde que el diámetro del eje se determina de antemano, el probable rodamiento a usarse se selecciona en base al espacio disponible, disposición pretendida y de acuerdo al diámetro del eje requerido. Luego, de las especificaciones del rodamiento se determina la vida de servicio requerida comparada con la del equipo donde se usarán, junto con el cálculo de la vida de servicio real por las cargas actuales.

Las especificaciones internas incluyen precisión del rodamientos, juegos internos, la jaula y la lubricación son también definidas dependiendo de la aplicación.

Como referencia, el procedimiento general de selección y las condiciones de funcionamiento se describen en la figura abajo (fig. 2). No es necesario seguir un orden específico, desde que el objetivo es seleccionar el rodamiento adecuado y alcanzar el mejor rendimiento posible.



2-1 Selección del tipo de rodamiento

En la selección del rodamiento, lo más importante es lograr entender completamente las condiciones de operación donde funcionará el rodamiento.

Los principales factores que deben considerarse son los siguientes:

- Espacio disponible para la instalación
- Velocidad de rotación (rpm)
- Rigidez
- Cargas actuantes (tipos, direcciones)
- Precisión de giro
- Desalineación (capacidad de alineación)

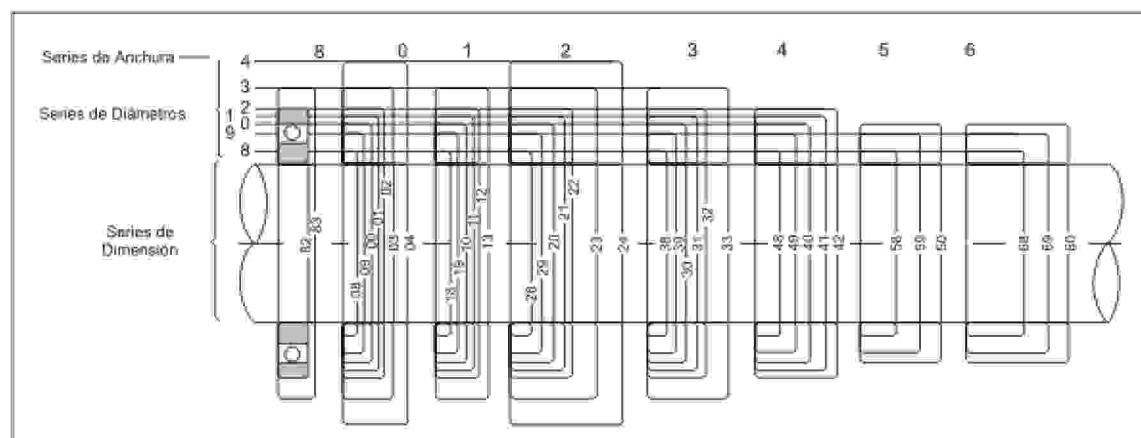


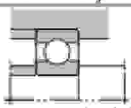
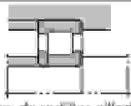
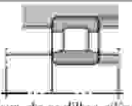
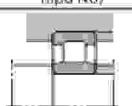
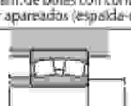
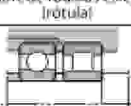
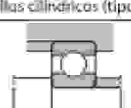
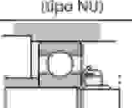
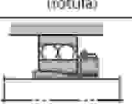
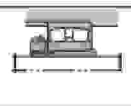
Fig. 2 Serie de dimensiones para rodamientos radiales

3- Selección de la disposición de los rodamientos

Como las condiciones de trabajo del rodamiento varían dependiendo de los dispositivos o elementos donde están montados, se esperan diferentes rendimientos de los rodamientos. Normalmente se usan dos o más rodamientos para soportar un eje. En muchos casos, para fijar la posición del eje en la dirección axial, un rodamiento es montado en el lado fijo primero, mientras que el(los) otro(s) va(n) montado(s) en el(los) lado(s) libre(s).

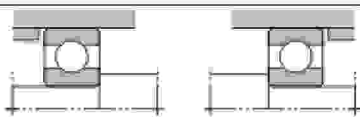
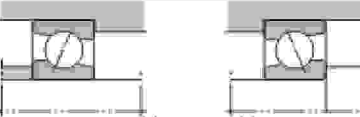
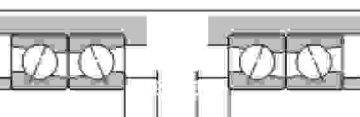
El rodamiento libre está destinado a absorber la acumulación de tolerancia axial, así como la dilatación térmica del eje durante el funcionamiento. El rodamiento en el lado fijo localiza el eje en la posición axial, por lo que queda sometido a cargas axiales en ambos sentidos y es un rodamiento que debe seleccionarse cuidadosamente según la magnitud de las cargas envueltas.

Cuadro 3-1: Ejemplos de disposiciones de rodamientos (Cuando están definidos los lados fijos y libres)

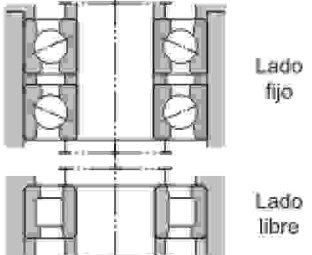
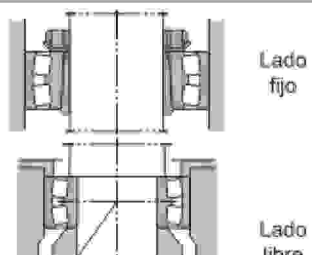
Ejm.	Disposición de los rodamientos		Recomendaciones de aplicación	Ejemplos
	Lado fijo	Lado libre		
1	 Rodamientos rígidos de bolas	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	- Adecuado para funcionamiento a alta velocidad. Usado en varias aplicaciones. - No recomendado para aplicaciones donde pueda ocurrir desalineación entre rodamientos o deflexión del eje. (Condiciones: n=alta, Fr=pesada, Fa=ligera)	Motores eléctricos Tamaño medio, Ventiladores de aire.
2	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NUP)	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	- Mas adecuado que el ejm. 1 para funcionamiento bajo altas cargas y cargas de impacto. También para aplicaciones a alta velocidad. - Debido a ser separables, son adecuados donde se requiere interferencia en ambos aros (int. y ext.) - No recomendable donde pueda haber desalineación entre rodamientos ni deflexión del eje. (Condiciones: n=alta, Fr=pesada, Fa=ligera)	Motores de tracción en líneas ferroviarias.
3	 Rodam. de rodillos cónicos apareados (espalda-espalda)	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	- Recomendado para aplicaciones bajo altas cargas o cargas de impacto mayores que el ejm. 2. - Este arreglo requiere alta rigidez de los rodamientos de rodillos cónicos: montaje espalda-espalda en el lado fijo, con precarga dada. - Ejes y alojamientos con dimensiones de alta precisión deben ser seleccionados y montados adecuadamente (condiciones: n = alta, Fr = pesada, Fa = pesada)	Reductores de velocidad, husillos de tornos, rodillo de mesa siderúrgica.
4	 Rodam. de bolas con contacto angular apareados (espalda-espalda)	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	- Es recomendado para operaciones a altas velocidades o cargas axiales más ligeras que en el ejm. 3. - También es recomendado donde se requiere, interferencia para ambos aros internos y externos. - Algunos casos usan 1 rodamiento de doble hilera en lugar de 2 de bolas con contacto angular apareados (Condiciones: n = alta, Fr = normal, Fa = normal)	Motores eléctricos.
5	 Rodam. de rodillos esféricos (rótula)	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo N)	- Recomendado para operaciones bajo cargas axiales relativamente bajas. - También es recomendado para aplicaciones que requieren interferencia para ambos aros interno y externo del rodamiento. (Condiciones: n = media, Fr = pesada, Fa = normal)	Rodillos Calender en maquinaria de papelería, eje de locomotora diesel.
6	 Rodam. rígidos de bolas/ Rodillos cilíndricos (tipo NU)	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	- Esta disposición se recomienda para operaciones a alta velocidad y altas cargas radiales, así como carga axial normal. - Cuando se usa rodamiento rígido de bolas, se debe dejar un juego entre el aro exterior y el alojamiento para prevenir el efecto por aplicación de carga radial. (Condiciones: n = alta, Fr = pesada, Fa = ligera)	Transmisión de locomotora diesel.
7	 Rodamiento rígido de bolas	 Rodamiento rígido de bolas	- Esta disposición es la más comúnmente usada. - Este arreglo puede soportar carga axial parcial, así como carga radial. (Condiciones: n = alta, Fr = ligera, Fa = ligera)	Bombas centrífugas, transmisión de automóviles.
8	 Rodam. de doble hilera de bolas con contacto angular	 Rodamiento rígido de bolas	- Recomendado para operaciones con carga axial relativamente alta en ambos sentidos. - Algunas aplicaciones usan 2 rodamientos de bolas con contacto angular apareados en el lado fijo en lugar de 1 de doble hilera. (Condiciones: n = alta, Fr = ligera, Fa = normal)	Reductor tornillo sin fin
9	 Rodam. de rodillos esféricos (rótula)	 Rodam. de rodillos esféricos (rótula)	- Este es el arreglo óptimo para aplicaciones con posibles errores de montaje y deflexión del eje. - Los rodamientos en este montaje pueden acomodar parcialmente cargas axiales, así como cargas radiales pesadas. (Condiciones: n = media, Fr = pesada, Fa = normal)	Reductor de velocidad para rodillos de mesa siderúrgica, ruedas de grúa flotante
10	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	- Disposición apropiada donde hay errores de montaje y deflexión del eje. - Fácil montaje y desmontaje, por el uso del adaptador; en ejes largos que no están escalonados, ni roscados. - No recomendable donde requieren soportar cargas axiales.	Equipos para la industria general (ejes) de contramarcha
11	 Rodam. de rodillos cilíndricos (tipo NU)	 Rodam. de rodillos esféricos con manguito de fijación	- Adecuado en aplicaciones con posibles errores de montaje y deflexión del eje. - Recomendado donde se presentan cargas de impacto o cargas radiales mayores que el ejm. 10. - Esta disposición soporta carga axial parcial, así como carga radial.	Rodillos de mesa siderúrgica.

Selección de la disposición de los rodamientos

Cuadro 3-2: Ejemplos de disposiciones de rodamientos (Cuando los lados fijos y libres no están definidos)

Ejm.	Disposición de los rodamientos	Recomendaciones de aplicación	Ejemplos
12		- Este arreglo es el más popular cuando se trata de equipos pequeños operando bajo cargas ligeras. - En caso de precarga ligera, linternas de ajustes (diferentes espesores) o resortes se usan de un lado del aro externo.	Pequeños motores, peq. reductores de velocidad, peq. bombas centrales.
13	 espalda a espalda  cara a cara	- Adecuado para aplicaciones donde la rigidez se realiza por la precarga. Es frecuentemente empleado en aplicaciones requeridas con altas velocidades bajo cargas axiales relativamente altas. - Arreglo espalda-espalda apropiado para aplicaciones cuya operación está afectada por momentos flectores. - Si se requiere precarga, se debe tener cuidado para el ajuste de ésta.	Husillos de máquinas - herramientas
14	 espalda a espalda  cara a cara	- Recomendado para operaciones bajo cargas de impacto o altas cargas axiales mayores que el ejm. 13. - Apropiado para aplicaciones en las cuales la rigidez se realiza por la precarga. - Arreglo espalda-espalda es recomendado en donde la operación se afecta por momentos flectores. - El arreglo cara a cara simplifica el montaje cuando se requiere interferencia en el ajuste del aro interior sobre el eje. Este arreglo es efectivo cuando hay posibilidades de error en el montaje. - Si se requiere precarga, se debe tener cuidado en el ajuste de ésta.	Reductores de velocidad, ruedas de automóviles.
15		- Recomendado para aplicaciones con alta velocidad y alta precisión de giro bajo cargas ligeras. - Adecuado para aplicaciones donde se realiza la rigidez por precarga. - Arreglos en "Tandem", el "cara a cara" así como espalda-espalda	Husillos de máquinas - herramientas
16		- Este arreglo provee resistencia contra altas cargas y cargas de impacto. - Es aplicable cuando se requieren ajustes de interferencia en ambos aros internos y externos. - Tomar cuidado para no reducir el juego interno axial en valor crítico durante el montaje	Transmisión final de equipos de construcción

Cuadro 3-3: Ejemplos de disposiciones de rodamientos en ejes verticales

17	 Lado fijo Lado libre	- Este arreglo que usa 2 rodamientos apareados de bolas en contacto angular en el lado fijo y uno de rodillos cilíndricos en el lado libre, es adecuado para operación a altas velocidades.	Motores verticales, bombas centrífugas verticales
18	 Lado fijo Lado libre	- Es recomendado para operaciones a baja velocidad y altas cargas, donde la carga axial es mayor que la carga radial. - Debido a su capacidad de autoalineamiento, es un arreglo adecuado para aplicaciones donde ocurre deflexión del eje durante la rotación.	Eje central de grúas, Bombas cent. verticales.

4- Selección del tamaño del rodamiento

SELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL RODAMIENTO

4-1 Vida y Capacidad de Carga del Rodamiento

Generalidades

Si un rodamiento trabaja en condiciones ideales, su vida útil generalmente llega a su fin por daños causados por la fatiga, que se produce, bien en los caminos de rodadura o en los elementos rodantes, debido a los ciclos de tensión repetidos que actúan sobre éstos. Por lo tanto la "vida" del rodamiento generalmente viene referida al número de revoluciones (o de horas a velocidad constante) que superará el rodamiento antes que aparezca la primera manifestación de fatiga en cualquiera de los caminos de rodadura o cualquiera de los elementos rodantes. Si se ensaya en un grupo de rodamientos de idénticas dimensiones diseño, material y proceso de fabricación, en condiciones de trabajo idénticas se observará una dispersión considerable entre sus vidas. La dispersión de la vida de fatiga puede atribuirse a variaciones en la fatiga del material, que pertenecen esencialmente a un estudio estadístico.

Por lo tanto la vida del rodamiento se expresa generalmente o se compara en cuanto a "vida nominal", que se define como el número de revoluciones (o de horas a velocidad constante) que superará el 90% de un grupo de estos rodamientos, antes que la fatiga del material produzca daños en cualquiera de los caminos de rodadura o cualquiera de los elementos rodantes. Sin embargo en el uso práctico el rodamiento puede quedar fuera de servicio debido a daños no atribuibles a la fatiga, como son exceso de desgaste, sobrecalentamiento, deslizamiento, corrosión de ajuste, brinelado o fisuras.

Estos daños se pueden evitar si se toman las precauciones necesarias a la hora de efectuar la selección del rodamiento, y los métodos para su instalación, lubricación, etc.

4-2 Capacidad de Carga Dinámica Básica

(a) Capacidad de Carga Dinámica Básica, C

La capacidad de carga dinámica básica se define como una carga constante, puramente radial (o carga puramente axial para un rodamiento axial), que un grupo de rodamientos aparentemente idénticos con anillo interior girando y anillo exterior fijo puede soportar durante una vida nominal de un millón de revoluciones.

En el caso de los rodamientos de bolas de contacto angular, la capacidad de carga dinámica radial básica es la componente radial de la carga que produce un desplazamiento puramente radial de los anillos del rodamiento entre sí.

(b) Capacidad de Carga Dinámica Efectiva, C_e

Durante los últimos años, se han incrementado el funcionamiento y la fiabilidad de los rodamientos, gracias a mejoras en los materiales de los rodamientos así como en la tecnología de su fabricación, dando lugar a un incremento de la vida de éstos durante el servicio real, demostrado por experimentos e informes de campo.

Para poder reflejar el efecto de este aumento de vida de trabajo en el cálculo de la vida del rodamiento, se ha introducido la capacidad de carga dinámica efectiva, que es una versión revisada de la capacidad de carga dinámica básica antes mencionada.

Koyo indica la capacidad de carga dinámica básica de cada rodamiento en el catálogo de dimensiones.

4-3 Fórmula de Cálculo de Vida

En general, la relación que hay entre la capacidad de carga dinámica básica, la carga aplicada y la vida nominal del rodamiento se expresa por la fórmula siguiente:

$$L_{10e} = \left(\frac{C_e}{P} \right)^p \dots \dots \dots (1)$$

Selección del tamaño del rodamiento

Siendo,

L_{10e} = Vida nominal efectiva
(x 10^6 revoluciones)

C_e = Capacidad de carga dinámica básica efectiva (N)

P = Carga radial (o axial) equivalente (N)

$p = 3$ para rodamientos de bolas

$p = 10/3$ para rodamientos de rodillos

En caso de que el rodamiento trabaje a velocidad constante, a menudo resulta conveniente expresar su vida en horas, la cual se puede determinar por la fórmula siguiente:

$$L_h = \left(\frac{C_e}{P} \right)^p \frac{16667}{n} \quad (2)$$

Siendo,

L_h = Vida en horas (h)

n = Número de revoluciones por minuto (rpm)

El cálculo de vida se puede simplificar más, utilizando el factor de vida (f_h) y el factor de velocidad (f_n), que están tabulados en los Cuadros 3-1 y 3-2 del Cat. N° 2011S - Sección de Ingeniería de Koyo.

$$L_h = 500 f_h f_n^p \quad (3)$$

$$f_h = f_n \frac{C_e}{P} \quad (4)$$

$$f_n = \left(\frac{33.3}{n} \right)^{1/p} \quad (5)$$

Siendo

f_h = Factor de duración

f_n = Factor de velocidad

4-4 Ajuste de la Capacidad de Carga Dinámica Básica.

(a) Ajustes del Cálculo de Vida

La vida nominal efectiva (L_{10e}) que es estándar general para la vida de los rodamientos, puede obtenerse mediante la Fórmula (1).

Si es deseable conocer la vida con una fiabilidad superior al 90%, o en el caso de condiciones especiales de material y trabajo (montaje, lubricación, protección contra el polvo, temperatura de trabajo), la vida se puede ajustar mediante la utilización del factor de fiabilidad (a_1), factor de material (a_2) y factor de condiciones de trabajo (a_3). En este caso, la vida nominal ajustada (L_{na}) puede conocerse a partir de la fórmula siguiente:

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 \left(\frac{C_e}{P} \right)^p \quad (6)$$

Siendo,

L_{na} = Vida nominal ajustada para un nivel de fiabilidad de (100-n) % (x 10^6 revoluciones)

C_e = Capacidad de carga dinámica básica efectiva (N)

P = Carga dinámica equivalente (N)

a_1 = Factor de fiabilidad (Ver cuadro 1)

a_2 = Factor de material

a_3 = Factor de condiciones de trabajo

$p = 3$ para rodamiento de bolas

$p = 10/3$ para rodamiento de rodillos

(b) Factor de Fiabilidad a_1

La vida nominal obtenida mediante la fórmula (1) se basa en una fiabilidad del 90%, es decir la vida que alcancen o superen el 90% de un grupo de rodamientos aparentemente idénticos, en condiciones de trabajo similares. No obstante, en algunas aplicaciones es necesario evaluar la vida del rodamiento con una fiabilidad superior al 90%. En estas aplicaciones suele determinarse la vida del rodamiento mediante la fórmula (6), utilizando el factor a_1 de fiabilidad específica, indicado en el Cuadro 1.

Selección del tamaño del rodamiento

Cuadro 4-1 Factor de Fiabilidad, a_1

Fiabilidad %	L_{10}	a_1
90	L_{10}	1.00
95	L_5	0.62
96	L_4	0.53
97	L_3	0.44
98	L_2	0.33
99	L_1	0.21

(c) Factor de Material, a_2

Cuando se aumenta la vida de fatiga rodante mediante la utilización de materiales mejorados o de un tratamiento térmico especial, entonces debe ajustarse la vida nominal mediante el factor de material a_2 .

Cuando se utiliza un rodamiento estándar **Koyo**, el factor de material apropiado es $a_2=1$

Los rodamientos estándares **Koyo** están fabricados con acero desgasificado al vacío, de alta calidad. El efecto de aumento de vida que tiene este material se refleja en la capacidad de carga dinámica efectiva.

En los rodamientos **Koyo** fabricados con aceros para rodamientos de vida extra, desarrollados para el efecto específico de aumentar la vida de los rodamientos, se pueden aplicar valores de a_2 superiores a 1.

Cuando un rodamiento se somete a un tratamiento térmico especial para conseguir estabilidad dimensional a alta temperatura, entonces disminuye su dureza. En estos casos el factor a_2 debe ser inferior a 1.

(d) Factor de Condiciones de Trabajo a_3

Este factor a_3 se utiliza para tener en cuenta el efecto que tienen las condiciones de trabajo, especialmente la lubricación, en la vida del rodamiento. Si el rodamiento está lubricado adecuadamente (o si las superficies rodantes están aisladas por una película de aceite), entonces $a_3=1$.

El factor a_3 debería ser inferior a 1 si la viscosidad del lubricante es baja o si la velocidad de trabajo es excepcionalmente

lenta (dm. n inferior a 10000). En estos casos, el factor de condiciones de trabajo a_3 no debe ser superior a a_1 .

Hay otras condiciones de trabajo distintas a la lubricación, tales como la distribución de cargas y la temperatura, que también pueden afectar a la vida del rodamiento. Sin embargo estas consideraciones requieren unas técnicas analíticas y experimentales, para cuyo caso debe consultarse al servicio de ingeniería de **Koyo** si las condiciones de trabajo entrañan distribuciones de carga especiales o temperaturas extremas.

(d-1) Ajuste de la Capacidad de Carga Dinámica Básica

La vida nominal de un rodamiento se ve afectada considerablemente por la temperatura de trabajo y la dureza del rodamiento. Por lo tanto, cuando el rodamiento se utiliza a una temperatura extrema o cuando sea necesario que la dureza del rodamiento sea inferior a la normal, será necesario corregir la capacidad de carga dinámica.

(d-2) Temperatura del Rodamiento y Capacidad de Carga Dinámica Básica

Cuando los rodamientos se someten a altas temperaturas, entonces cambia la microestructura del material, reduciéndose la dureza, lo cual afectará a la capacidad de carga dinámica básica. Una vez que haya disminuido la capacidad de carga dinámica básica en estas condiciones, no se podrá restablecer la capacidad de carga que ha disminuido, incluso si la temperatura vuelve a estar dentro de sus límites normales. El Cuadro 2 indica la magnitud de reducción de la capacidad de carga dinámica básica.

Cuadro 4-2 Reducción de la Capacidad de Carga Dinámica Básica a alta Temperatura

Temperatura del rodamiento (°C)	125	150	175	200	225	250
Porcentaje de reducción de la capacidad de carga dinámica básica (%)	5	10	15	25	35	40

(d-3) Dureza y Capacidad de Carga Dinámica Básica

Cuando se utiliza como camino de rodadura sobre el que ruedan los elementos rodantes, la superficie de un eje o de una caja, en lugar de un anillo interior o un anillo exterior, es esencial que el eje o el alojamiento tengan la dureza adecuada, ya que cuanto menor sea la dureza, tanto más corta será la vida de servicio. Por lo tanto cuando la dureza de estas superficies es inferior a 60 HRC, entonces debe corregirse la capacidad de carga utilizando el factor de dureza indicado en la fig. 4-1

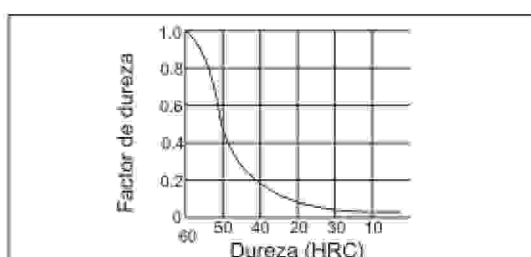


FIG. 4-1 Factor de dureza

4-5 Capacidad de Carga Estática Básica

La capacidad de carga estática básica es la carga que actúa sobre un rodamiento que no está girando y puede considerarse que corresponde a una tensión de contacto calculada de.

- 4600 MPa para rodamientos de bolas autoalineables
- 4200 MPa para todos los demás rodamientos de bolas, y
- 4000 MPa para todos los rodamientos de rodillos.

en el centro del contacto entre los elementos rodantes sometidos a mayor tensión, y los caminos de rodadura.

Para los rodamientos radiales, esta carga es una carga radial constante estacionaria, y para los rodamientos axiales es una carga axial constante estacionaria, concéntrica con el eje del rodamiento.

En el caso de rodamientos de bolas de contacto angular de una hilera, la capacidad de carga básica se refiere a la componente

radial de la carga que produce un desplazamiento puramente radial de los anillos del rodamiento entre sí.

4-6 Carga Dinámica Equivalente

Los rodamientos a menudo trabajan sometidos tanto a cargas radiales como a cargas axiales formándose una carga combinada que no se puede comparar directamente con la capacidad de carga básica que figura en el catálogo. En estos casos es posible efectuar una comparación convirtiendo la carga combinada en una carga imaginaria, bajo la cual el rodamiento tendría la misma vida que la prevista, en las condiciones de carga reales, siempre y cuando en los anillos (interior o exterior) sea la misma.

Esta carga imaginaria se llama carga dinámica equivalente. Para los rodamientos radiales, es una carga radial constante que actúa sobre un rodamiento con anillo interior rotativo y anillo exterior fijo. Para los rodamientos axiales, es una carga axial constante concéntrica con el eje del rodamiento para un rodamiento con anillo interior rotativo y anillo exterior fijo.

(a) Carga Radial Dinámica Equivalente.

La carga radial dinámica equivalente de un rodamiento sometido a cargas radiales y axiales constantes simultáneas puede obtenerse de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$P = X F_r + Y F_a \dots\dots\dots (7)$$

Siendo,

- P = Carga radial dinámica equivalente (N)
- X = Factor radial Y = Factor axial
- F_r = Carga radial (N) F_a = Carga axial (N)

Para rodamientos de una hilera, y cuando la relación F_a / F_r no es superior al valor "e", entonces los valores de los factores X e Y son respectivamente 1 y 0. En estos casos, la carga radial dinámica equivalente puede expresarse por la fórmula siguiente:

$$P = F_r \dots\dots\dots (8)$$

En el caso de rodamientos rígidos de bolas, los valores de los factores X e Y dependen de la relación F_a / C_0 si F_r es superior a "e". Esto se debe a que el ángulo de contacto entre la bola y el camino de rodadura varía según la carga axial F_a . Los valores para X e Y, para rodamientos de dos hileras dependen de si la relación F_a / F_r sea superior al valor "e". Estos valores X e Y se indican para cada rodamiento en las tablas de dimensiones.

Los rodamientos de bolas de contacto angular y los rodamientos de rodillos cónicos generalmente van montados por parejas, cara con cara o espalda con espalda. En estos casos, la fuerza axial producida en un rodamiento por la carga radial actúa sobre el otro rodamiento, lo cual debe tenerse en cuenta en el cálculo. Esta carga axial puede calcularse en la fórmula siguiente:

$$F_a = \frac{F_r}{2Y} \dots\dots\dots (9)$$

(b) Carga Axial Dinámica Equivalente

Cuando un rodamiento axial, cuyo ángulo de contacto nominal sea inferior a 90°, está sometido a unas cargas combinadas radiales y axiales constantes, entonces puede calcularse su carga axial dinámica equivalente, mediante la fórmula siguiente:

$$P_a = X F_r + Y F_a \dots\dots\dots (10)$$

Siendo

P_a =Carga axial dinámica equivalente (N)
 F_r =Carga radial (N)
 F_a =Carga axial (N)
 X =Factor radial
 Y =Factor axial

Para rodamientos axiales de rodillos esféricos, la fórmula es:

$$P_a = F_a + 1,2 F_r \dots\dots\dots (11)$$

En este caso el rodamiento no se puede someter a una carga radial mayor del 55% de la carga axial.

4-7 Carga Estática Equivalente y Factor de Seguridad

a) Carga Radial Estática Equivalente

Cuando un rodamiento radial parado se somete a cargas radiales y axiales combinadas, entonces la carga radial estática equivalente es el mayor de los valores calculados de acuerdo con las dos fórmulas siguientes:

$$P_o = X_o F_r + Y_o F_a \dots\dots\dots (12)$$

$$P_o = F_r \dots\dots\dots (13)$$

Siendo

P_o = Carga axial estática equivalente (N)
 X_o = Factor radial estático
 Y_o = Factor axial estático
 F_r = Carga radial (N)
 F_a = Carga axial (N)

b) Carga Axial Estática Equivalente

Cuando un rodamiento axial parado, cuyo ángulo de contacto nominal sea inferior a 90°, se somete a cargas radiales y axiales combinadas, entonces la carga axial estática equivalente se determina de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$P_{oa} = F_a + 2,3 F_r \sin \alpha \dots\dots\dots (14)$$

Siendo

P_{oa} =Carga axial estática equivalente (N)
 F_r =Carga axial (N)
 F_r =Carga radial (N)
 α =Ángulo de contacto nominal

Para rodamientos axiales de rodillos esféricos, la fórmula se escribe de la manera siguiente:

$$P_{oa} = F_a + 2,7 F_r \dots\dots\dots (15)$$

En este caso, la carga radial no puede ser superior al 37% de la carga axial.

c) Factor de Seguridad

La carga admisible para un rodamiento que está girando se puede determinar de acuerdo con la fórmula de cálculo de vida, basada en la capacidad de carga dinámica efectiva (C_e) del rodamiento.

No obstante el rodamiento a veces podrá estar sometido a cargas en condiciones estacionarias. En algunas otras aplicaciones, está previsto que cargas de impacto suma-

mente fuertes actúen sobre los rodamientos que giren a baja velocidad.

En estas condiciones estacionarias o semiestacionarias, no es posible determinar la carga admisible mediante la fórmula de cálculo de vida, pero debe estudiarse basándose en la deformación plástica que produciría la carga estática sobre las superficies de contacto.

Las huellas producidas en los caminos de rodadura o en los elementos rodantes quizás no afecten al coeficiente de fricción del rodamiento ni produzcan una vibración o

ruido apreciable durante el funcionamiento, siempre y cuando se trate de huellas muy pequeñas. Sin embargo, estas huellas resultan inadmisibles en cuanto rebasan una cierta magnitud, la cual depende de las condiciones y requisitos de trabajo del rodamiento. Por lo tanto la carga estática admisible para un rodamiento podrá determinarse a partir de la capacidad de carga estática y de unos factores de seguridad establecidos empíricamente para las condiciones de trabajo.

4-8 Vida de Servicio para Diversas Aplicaciones.

Como ya hemos visto en el capítulo selección del rodamiento, los factores que más incidencia tienen en la vida del rodamiento son la carga aplicada y la velocidad de giro (en ese orden respectivo), tal es así que la durabilidad del rodamiento se reduce a 1/8 si la carga externa aplicada duplica la capacidad de carga dinámica C_e (capacidad de carga del fabricante), mientras que esta durabilidad se reduce 1/2 si la velocidad de operación duplica la velocidad límite de giro especificada por el fabricante. Cuanto más larga sea la vida nominal del rodamiento, tanto mayor será la seguridad de la aplicación, sin embargo no es económico sobredimensionar un rodamiento para obtener una vida de servicio superior a la requerida para ciertas aplicaciones. Por ejemplo la durabilidad de 1200 hrs. será excesiva para una aspiradora que trabaja 20-30 minutos al día, mientras que esta misma durabilidad será insuficiente para el rodamiento utilizado en equipos que funcionan 24 hrs. al día como es el caso de los motores eléctricos para plantas.

Cuadro 4-3 Vida de Servicio para Diversas Aplicaciones

Tipo de Servicio	Aplicación	Horas de vida de Servicio (h)
Equipos utilizados ocasionalmente	Mecanismos para accionamiento de puertas	500
Sustituídos periódicamente para obtener una fiabilidad excepcionalmente alta.	Motores de aviación	500~2000
Utilizados a intervalos cortos, no muy críticos.	Herramientas de mano - Equipos agrícolas - Electrodomésticos Grúas - Alimentador automático de materiales Cabrestantes para servicios pesado	4000~8000
Utilizados a intervalos, pero que han de tener una fiabilidad de servicio adecuada.	Equipos auxiliares en centrales energéticas - Transportadores para líneas de montaje - Grúas para manipulación de materiales - Máquinas herramientas utilizadas con poca frecuencia.	8000~12000
Funcionando durante 8 horas al día, pero no siempre en funcionamiento completo.	Motores eléctricos de planta - Reductores de engranajes	12000~20000
Completamente funcionando durante 8 horas al día.	Maquinaria general en plantas de fabricación - Grúas que trabajan de forma constante - Ventiladores que trabajan de forma constante - Rodillos de mesas de tren de laminación.	20000~30000
Funcionando constantemente durante 24 horas.	Compresores - Bombas - Motores eléctricos para plantas. Rodillos transportadores - Cabrestantes de minas.	40000~60000
Funcionando en forma continua durante 24 horas, en aplicaciones muy críticas.	Maquinaria para fabricación de papel - Centrales energéticas. Bombas de minas - Suministro de agua para zonas urbanas. Maquinaria de buques de funcionamiento constante.	100000~200000

5- Dimensiones principales y numeración del rodamiento

5.1 Dimensiones principales del rodamientos

Las dimensiones generales de la mayoría de los rodamientos, se han normalizado internacionalmente por ISO (Organización Internacional de Normalización). La norma industrial japonesa JIS B 1512 (Dimensiones Generales de Rodamientos), se corresponde con la norma ISO. Las dimensiones generales de los rodamientos son las dimensiones del contorno externo tales como el diámetro interior, diámetro exterior, anchura o altura, y dimensiones de los chaflanes.

Estas dimensiones se necesitan para elegir un rodamiento adecuado con respecto a las dimensiones del eje y el alojamiento donde va montado. La Fig. 5-1 ilustra las dimensiones generales y sus símbolos para rodamientos radiales distintos a los rodamientos de rodillos cónicos. Las figuras 5-2 y 5-3 muestran estas dimensiones generales para rodamientos de rodillos cónicos y los rodamientos axiales (de asiento plano), respectivamente.

Todas las dimensiones principales van dispuestas de acuerdo con el número interno (diámetro interior), las series de diámetros externos y las series de anchos. Las series de diámetros agrupan juntos aquellos rodamientos cuyos diámetros exteriores tienen una proporción similar a los diámetros interiores.

Dentro de cada serie de diámetros hay diversas series de dimensiones que son una combinación de las series de diámetros y diferentes series de anchuras (o alturas) teniendo estas series, una proporción semejante de anchura (altura) respecto al diámetro.

Estas clasificaciones de series se designan por números que siguen al número del tipo de rodamiento, según se indica en el Cuadro 5-1.

Las figuras ilustran gráficamente la relación de las series típicas de dimensiones de los rodamientos radiales (excepto los rodamientos de rodillos cónicos) y los rodamientos axiales.

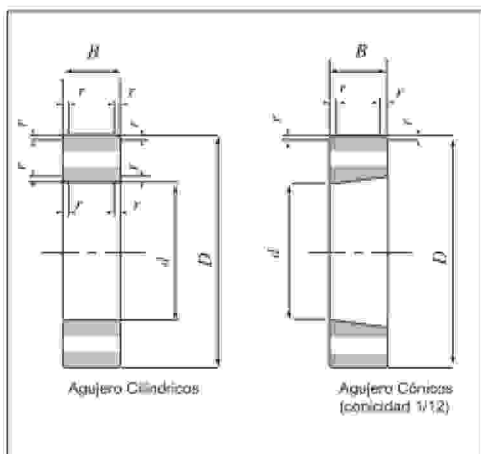


Fig. 5-1
Dimensiones Principales de los
Rodamientos Radiales (Excepto
Rodamientos de Rodillos Cónicos).

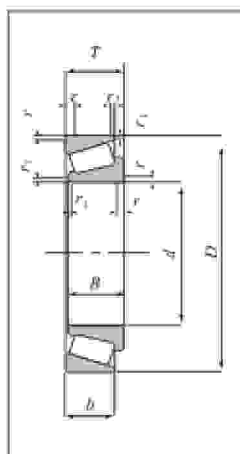


Fig. 5-2
Dimensiones
Principales de los
Rodamientos de
Rodillos Cónicos.

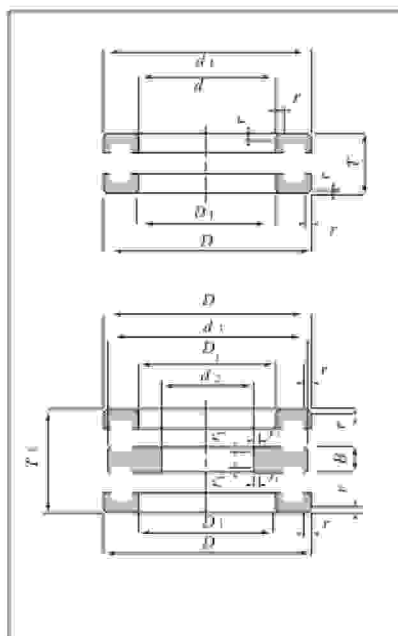


Fig. 5-3 Dimensiones Principales de
los Rodamientos Axiales
(Asiento Plano).

(Fig. 5-4) Comparación de las Series de Dimensión (Excepto la Serie de Diámetro 7) para Rodamientos Radiales que tengan el mismo Diámetro Interior.

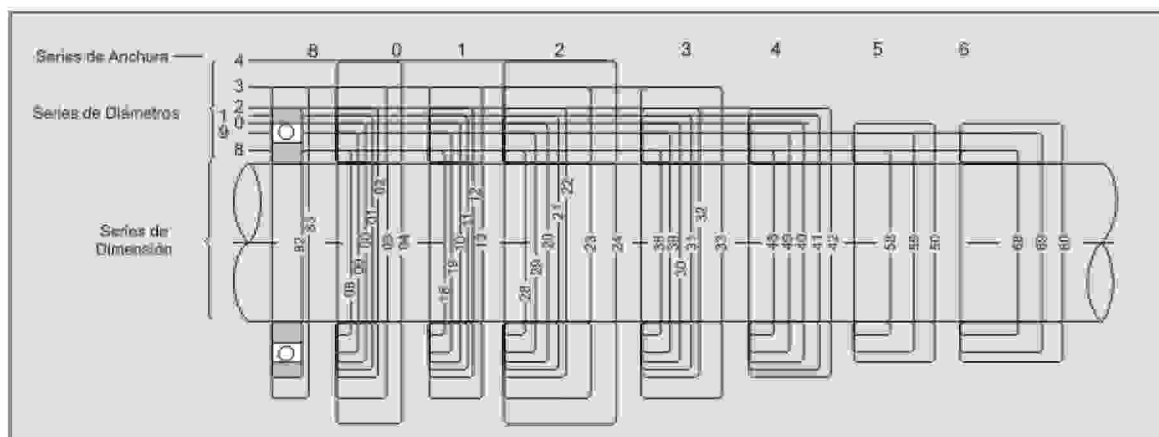
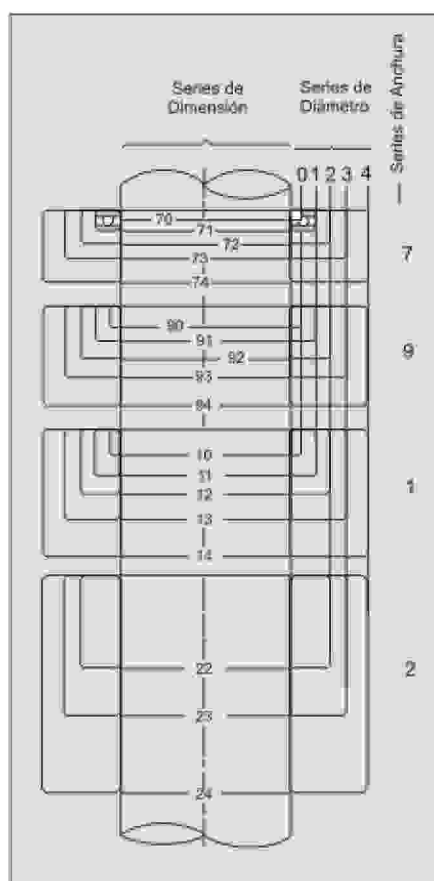


Fig. 5-5 Comparación de las Series de Dimensión (Excepto la Serie de Diámetro 5) para Rodamientos Axiales que tengan el mismo Diámetro Interior.



Cuadro 5-1: Designación de Series de las Principales Dimensiones de los Rodamientos

Tipo de Rodamiento	No. de Rod.	Serie de Rod.	Serie de Dimen.		No. de dia. Int.	Dimensiones Principales (D.I x D.E x Anchura) ²⁾ (mm)
			Serie de Anchura	Serie de Diámetro		
Rodamiento Rígido de Bolas Tamaño Pequeño	608	8	(1)	0	8	8 X 22 X 7
Rodamiento Rígido de Bolas de una Filera	6208	8	(0)	2	08	40 X 80 X 18
Rodamiento de Bolas de Contacto Angular de una Filera	7208	7	(0)	2	08	40 X 80 X 18
Rodamiento de Bolas de Contacto Angular de Doble Filera	5208	5	(0)	2	08	40 X 80 X 30.2
Rodamiento de Bolas Autoalineables	1208	1	(0)	2	08	40 X 80 X 18
Rodamiento de Rodillos Cilíndricos	NU208	NU	(0)	2	08	40 X 80 X 18
Rodamiento de Rodillos Cónicos	32316	3	2	3	16	40 X 170 X 61.5
Rodamiento de Rodillos Esféricos	22316	2	2	3	16	80 X 170 X 58
Rodamiento Axial de Bolas de Simple Efecto con Asiento Plano	51108	5	1	1	08	40 X 60 X 13
Rodamiento Axial de Bolas de Doble Efecto con Asiento Plano	52208	5	2	2	08	40 X 68 X 36
Rodamiento Axial de Bolas de Simple Efecto con Asiento Autoalineable	53308	5	3	2	08	40 X 78 X 28.5
Rodamiento Axial de Bolas de Doble Efecto con Asiento Autoalineable	54308	5	4	3	08	40 X 78 X 54
Rodamiento Axial de Rodillos Esféricos	29320	2	9	3	20	100 X 170 X 42

[Notas] 1) Indica la Serie de Altura para los Rodamientos Axiales

2) Indica (D.I x D.E x Altura) para Rodamientos Axiales

[Observación] el número de la serie de anchura indicado entre () se omite en los números de rodamientos

5-2 Sistema de numeración y códigos

Los números de identificación de los rodamientos Koyo se componen de los números básicos y de los códigos auxiliares. Los números básicos consisten en un número de la serie del rodamiento, dos números correspondientes a las series de ancho y diámetro externo (serie de dimensiones) y uno (caso de rodamientos miniatura) o dos números que identifican (multiplicados por 5) al diámetro interno del rodamiento.

Para identificar las característica detalladas

de los rodamientos existen un número considerable de códigos auxiliares que han de añadirse al número básico.

Lo más importante en estos códigos son los sufijos correspondientes a la jaula, a las obturaciones, a la configuración del anillo, códigos para montajes apareados, juegos y clase de tolerancia. Una pequeña parte de estos códigos está normalizada en la JIS B 1513 (Designación de rodamientos). Pero la mayoría de las características de los rodamientos tienen códigos distintos en los diferentes fabricantes.

Cuadro 5-2 Sistema de Numeración de Rodamientos Koyo

Características		Clasificación	Código Aus.	Número Básico				Código Auxiliar											
Orden de Código			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Tipo de Rodamiento	Simbolos y Códigos																		
		Prefijo	Serie de Rod.	Diámetro Interior	Angulo de Contacto	Diseño Interno	Diseño Especial	Jaula	Obturbaciones	Configuración del anillo	Tamaño y forma de lubricación	Material	Tratamiento térmico especial	Apareado	Juego	Clase de tolerancia	Otros		
Rodamiento Rígido de Bolas		○			—	○		○	○	○	○	△	△	○	—	○	○	△	
Rodamiento de Bolas Tipo Magneto		○			—	—	○	—	—	—	—	—	—	△	—	—	○	—	
Rodamiento de Bolas de Contacto Angular		○			○	—	○	○	—	△	△	△	△	○	○	○	○	—	
Rodamiento de Bolas Autoalineables		○			—	○	○	—	△	○	△	—	○	—	○	○	○	○	
Rodamiento Axial de Bolas		○			—	—	○	○	○	—	—	—	—	○	—	—	○	—	
Rodamiento de Rodillos Cilíndricos		○			—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○	
Rodamiento de Rodillos Cónicos		○			○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○	
Rodamiento de Rodillos de Agujas		○			—	—	○	○	△	△	○	—	—	—	○	○	—	—	
Rodamiento de Rodillos Esféricos		○			—	—	○	—	—	○	○	○	○	○	—	○	○	○	
Rodamiento Axial de Rodillos Esféricos		○				○	○	○	—	○	—	○	○	—	—	○	—	—	

(NOTA) ○ - Utilizado frecuentemente △ - Utilizado algunas veces — No se utiliza hasta ahora

Ejemplos de Numeración.

62 02 ZZ C3 P4

Código de la clase de tolerancia (Clase 4)
 Código de juego (Juego C3)
 Código de Tapa de Protección (a ambos lados)
 No. de diámetro interior: 15mm.
 Símbolo de la serie de rodamiento (Rodamiento rígido de bolas de la serie de dimensión 02)

70 36 B DB P5

Código de la clase de tolerancia (Clase 5)
 Código apareado (Montaje espalda con espalda)
 Código del ángulo de contacto (40°)
 No. de diámetro interior: 180mm.
 Símbolo de la serie de rodamiento (Rodamiento de bolas de contacto angular de la serie de dimensión 00)

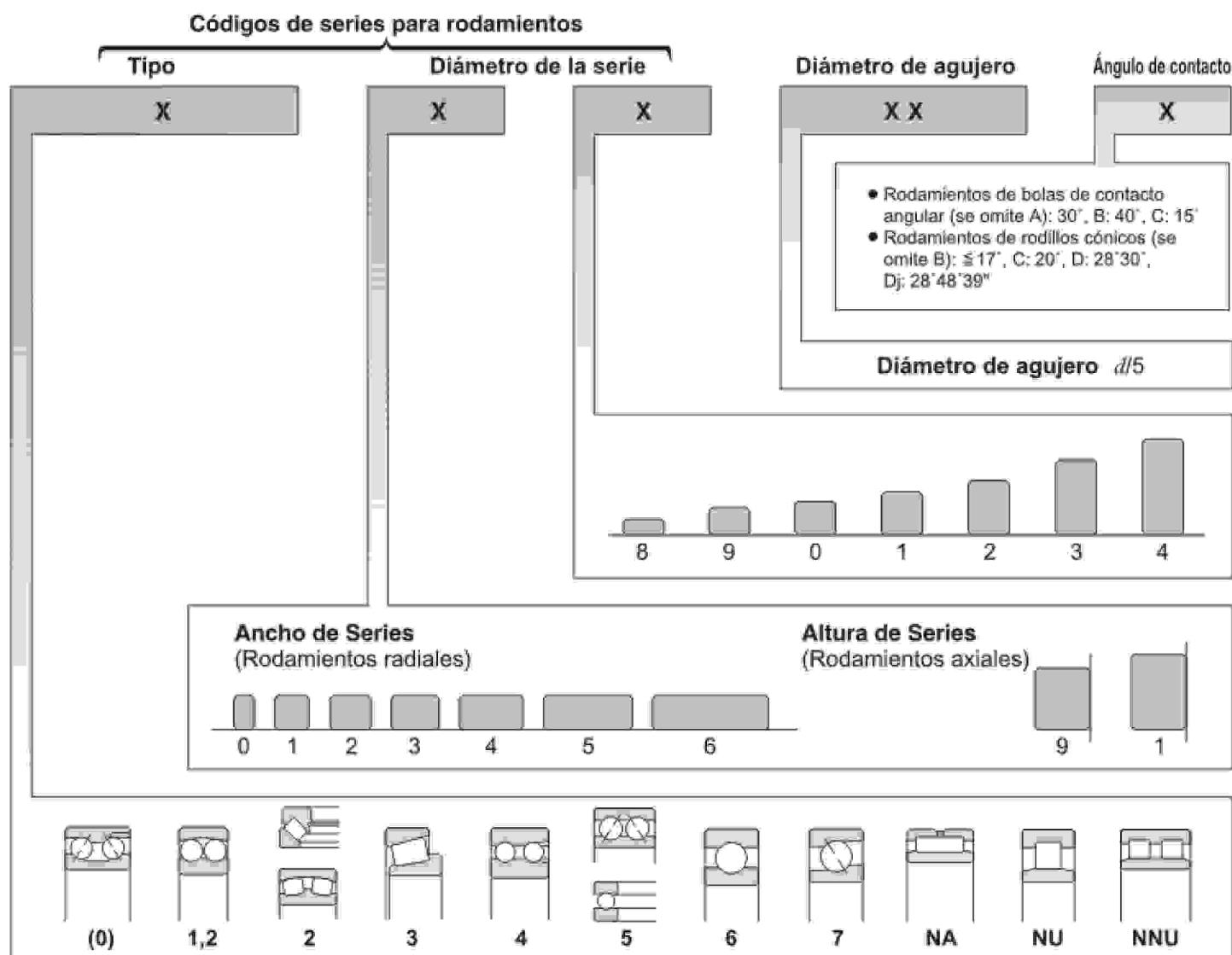
222 22 RH K

Código de la configuración del anillo (Agujero cónico 1/12)
 Tipo de rodillos simétricos con jaula prensada.
 No. de diámetro interior: 110mm
 Símbolo de la serie del rodamiento (Rodamiento de rodillos esféricos de la serie de dimensión 22)

5-3 Numeración de los rodamientos

El número de un rodamiento está compuesto por un número básico y un código suplementario, que indica las especificaciones del mismo, éste incluye el tipo de rodamiento, dimensiones principales, precisión de giro y juego interno.

La figura abajo muestra el sistema general de designación para los rodamientos de bolas y de rodillos en el sistema métrico.



Código Tipo

- (0) Rodamientos de bolas de contacto angular (doble pista)
- 1 Rodamientos de bolas autoalineables
- 2 Rodamientos de bolas autoalineables, rodamientos de rodillos esféricos y rodamientos axiales de rodillos esféricos
- 3 Rodamientos de rodillos cónicos
- 4 Rodamientos de bolas (doble pista)
- 5 Rodamientos axiales de bolas de contacto angular (doble pista)
- 6 Rodamientos de bolas (pista sencilla)
- 7 Rodamientos de bolas de contacto angular (pista sencilla)
- NA Rodamientos de agujas (pista sencilla y doble)
- NU Rodamientos de rodillos cilíndricos (pista sencilla)
- NNU Rodamientos de rodillos cilíndricos (doble pista)

6- Tolerancia/Precisión de los rodamientos

TOLERANCIA/PRECISIÓN DE LOS RODAMIENTOS

Tolerancias y clases de tolerancias para rodamientos.

Las tolerancias de los rodamientos y los valores límites permisibles para las dimensiones principales, así como las velocidades de giro admisibles de los rodamientos son especificadas en JIS B 1514 (Japanese Industrial Standards). La cual está de acuerdo con la correspondiente norma ISO (International Organization for Standardization).

Las tolerancias de los rodamientos están estandarizadas, para las clasificación de éstas se utilizan seis clases de tolerancias descritas en orden creciente de precisión: 0, 6X, 6, 5, 4, y 2.

La clase 0 de rodamientos ofrece adecuadas presentaciones para aplicaciones generales y los rodamientos de la clase 5 o más alta son requeridos para demandas de aplicaciones y condiciones incluidas en el cuadro 7.

Las tolerancias para cada clase de rodamientos y las organizaciones concernientes a los rodamientos también están tabuladas.

6-1 Precisión de dimensiones principales

(Relacionado con dimensiones de montaje en ejes y alojamientos).

- Tolerancias para diámetros de agujeros, diámetros exteriores, espesores de los aros, anchos de rodamientos.
- Tolerancias para grupos de diámetros de agujeros y grupos de diámetro exteriores de rodillos.
- Tolerancias límites para dimensiones de biseles.
- Valores permisibles para variaciones de anchura.
- Tolerancias y valores permisibles para agujeros cónicos.

6-2 Precisión de giro.

(Relacionado con la circularidad de los elementos rotantes).

- Valores permisibles para circularidad radial y cilindridad radial.
- Valores permisibles de circularidad para una parte de la cara, en relación con el agujero del aro interior.
- Valores permisibles para apriete de los rodamientos.
- Valores permisibles del espesor de la pista de rodadura de rodamientos axiales.

Cuadro 6-1: Clases de Tolerancias para Diversos Tipos de Rodamientos.

TIPO DE RODAMIENTO	CLASES DE TOLERANCIAS (JIS)					
	Clase 0	Clase 6	Clase 6X	Clase 5	Clase 4	Clase 2
Rodamientos Rígidos de Bolas	○	○	—	○	○	○
Rodamientos de Bolas de Contacto Angular	○	○	—	○	○	○
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos	○	○	—	○	○	○
Rodamientos de Rodillos de Agujas	○	—	—	—	—	—
Rodamientos de Rodillos Cónicos	○	○	○	○	○	—
Rod. de Rodillos Cónicos (doble y 4 hileras)	○ 1)	—	—	—	—	—
Rodamientos de Rodillos Estéricos	○	—	—	—	—	—
Rodamientos Axiales de Bolas	○	○	—	○	○	—
Rod. Axiales de Rodillos Estéricos	○	—	—	—	—	—

Nota: 1) Esta clase ha sido establecida por la norma de la Asociación Japonesa de Industrias del Rodamiento (BAS)

Se requieren rodamientos de precisión de dimensiones superiores a las estándares (P6, P5, P4 y P2) en equipos que deban cumplir determinadas exigencias de trabajo, como lo son alta precisión de giro, altas velocidades de rotación, baja fricción, etc. Entre los rodamientos que se fabrican con estas tolerancias especiales en sus dimensiones tenemos los rodamientos rígidos de bolas, de bolas de contacto angular, axiales de bolas con contacto angular, rodillos cilíndricos y cónicos (ver cuadro 6 clase de tolerancias de fabricación para diferentes tipos de rodamientos).

Cuando los rodamientos exijan tolerancias especiales (valores no estandarizados) las normas de precisión de fabricación las determinará el fabricante.

Los rodamientos con valores de precisión establecidos en pulgadas (ejm. rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas, series: EI, LL, L, LM, M, etc.) se encuentran bajo la norma de la ABMA (Asociación de Fabricantes Americanos de Rodamientos), para rodamientos en general con dimensiones en pulgadas se utilizan las normas BS de Inglaterra.

Cuadro 6-2: Aplicación de rodamientos de alta precisión.

Alta precisión de giro es requerida para los elementos rodantes.	Husillos para equipos acústicos/visuales (videograbadoras, grabadoras). P4, P5. Coronas giratorias para radar/antenas parabólicas. P4. Husillos de máquinas herramientas. P5, P4, P2, ABEC 9. Husillos de discos magnéticos para computadoras. P5, P4, P2, ABEC 9. Laminadoras de aluminio. P5. Molinos multi-estacionarios. P4.
Alta velocidad de rotación	Husillos para equipos dentales. P2, ABMA 5P, ABMA 7P. Supercargadores. P5, P4. Husillos para motores de Jet y accesorios. P5, P4. Separadores centrífugos. P5, P4. Husillos para bombas turbo-moleculares. P5, P4. Máquinas herramientas. P5, P4, P2, ABEC 9. Rieles tensores. P5, P4.
Requieren baja fricción o baja variación de fricción.	Equipos de control (motores sincronizados, servomotores, etc.) P4, ABMA 7P. Instrumentos de medición. P5. Husillos para máquinas - herramientas. P5, P4, P2, ABEC 9.

7- Velocidad Límite

Límite de velocidad

La velocidad de trabajo de un rodamiento está totalmente limitada a causa del calor acumulado en él, y esta cantidad de calor producido está relacionada principalmente con la fricción.

Dado que los rodamientos radiales de bolas y los de rodillos cilíndricos tienen unos coeficientes de fricción menores que los demás tipos rodamientos, éstos generalmente son más adecuados para funcionamiento a alta velocidad.

Son muchos los factores que determinan el límite de velocidad, tales como tamaño y tolerancia de los rodamientos, método de lubricación, tipo y cantidad de lubricante, forma y material de la jaula, condiciones de carga, etc.

A partir de la experiencia y de otros datos, **Koyo** ha establecido unos límites de velocidad normales para cada rodamiento tanto para lubricación por grasa como por aceite. Estos valores que figuran en los cuadros de dimensiones, junto con los valores de ajuste para las condiciones de carga que se indican en la figura A, se combinan para dar unas directrices útiles que permiten determinar los límites de velocidad de cada rodamiento. La fórmula general del límite de velocidad es:

$$n = f \cdot n' \dots\dots\dots (7-1)$$

Siendo,

- n = Límite de velocidad (rpm)
- f = Factor de ajuste para las condiciones de carga (Ver fig. A)
- n' = Límite de velocidad normal (rpm)
(Ver cuadros de dimensiones)

En la fig. 7-1,

- C_e = Capacidad de carga dinámica básica (N)
- P = Carga dinámica equivalente radial (o axial) (N)

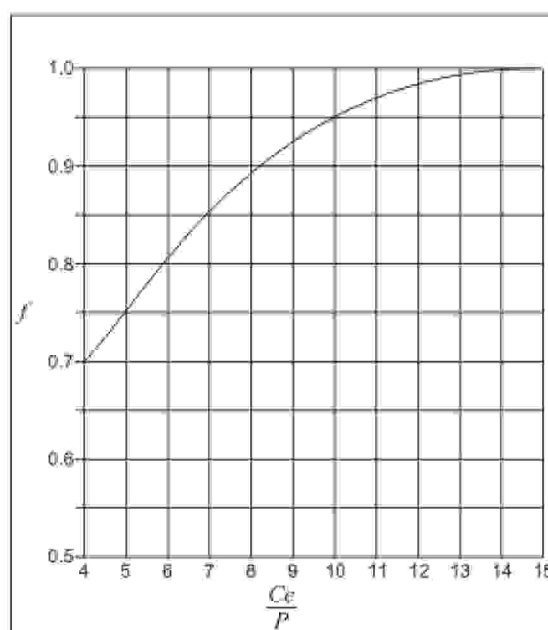


Fig. 7-1

Para aquellos rodamientos que no figuren en este catálogo, consultar al servicio de Ingeniería de **Koyo** para que indique el límite de velocidad, así como en los casos en que se desee una velocidad de trabajo superior a la antes determinada.

En general se toman las disposiciones siguientes para permitir que el rodamiento gire a altas velocidades:

- 1- Incorporar una jaula mecanizada.
Para altas velocidades, la elección normal son las jaulas de aleación de cobre, pero algunas veces se utilizan resinas fenólicas u otros materiales.
- 2- Reducir la agitación del lubricante.
Para ello se podrá bajar el nivel de aceite, o utilizar un anillo deflector que permita un suministro regular de lubricante. El sistema de niebla de aceite constituye una buena alternativa, según el tipo de rodamiento.
- 3- Utilizar lubricación por circulación de aceite.
- 4- Disipar la radiación de calor, instalando un ventilador en la caja, o aplicando otros métodos.
(En este caso, el juego del rodamiento debe ser mayor, teniendo en cuenta la posible reducción del mismo).
- 5- Utilizar rodamientos de mayor precisión.

8- Ajustes de los rodamientos

AJUSTE DE LOS RODAMIENTOS.

8-1 Propósito del ajuste.

El propósito del ajuste de los rodamientos es combinar el anillo interno y externo, con el eje o el alojamiento, de manera que se logre un ajuste adecuado entre ambos, para así impedir su deslizamiento, pues este deslizamiento desventajoso (llamado "arrastre"), produciría una generación de calor anormal y el desgaste de las superficies de ajuste, lo cual afectará el funcionamiento del rodamiento por contaminación de partículas, vibraciones, etc. Por esta razón, es necesario combinar los anillos del rodamiento bajo alta carga de rotación, con el eje o el alojamiento mediante un ajuste de interferencia (apriete),

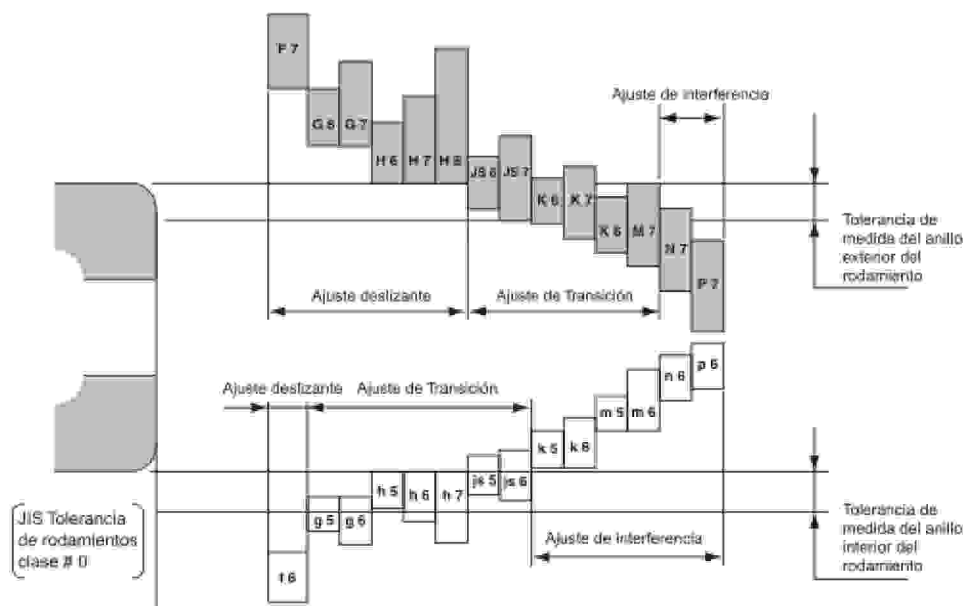
o bien un ajuste holgado si es conveniente para el funcionamiento de la maquinaria

8-2 Tolerancias y ajustes para ejes y alojamientos

Para series de rodamientos métricos, las tolerancias para el diámetro del eje y el diámetro del agujero son estandarizadas por JIS B 0401 "límites y adaptaciones para ingeniería" en ISO 286.

Los ajustes de los rodamientos sobre los ejes y en los alojamientos, son determinados en tolerancias especificadas en la estandarización mencionada. La figura 13-1 muestra la relación entre las tolerancias para ejes y diámetros de agujeros de alojamientos con los ajustes para rodamientos de la clase 0 de tolerancia.

(Fig. 8-1) RELACIÓN DE LA GAMA DE TOLERANCIAS PARA LOS EJES (Mitad inferior) Y PARA LOS ALOJAMIENTOS DE LOS SOPORTES (Mitad superior) CON LOS AJUSTES PARA RODAMIENTOS DE LA CLASE # 0 DE TOLERANCIA.



8-3 SELECCIÓN DE AJUSTES.

Para la selección del ajuste adecuado, deben ser considerados los factores siguientes:

- *Dirección de la carga.
- *Características y magnitud de la carga.
- *Distribución de temperatura durante la operación
- *Juego interno de los rodamientos.
- *Acabado superficial, material y diámetro del eje y el alojamiento.
- *Métodos de montaje y desmontaje.
- *Necesidades de compensar la expansión térmica del eje en la superficie de ajuste.
- *Tipo y tamaño del rodamiento.

Selección de la Práctica de Ajuste.

8-4 Dirección de la Carga

La primera consideración que hay que hacer al elegir los ajustes en el eje y el alojamiento, es la dirección de la carga. La carga del rodamiento se puede dividir en tres tipos según su dirección: Carga giratoria en el anillo interior, carga giratoria en el anillo exterior, carga indeterminada.

a) Carga Giratoria en el Anillo Interior

La carga giratoria en el anillo interior es aquella que gira alrededor del camino de rodadura del anillo interior (considerada como carga circunferencial) durante una revolución del rodamiento, mientras queda fija en una posición (designada como carga puntual) en el camino de rodadura del anillo exterior. En este caso es probable que se produzca arrastre (mov. relativo) entre el anillo interior y el eje. Para impedir esto, el anillo interior debe tener ajuste duro sobre

el eje, mientras que el ajuste en el alojamiento debe ser suave.

b) Carga Giratoria en el Anillo Exterior

En este caso la situación es inversa a la de la carga giratoria en el anillo interior. Por lo tanto es necesario utilizar un ajuste duro del anillo exterior en el alojamiento, mientras que el anillo interior puede tener un ajuste suave.

c) Carga Indeterminada

Cuando se añaden a la carga debida al peso del cuerpo rotativo una carga desequilibrada y/o una carga vibratoria, entonces la carga resultante es compleja tanto en dirección como en magnitud, por lo que se denomina "Carga indeterminada".

En este caso, a menudo es necesario emplear ajustes duros tanto en el anillo interior como en el exterior.

Cuadro 8-1: Ajustes Recomendados en los Ejes para Rodamientos Radiales ¹⁾

Tipo de Carga		Diámetro del Eje (mm)			Sistema de Tolerancias	Observaciones	Aplicaciones Típicas
		Rodamientos de Bolas	Rodamientos de Rodillos Cilíndricos y Cónicos	Rod. en Rodillos Esféricos			
Rodamientos de Agujero Cilíndrico							
Carga giratoria en el anillo exterior	Anillo interior fijado con facilidad	Todos los diámetros del eje			g5	g5 y h5 se utilizan cuando se necesita alta precisión. Para rodamientos de gran dimensión puede utilizarse h6.	Ruedas sobre ejes (DIN)
	Anillo interior no fijado con facilidad	Todos los diámetros del eje			h6		Poleas, tornillos, poleas para cable.
Carga giratoria en anillo interior o carga indeterminada	Cargas ligeras y Cargas fluctuantes (≤50.0% Cr)	Interior a 10	—	—	h5	Para aplicaciones que exigen alta precisión se recomiendan utilizar js5, k5 y m5 en lugar de j6, k6 y m6.	Aplicaciones eléctricas, Máquinas herramientas, Bombas, Ventiladores, Transportadores
		Más de 10 hasta 100	Interior a 40	—	j6		
		Más de 100 hasta 200	Más de 40 hasta 140	—	k6		
		—	Más de 140 hasta 200	—	m6		
	Cargas normales y cargas pesadas (≤50.0% Cr)	Interior a 10	—	—	j6	En los rodamientos de rodillos cónicos de gran tamaño y en los rodamientos de bolas de contacto angular puede sustituirse k5 y m5 por k6 y m6, al no haber que ventilarse la reducción de juego debida al ajuste de interferencia.	Motores eléctricos, Turbinas, Bombas, Motores de combustión interna, Máquinas para la minería.
		Más de 10 hasta 100	Interior a 40	Interior a 40	k5		
		Más de 100 hasta 200	Más de 40 hasta 100	Más de 40 hasta 65	m5		
		—	Más de 100 hasta 140	Más de 65 hasta 100	m6		
		—	Más de 140 hasta 200	Más de 100 hasta 140	n5		
		—	Más de 200 hasta 400	Más de 140 hasta 280	p5		
		—	—	Más de 280	r6		
	Cargas excepcionalmente pesadas y cargas de impacto (≤50.0% Cr)	—	Más de 50 hasta 140	Más de 50 hasta 100	n6	El juego del rodamiento debe ser superior al estándar.	Ejes de motores de frenado, Motores de tracción.
		—	Más de 140 hasta 200	Más de 100 hasta 140	p6		
		—	Más de 200	Más de 140	r6		
Solamente cargas fijas		Todos los diámetros de eje			js6/js6		

Nota: 1) Las tolerancias de ajuste indicadas se refieren a ejes macizos.

Cuadro 8-2: Ajustes recomendados en los ejes para rodamientos axiales

Tipo de Carga		Diámetro del Eje (mm)	Símbolo de Tolerancia
Cargas axiales puras (Rodamientos axiales de bolas y rodamientos axiales de rodillos esféricos)		Hasta 250	j6
		Más de 250	js6 o j6
Carga Combinada (Rodamientos axiales de rodillos esféricos)	Carga giratoria en el anillo exterior	Hasta 250	j6
		Más de 250	js6 o j6
	Carga giratoria en el anillo interior o carga indeterminada	Hasta 200	k6
		Más de 200 hasta 400	m6
		Más de 400	n6

Cuadro 8-3: Ajustes recomendados en los alojamientos para rodamientos radiales (Excepto rodamientos de bolas tipo magneto)¹⁾

Tipo de Carga		Símbolo de Tolerancia	Anillo exterior ²⁾	Observaciones	Aplicación Típica
Soporte de Una sola pieza, anillo exterior	Carga fuerte o de impacto en el soporte de pared delgada	P7	No desplazable	Para rodamientos con un diámetro exterior más de 500mm se recomienda N7 en lugar de P7	Bujes de ruedas con rodamientos de rodillos de cabezas de biela.
	Carga normal y pesada	N7		Para rodamientos con un diámetro exterior más de 500mm se recomienda M7 en lugar de N7	Bujes de rueda con rodamientos de bolas.
	Carga ligera y carga fluctuante	M7		—	Rodillos de banda transportadora, transportadores aéreos, poleas tensoras.
	Carga de impacto pesada	K7	Normalmente no desplazable	—	Motores de tracción.
Soporte de una pieza o partido, anillo interior	Carga pesada y normal, no se precisa desplazamiento axial del anillo exterior	K7	Desplazable	—	Motores eléctricos, bombas, cigüeñales.
	Carga normal y ligera; es deseable el desplazamiento axial del anillo exterior	J7		Cuando se requiera un alto grado de precisión, utilizar soporte de una sola pieza y sustituir K7, J7 y H7 por Kjs, js6 y Hjs.	Motores eléctricos, bombas, cigüeñales.
	Carga de impacto; llega a producirse pesadamente descarga completa	H7	Fácilmente desplazable	Para aplicaciones tales como equipos de transmisión puede utilizarse H8 en lugar de H7	Ejes de vagón de ferrocarril.
	Todos los tipos de carga	H7		—	Aplicaciones generales de rodamientos, ejes de vagón de ferrocarril, equipos de transmisión de potencia.
	Transmisión de calor a través del eje	G7		—	Cilindros secadores.
	Solamente carga axial	—	—	Utilizar una tolerancia adecuada para el diámetro interior del soporte de manera que se obtenga un juego radial entre el anillo exterior y el soporte.	—

Nota: 1) Este cuadro es aplicable para soportes de hierro fundido o acero. Para soportes de aleación ligera se recomienda utilizar unos ajustes más duros que los indicados.

2) Indica la distinción entre aplicaciones de rodamientos no separables que requieren y no requieren desplazamiento axial de los anillos exteriores.

Cuadro 8-4: Ajustes recomendados en los alojamientos para rodamientos axiales

Tipo de Carga		Símbolo de Tolerancia	
Solamente carga axial (Todos los rodamientos axiales)	Quando se utiliza otro rodamiento para soportar la carga radial.	—	Utilizar una tolerancia ¹⁾ adecuada para el diámetro interior del soporte de manera que se obtenga un juego radial entre el anillo exterior y el soporte.
Carga Combinada. (Rodamientos axiales de rodillos esféricos)	Carga giratoria en el anillo interior, o carga indeterminada	H7	—
	Carga giratoria en el anillo exterior	M7	—

Nota: 1) Se recomienda H8 cuando sea necesario montar con precisión un rodamiento axial de bolas

8-5 Tolerancias en ejes y alojamientos.

Para lograr los ajustes correctos de Deslizamientos (juegos) o de Interferencia (aprietes) de ejes o alojamientos en diámetros de anillos internos y externos de rodamientos, los fabricantes de rodamientos recomiendan los ajustes indicados en las tablas, los cuales son selecciones de grados de tolerancias dimensionales ISO para el caso específico de ajustes de rodamientos en ejes y alojamientos.

La precisión del mecanizado (tolerancia dimensional) de la superficie del asiento del rodamiento en el eje debe tener como mínimo grado 6 (variará entre 5 y 6) en el caso de que entre la superficie del eje y el rodamiento se interpongan manguitos de fijación o de desmontaje (caso de rodamientos con agujero cónico) se podrán utilizar tolerancias dimensionales superiores (grado 9 a grado 10) para la superficie del eje en contacto con el manguito.

Cuadro 8-5: Tolerancias en los ejes (Desviaciones respecto a la dimensión nominal)
Ejes macizos de acero.

Unidad: μm

Dia. Nominal (mm)		h6		h7		h8		h9		h10		js5		js6		js7		js8		js9		js10		js11		js12		js13		js14		js15		js16		js17		js18		js19		js20		js21		js22		js23		js24		js25		js26		js27		js28		js29		js30		js31		js32		js33		js34		js35		js36		js37		js38		js39		js40		js41		js42		js43		js44		js45		js46		js47		js48		js49		js50		js51		js52		js53		js54		js55		js56		js57		js58		js59		js60		js61		js62		js63		js64		js65		js66		js67		js68		js69		js70		js71		js72		js73		js74		js75		js76		js77		js78		js79		js80		js81		js82		js83		js84		js85		js86		js87		js88		js89		js90		js91		js92		js93		js94		js95		js96		js97		js98		js99		js100		js101		js102		js103		js104		js105		js106		js107		js108		js109		js110		js111		js112		js113		js114		js115		js116		js117		js118		js119		js120		js121		js122		js123		js124		js125		js126		js127		js128		js129		js130		js131		js132		js133		js134		js135		js136		js137		js138		js139		js140		js141		js142		js143		js144		js145		js146		js147		js148		js149		js150		js151		js152		js153		js154		js155		js156		js157		js158		js159		js160		js161		js162		js163		js164		js165		js166		js167		js168		js169		js170		js171		js172		js173		js174		js175		js176		js177		js178		js179		js180		js181		js182		js183		js184		js185		js186		js187		js188		js189		js190		js191		js192		js193		js194		js195		js196		js197		js198		js199		js200		js201		js202		js203		js204		js205		js206		js207		js208		js209		js210		js211		js212		js213		js214		js215		js216		js217		js218		js219		js220		js221		js222		js223		js224		js225		js226		js227		js228		js229		js230		js231		js232		js233		js234		js235		js236		js237		js238		js239		js240		js241		js242		js243		js244		js245		js246		js247		js248		js249		js250		js251		js252		js253		js254		js255		js256		js257		js258		js259		js260		js261		js262		js263		js264		js265		js266		js267		js268		js269		js270		js271		js272		js273		js274		js275		js276		js277		js278		js279		js280		js281		js282		js283		js284		js285		js286		js287		js288		js289		js290		js291		js292		js293		js294		js295		js296		js297		js298		js299		js300		js301		js302		js303		js304		js305		js306		js307		js308		js309		js310		js311		js312		js313		js314		js315		js316		js317		js318		js319		js320		js321		js322		js323		js324		js325		js326		js327		js328		js329		js330		js331		js332		js333		js334		js335		js336		js337		js338		js339		js340		js341		js342		js343		js344		js345		js346		js347		js348		js349		js350		js351		js352		js353		js354		js355		js356		js357		js358		js359		js360		js361		js362		js363		js364		js365		js366		js367		js368		js369		js370		js371		js372		js373		js374		js375		js376		js377		js378		js379		js380		js381		js382		js383		js384		js385		js386		js387		js388		js389		js390		js391		js392		js393		js394		js395		js396		js397		js398		js399		js400		js401		js402		js403		js404		js405		js406		js407		js408		js409		js410		js411		js412		js413		js414		js415		js416		js417		js418		js419		js420		js421		js422		js423		js424		js425		js426		js427		js428		js429		js430		js431		js432		js433		js434		js435		js436		js437		js438		js439		js440		js441		js442		js443		js444		js445		js446		js447		js448		js449		js450		js451		js452		js453		js454		js455		js456		js457		js458		js459		js460		js461		js462		js463		js464		js465		js466		js467		js468		js469		js470		js471		js472		js473		js474		js475		js476		js477		js478		js479		js480		js481		js482		js483		js484		js485		js486		js487		js488		js489		js490		js491		js492		js493		js494		js495		js496		js497		js498		js499		js500	
Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia	Más de	Hacia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

8-6 Tolerancias para la forma geométrica.

Las tolerancias para la cilindridad según ISO 1101-1983 debe estar entre 1 a 2 grados IT sobre la tolerancia de dimensiones utilizada (Ejm. si la tolerancia de mecanizado de un eje es de k6 la precisión de la forma cilíndrica debe ser IT5 o IT4). Para montaje sobre manguitos de fijación o de desmontaje la cilindridad de la superficie de asiento deberá ser IT5/2 para h9 e IT7/2 para h10 (para montaje sobre manguito siempre se mecaniza el eje con ajuste deslizante).

Cuadro 8-6: Tolerancias en los alojamientos (Desviación respecto a la dimensión nominal)
Soportes de Fundición de Hierro o de Acero.

Unidad: μm

Dia. Nominal (mm)		g6	H6	H7	H8	J6	J7	Js6	Js7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	Dia. Nominal (mm)		ΔD_{comp} del rodam. (Clase C)
Más de	Hasta																	Más de	Hasta	
10	18	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 - 5	+ 10 - 8	± 5.5	± 9	+ 2 - 9	+ 6 - 12	- 4 - 15	- 0 - 18	- 9 - 20	- 5 - 23	- 15 - 26	- 11 - 29	10	18	- 0 8
18	30	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 30 0	+ 8 - 5	+ 12 - 9	± 6.5	± 10	+ 2 - 11	+ 6 - 15	- 4 - 17	- 0 - 21	- 11 - 24	- 7 - 28	- 18 - 31	- 14 - 35	18	30	0 - 9
30	50	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 10 - 6	+ 14 - 11	± 8	± 12	+ 3 - 13	+ 7 - 18	- 4 - 20	- 0 - 25	- 12 - 28	- 8 - 33	- 21 - 37	- 17 - 42	30	50	0 - 11
50	80	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 13 - 6	+ 18 - 12	± 9.5	± 13	+ 4 - 15	+ 9 - 21	- 5 - 24	- 0 - 30	- 14 - 33	- 9 - 39	- 26 - 45	- 21 - 51	50	80	0 - 13
80	120	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 16 - 6	+ 22 - 13	± 11	± 17	+ 4 - 18	+ 10 - 25	- 6 - 28	- 0 - 35	- 16 - 38	- 10 - 45	- 30 - 52	- 24 - 59	80	120	0 - 15
120	180	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 18 - 7	+ 26 - 14	± 12.5	± 20	- 4 - 21	- 12 - 28	- 8 - 33	- 0 - 40	- 20 - 45	- 12 - 51	- 36 - 61	- 28 - 68	120	180	(≤150) 0-18 (>150) 0-25
180	250	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+ 22 - 7	+ 30 - 16	± 14.5	± 23	- 5 - 24	- 13 - 33	- 8 - 37	- 0 - 46	- 22 - 51	- 14 - 60	- 41 - 70	- 33 - 79	180	250	0 - 30
250	315	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+ 25 - 7	+ 36 - 16	± 16	± 26	- 5 - 27	- 16 - 36	- 9 - 41	- 0 - 52	- 25 - 57	- 14 - 66	- 47 - 79	- 36 - 88	250	315	0 - 30
315	400	+ 79 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+ 29 - 7	+ 39 - 18	± 18	± 28	- 7 - 29	- 17 - 40	- 10 - 46	- 0 - 57	- 26 - 62	- 16 - 73	- 51 - 87	- 41 - 98	315	400	0 - 40
400	500	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+ 33 - 7	+ 43 - 20	± 20	± 31	- 8 - 32	- 18 - 45	- 10 - 50	- 0 - 63	- 27 - 67	- 17 - 80	- 59 - 95	- 45 - 108	400	500	0 - 45
500	630	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+ 110 0	-	-	± 22	± 35	0 - 44	0 - 70	- 26 - 70	- 26 - 96	- 44 - 88	- 44 - 114	- 78 - 122	- 78 - 148	500	630	0 - 50
630	800	+ 104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+ 125 0	-	-	± 25	± 40	0 - 50	0 - 80	- 30 - 80	- 30 - 100	- 50 - 100	- 50 - 130	- 88 - 138	- 88 - 168	630	800	0 - 75
800	1000	+ 116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+ 140 0	-	-	± 28	± 45	0 - 56	0 - 90	- 34 - 90	- 34 - 124	- 56 - 112	- 56 - 146	- 100 - 156	- 100 - 190	800	1000	0 - 100
1000	1250	+ 133 + 28	+ 66 0	+ 105 0	+ 165 0	-	-	± 33	± 52	0 - 66	0 - 105	- 40 - 106	- 40 - 145	- 66 - 132	- 66 - 171	- 120 - 186	- 120 - 225	1000	1250	0 - 125
1250	1600	+ 155 + 30	+ 78 0	+ 125 0	+ 195 0	-	-	± 39	± 62	0 - 78	0 - 125	- 48 - 126	- 48 - 173	- 78 - 156	- 78 - 203	- 140 - 218	- 140 - 265	1250	1600	
1600	2000	+ 182 + 32	+ 92 0	+ 150 0	+ 230 0	-	-	± 46	± 75	0 - 92	0 - 150	- 58 - 150	- 58 - 208	- 92 - 184	- 92 - 242	- 170 - 262	- 170 - 320	1600	2000	
2000	2500	+ 209 + 34	+ 110 0	+ 175 0	+ 280 0	-	-	± 55	± 87	0 - 110	0 - 175	- 68 - 178	- 68 - 243	- 110 - 220	- 110 - 285	- 195 - 305	- 195 - 370	2000	2500	

8-7 Prácticas de ajustes automotrices -probadas en campo- según aplicaciones.

Las prácticas de ajustes más comúnmente usadas según las aplicaciones se muestran a seguir. Hay que considerar la conversación a un ajuste equivalente cuando se requiere aplicar rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas. Para el campo automotriz se consideran los ajustes de acuerdo al componente...

Cuadro 8-7: **RUEDAS (mayormente vehículos de pasajeros/coche de turismo)**

Conf.	Rueda	Tipo		Eje	Alojamiento	Aro que gira
Motor frontal/Tracción trasera	Delantera	1 par de rodamientos de rodillos cónicos		f6, h6	N7, P7, R7	Aro externo
	Trasera	Suspensión semi-flotante	1 sólo rodam. de bolas	k6, m5, n5	N6, J6, H-K	Aro interno
			Tipo DAC...	k6	H7-K7	Aro interno
		Suspensión independiente	1 par de rodam. de rodillos cónicos	k6	H7, M6	Aro interno
			1 par de rodam. de bolas.	n5	J6	Aro interno
Motor frontal/Tracción delantera	Delantera	1 par de rodamientos de rodillos cónicos		h6	P7	Aro interno
		"Ajuste-rápido", cartucho (46TDU..)		k6	P7, R7	Aro interno
		Unidad de cubo con rodam. de rodillo cónicos (DUF...)		m6	-----	Aro interno
		Tipo DAC...		j6, k6, m6	K7, R7-T7	Aro interno
	Trasera	1 par de rodamientos de rodillos cónicos		F6	P7, R7	Aro externo
		"Ajuste-rápido", cartucho (46TDU..)		(g6), m6	R7	Aro externo
		Tipo DAC...		m6	R7	Aro externo

- (a) Materiales populares: acero para ejes, hierro fundido para alojamientos (FCA, FCD)
 (b) Si se usa el tipo DAC y el aro interno se atora, el juego interno axial después del montaje se deberá regular sobre -30 hasta +20 m
 (c) La precarga aplicada comúnmente para un par de rodamientos de rodillos cónicos es de aprox. 200 kgf.
 (d) Para los rodamientos de rodillos cónicos del tipo "ajuste-rápido" y de cartucho, para el juego interno axial después del montaje se aplica 80 m y sobre 400 kgf. como precarga.
 (e) Para rodamientos de bolas (uno sólo) en suspensiones de ejes flotantes se aplican juegos internos iniciales C3 y C4.

Cuadro 8-8: **DIFERENCIAL (rodamientos de rodillos cónicos en vehículos con motor delantero/tracción trasera)**

Elemento Componente	Eje	Alojamiento
Piñón/delantero	js6, j6	K7, M7, N7
Piñón/trasero	k6, m6, n6	N7, P7
Diferencial/lateral	n6, p6	M7, N7, P7

- (a) Hierro fundido dúctil es usado comúnmente como material para alojamientos.
 (b) Tanto más pesada sea la carga y mayor el tamaño del rodamiento, más apretado será el ajuste (ver tabla arriba).
 (c) Los ajustes más populares para automóviles son :j6 y M7 para piñón/delantero, m6 y N7 para /trasero y n6 con M7 para diferencial/lateral.

Cuadro 8-9: TRANSMISIÓN (incluye motocicletas)

Tipos de rodamientos			Rodamientos de bolas	Rodamientos de rodillos cilíndricos	Rodamientos de rodillos cónicos
Elemento/tamaño					
Eje	Diám. ext. rodam. (mm)		j6 k6 k6 k6 k6	k6 k6 m6 m6	k6 k6 m6 m6
	Sobre...	Hasta...			
	---	18			
	18	40			
	40	65			
	65	100			
Alojamiento	Hierro fundido		H6 ó H7, J6 ó J7		
	Aleación ligera		M6 ó M7		

(a) Existen algunas tolerancias tales como H, J, K, M y N para las pruebas de campo de ajuste en alojamientos de aleaciones ligeras. De hecho la tolerancia de ajuste es determinada por la construcción de las unidades, dificultades de ensamble, etc.

(b) En casos de ajustes con precarga para rodamientos de rodillos cónicos, se usan ajustes flojos, ajustes de transición para el aro el interno (o el aro externo) el cual se ajusta por los lados para facilitar la operación.

(c) Es común aplicar rodamientos de bolas y de rodillos cilíndricos con juego interno C3.

ALTERNADORES

Para rodamientos rígidos de bolas popularmente se usan juegos internos iniciales del tipo CM.

Posición: delantera: Eje: g5, g6 Alojamiento: JS6, J7
Posición: trasera: Eje: k5 Alojamiento: JS6, K7

BOMBAS DE AGUA

Para el eje o aro interno del rodamiento se tiene un ajuste de fabrica en la unidad.

Alojamiento: N7 (material: hierro fundido)
Alojamiento: U7 (material: aleación de aluminio)

CIGÜEÑAL (Motocicletas, motores de propósitos generales)

Eje: j6, k6 (igual que ajustes generales para condiciones de carga pesada sobre el aro interno que gira)

Alojamiento: N6 ó N7, P6 ó P7, R6 ó R7 (aleaciones de aluminio)

(a) Desde que los rodamientos para cigüeñales están sometidos a cargas elevadas e indeterminadas, así como fuerte oscilación, el ajuste en el alojamiento es fuerte para evitar deslizamientos sobre el aro externo y su alojamiento (otra razón para los alojamientos hechos de aleaciones de aluminio). En Adición, para prevenir deslizamientos o contragolpes, también se usan pasadores espirales, pasadores de golpe, recubrimientos de nylon o bujes de acero entre el aro externo y su alojamiento.

(b) Frecuentemente se usan juegos internos C3 y C4.

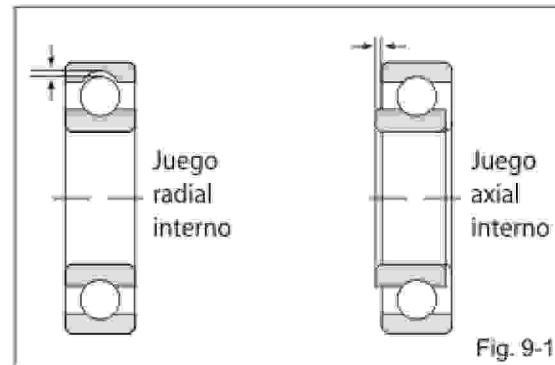
VENTILADOR (embrague)

Eje: k6
Alojamiento: U7 (material: aleación de aluminio)

9- Juego interno de los rodamientos

9-1 Definición

El juego interno del rodamiento se define como la distancia en que se puede mover ya sea el aro interno o aro externo cuando está inmovilizado el otro aro. Si el movimiento es en la dirección radial (ambos sentidos) entonces se llama juego radial interno y si es en la dirección axial (ambos sentidos) entonces se trata del juego axial interno.



Si se conoce el valor del juego radial interno de un rodamiento, se puede calcular también su juego axial interno a través de fórmulas mostradas abajo.

Rodamientos rígidos de bolas

$$\Delta a = \sqrt{\Delta r(4m_0 - \Delta r)}$$

Rodamientos de doble hilera de bolas con contacto angular

$$\Delta a = 2\sqrt{m_0^2 - (m_0 \cos \alpha - \Delta r/2)^2} - 2 m_0 \sin \alpha$$

Rodamientos de bolas con contacto angular apareados

$$\Delta a = 2 m_0 \sin \alpha - 2\sqrt{m_0^2 - (m_0 \cos \alpha + \Delta r/2)^2}$$

Rodamientos de rodillos cónicos de doble/cuatro hileras y apareados

$$\Delta a = \Delta r \cot \alpha / (1.5/e \Delta r)$$

Donde... Δa = juego axial interno (mm) Δr = juego radial interno (mm)

e = valor límite de F_a/F_r (mostrado en tablas de especificaciones) α = ángulo de contacto $m_0 = r_e + r_i - Da$

Siendo r_e = radio de curvatura del camino de rodadura externo(mm), r_i = radio de curvatura del camino de rodadura interno(mm),

Da = diám. bolas(mm)

La relación entre el juego radial y axial en los rodamientos rígidos de bolas de doble hilera de contacto angular o apareados puede verse gráficamente en las figuras 9-2 y 9-3

Fig. 9-2 Relación entre el Juego radial y axial interno en rodamientos rígidos de bolas

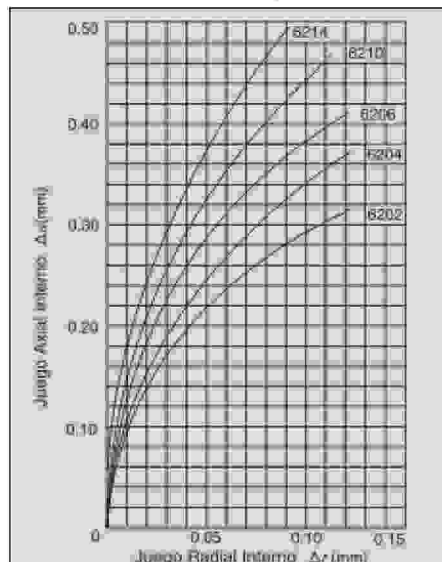
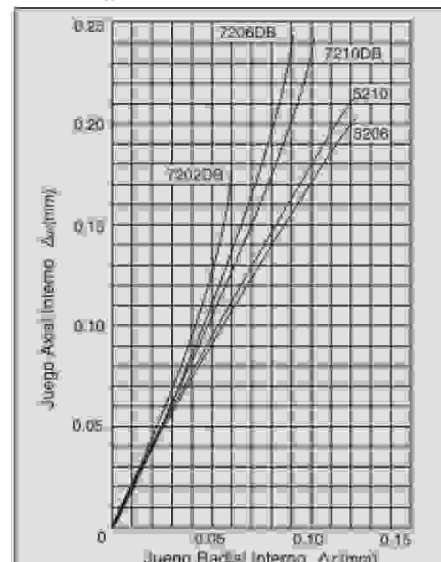


Fig. 9-3 Relación entre el Juego radial y axial interno en rodamientos de bolas de contacto angular de doble hilera o apareados



Cuadro 9-1: Juego radial interno de los rodamientos de bolas (Agujero cilíndrico)

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego radial interno									
		C 2		C N		C 3		C 4		C 5	
Más de	Hasta	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
2.5	6	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460

Nota 1) Para el cálculo del juego interno, se deberán añadir los factores de corrección que se especifican a continuación, debido al juego radial que se origina en el momento de aplicar la carga al rodamiento.
Para los factores de corrección de juego interno de la columna C2, el valor menor se le aplicará al juego mínimo, el valor mayor para el juego interno máximo.
2) Los valores escritos en itálica están basados en las normas Koyo.

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Medida de la carga N	Cantidad de la corrección del juego, μm				
			C 2	C N	C 3	C 4	C 5
2.5	18	24.5	3 - 4	4	4	4	4
18	50	49	4 - 5	5	6	6	6
50	280	147	6 - 8	8	9	9	9

Cuadro 9-2: Juego radial interno de los rodamientos de bolas miniatura y extraminiatura

Unidad: μm

Código del juego interno	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Juego	0	5	3	8	5	10	8	13	13	20	20	28

[Nota] Para la corrección en la medición del juego deberán añadirse las siguientes cantidades.

Medida de la carga N	Cantidad de la corrección del juego, μm					
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6
2.3	1	1	1	1	1	1

Para rodamientos de bolas extrapequeños: 9 mm o más en diámetro exterior y menos de 10 mm en diámetro interior.
Para rodamientos miniatura : menos de 9 mm de diámetro exterior.

Cuadro 9-3: Juego axial interno de los rodamientos de bolas de contacto angular apareados (medida del juego)

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Angulo de Contacto 15°				Angulo de Contacto 30°								Angulo de Contacto 40°							
		Juego C2		Juego estándar		Juego C2		Juego estándar		Juego C3		Juego C4		Juego C2		Juego estándar		Juego C3		Juego C4	
Más de	Hasta	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
≤ 10	10	13	33	33	53	3	14	10	30	30	50	50	70	2	10	8	18	16	30	26	40
10	18	15	35	35	55	3	16	10	30	30	50	50	70	2	12	7	21	18	32	28	44
18	24	20	40	45	65	3	20	20	40	40	60	60	80	2	12	12	26	20	40	30	50
24	30	20	40	45	65	3	20	20	40	40	60	60	80	2	14	12	26	20	40	40	60
30	40	20	40	45	65	3	20	25	45	45	65	70	90	2	14	12	26	25	45	45	65
40	50	20	40	50	70	3	20	30	50	50	70	75	95	2	14	12	30	30	50	50	70
50	65	30	55	65	90	8	27	35	60	60	85	90	115	5	17	17	35	35	60	60	85
65	80	30	55	70	95	10	28	40	65	70	95	110	135	6	18	18	40	40	65	70	95
80	100	35	60	85	110	10	30	50	75	80	105	130	155	6	20	20	45	55	80	85	110
100	120	40	65	100	125	12	37	65	90	100	125	150	175	6	25	25	50	60	85	100	125
120	140	45	75	110	140	15	40	75	105	120	150	180	210	7	30	30	60	75	105	125	155
140	160	45	75	125	155	15	40	80	110	130	160	210	240	7	30	35	65	85	115	140	170
160	180	50	80	140	170	15	45	95	125	140	170	235	265	7	31	45	75	100	130	155	185
180	200	50	80	160	190	20	50	110	140	170	200	275	305	7	37	60	90	110	140	170	200

Nota: 1) El juego medido incluye el incremento del juego debido a la carga aplicada.

2) El juego C2 se aplica a los rodamientos de bolas de contacto angular del tipo "G".

Cuadro 9-4: Juego Radial Interno de los Rodamientos de Bolas de Doble Hilera de Contacto Angular

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego Radial Interno					
		CD 2		Estándar		CD 3	
Más de	Hasta	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
2.5	10	0	7	2	10	8	18
10	18	0	7	2	11	9	19
18	24	0	8	2	11	10	21
24	30	0	8	2	13	10	23
30	40	0	9	3	14	11	24
40	50	0	10	4	16	13	27
50	65	0	11	6	20	15	30
65	80	0	12	7	22	18	33
80	100	0	12	8	24	22	38
100	120	0	13	9	25	24	42
120	140	0	15	10	26	25	44
140	160	0	16	11	28	26	46
160	180	0	17	12	30	27	47
180	200	0	18	14	32	28	48

Cuadro 9-5: Juego Radial interno de los Rodamientos de Bolas Autoalineables

1) Agujero Cilíndrico

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal d (mm)		Juego Radial Interno									
		C2		Estándar		C3		C4		C5	
Más de	Hasta	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
2.5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80	100	9	27	22	48	42	70	64	95	89	124
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120	140	10	36	30	68	60	100	90	135	125	175
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

2) Agujero Cónico

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal d (mm)		Juego Radial Interno									
		C2		Estándar		C3		C4		C5	
Más de	Hasta	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	9	20	15	26	23	39	33	50	44	62
30	40	12	24	19	35	29	48	40	59	52	72
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140	160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

Cuadro 9-6: Juego radial interno de rodamientos para motores eléctricos

1) Rodamientos Rígidos de Bolas

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego Radial Interno	
		CM	
Más de	Hasta	Min.	Máx.
10 ¹⁾	18	4	11
18	30	5	12
30	50	9	17
50	80	12	22
80	120	18	30
120	160	24	38

Nota: 1) 10mm está incluido.

2) Rodamientos de Rodillos Cilíndricos

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego Radial Interno			
		Intercambiable CT		No Intercambiable CM	
Más de	Hasta	Min.	Máx.	Min.	Máx.
24	40	15	35	15	30
40	50	20	40	20	35
50	65	25	45	25	40
65	80	30	50	30	45
80	100	35	60	35	55
100	120	35	65	35	60
120	140	40	70	40	65
140	160	50	85	50	80
160	180	60	95	60	90
180	200	65	105	65	100

Nota: Intercambiable solamente con productos del mismo fabricante.

**Cuadro 9-7 Juego radial interno de los rodamientos de rodillos cilíndricos
y rodamientos de agujas con anillo mecanizado**

(1) Rodamientos con agujero cilíndrico

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego interno									
Más de	Hasta	C 2		C N		C 3		C 4		C 5	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
—	10	0	25	20	45	35	60	50	75	—	—
10	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735

(2) Rodamientos con agujero cónico

 Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego interno no intercambiable													
		C 9 NA ¹⁾		C 1 NA		C 2 NA		Estándar NA		C 3 NA		C 4 NA		C 5 NA	
Más de	Hasta	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
12	14	5	10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
14	24	5	10	10	20	20	30	35	45	45	55	55	65	75	85
24	30	5	10	10	25	25	35	40	50	50	60	60	70	80	95
30	40	5	12	12	25	25	40	45	55	55	70	70	80	95	110
40	50	5	15	15	30	30	45	50	65	65	80	80	95	110	125
50	65	5	15	15	35	35	50	55	75	75	90	90	110	130	150
65	80	10	20	20	40	40	60	70	90	90	110	110	130	150	170
80	100	10	25	25	45	45	70	80	105	105	125	125	150	180	205
100	120	10	25	25	50	50	80	95	120	120	145	145	170	205	230
120	140	15	30	30	60	60	90	105	135	135	160	160	190	230	260
140	160	15	35	35	65	65	100	115	150	150	180	180	215	260	295
160	180	15	35	35	75	75	110	125	165	165	200	200	240	285	320
180	200	20	40	40	80	80	120	140	180	180	220	220	260	315	355
200	225	20	45	45	90	90	135	155	200	200	240	240	285	350	395
225	250	25	50	50	100	100	150	170	215	215	265	265	315	380	430
250	280	25	55	55	110	110	165	185	240	240	295	295	350	420	475
280	315	30	60	60	120	120	180	205	265	265	325	325	385	470	530
315	355	30	65	65	135	135	200	225	295	295	360	360	430	520	585
355	400	35	75	75	150	150	225	255	330	330	405	405	480	585	660
400	450	45	85	85	170	170	255	285	370	370	455	455	540	650	735
450	500	55	95	95	190	190	285	315	410	410	505	505	600	720	815

Nota 1) El juego C 9 NA es aplicado a los rodamientos de rodillos cilíndricos con agujero cónicos de las clases 4 y 5 (JIS)

Cuadro 9-8: Juego radial interno de los rodamientos de rodillos esféricos

(1) Rodamientos con agujero cilíndrico

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego Radial Interno									
		C2		Estándar		C3		C4		C5	
Más de	Hasta	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
14	18	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440
900	1000	260	480	480	710	710	930	930	1220	1220	1570

(2) Rodamientos con agujero cónico

Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego Radial Interno									
		C2		Estándar		C3		C4		C5	
Más de	Hasta	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
18	24	15	25	25	35	35	45	45	60	60	75
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690
900	1000	490	710	710	930	930	1190	1190	1520	1520	1860

Cuadro 9-9: Juego radial interno de los rodamientos de rodillos cónicos de doble/cuatro hilera y apareados (Agujero Cilindrico)

 Unidad: μm

Diámetro Interior Nominal, d (mm)		Juego Radial Interno									
		C1		C2		Estándar		C3		C4	
Más de	Hasta	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
14	18	0	10	10	20	20	30	30	40	40	50
18	24	0	10	10	20	20	30	30	40	40	55
24	30	0	10	10	20	20	30	30	45	45	60
30	40	0	12	12	25	25	40	40	55	55	75
40	50	0	15	15	30	30	45	45	60	60	80
50	65	0	15	15	30	30	50	50	70	70	90
65	80	0	20	20	40	40	60	60	80	80	110
80	100	0	20	20	45	45	70	70	100	100	130
100	120	0	25	25	50	50	80	80	110	110	150
120	140	0	30	30	60	60	90	90	120	120	170
140	160	0	30	30	65	65	100	100	140	140	190
160	180	0	35	35	70	70	110	110	150	150	210
180	200	0	40	40	80	80	120	120	170	170	230
200	225	0	40	40	90	90	140	140	190	190	260
225	250	0	50	50	100	100	150	150	210	210	290
250	280	0	50	50	110	110	170	170	230	230	320
280	315	0	60	60	120	120	180	180	250	250	350
315	355	0	70	70	140	140	210	210	280	280	390
355	400	0	70	70	150	150	230	230	310	310	440
400	450	0	80	80	170	170	260	260	350	350	490
450	500	0	90	90	190	190	290	290	390	390	540
500	560	0	100	100	210	210	320	320	430	430	590
560	630	0	110	110	230	230	350	350	480	480	660
630	710	0	130	130	260	260	400	400	540	540	740
710	800	0	140	140	290	290	450	450	610	610	830
800	900	0	160	160	330	330	500	500	670	670	920

9-2 Selección del juego interno

La magnitud del juego de trabajo es un factor importante del cual dependen el funcionamiento y vida del rodamiento. A título ilustrativo se muestra en la figura 9-4 la relación entre el juego de trabajo y la vida de fatiga de un rodamiento de bolas típico y de un rodamiento de rodillos cilíndricos. En ambos casos puede verse que la vida de fatiga máxima se puede obtener con un juego de trabajo ligeramente negativo.

Sin embargo en la práctica resulta más seguro tratar de obtener un juego de trabajo algo superior, a la vista de las tolerancias admitidas en las dimensiones relacionadas, así como la variación temperatura del trabajo.

Para los rodamientos de bolas, el juego deseable es tal que el valor medio de la gama de juegos de trabajo quede del lado positivo, próximo a cero. Para los rodamientos de rodillos es deseable que el valor mínimo de la misma gama se encuentre en la misma zona.

Cuando se requiera una gran rigidez, o cuando sea necesario reducir al mínimo el ruido, entonces se especifica un juego reducido para que el juego de trabajo pueda quedar más del lado negativo, es decir que se obtenga una precarga. Por otra parte, generalmente se elige un juego superior al estándar cuando se prevea una temperatura de trabajo elevada.

Es importante elegir el juego antes del montaje de tal manera que se obtenga un juego de trabajo óptimo de acuerdo con las condiciones de trabajo específicas.

A continuación se describe el método para calcular el juego de trabajo para el caso de ejes y alojamientos de acero.

Juego de trabajo (S):

En general el juego de trabajo puede obtenerse mediante la siguiente fórmula

$$S = S_0 - (S_f + S_{t1} + S_{t2}) + S_w$$

Donde

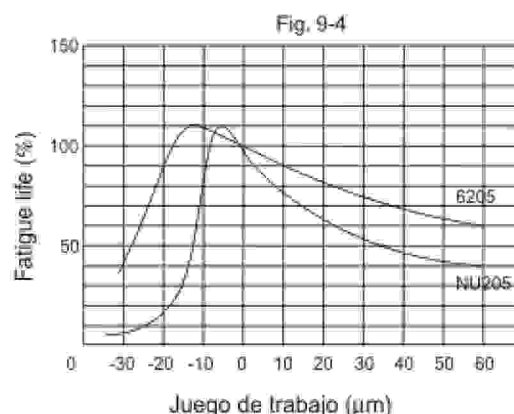
S_0 = Juego antes del montaje (mm)

S_w = Incremento del juego debido a la carga (mm)

S_f = Reducción de juego debido a la magnitud de interferencia (mm)

S_{t1} = Reducción de juego debido a la diferencia de temperatura entre los aros int. y ext. (mm)

S_{t2} = Reducción del juego debido a la expansión térmica de los elementos rodantes (mm)



Cuadro 9-10: Ejemplos de selección de juegos internos no estándares

Condiciones de servicio	Aplicaciones	Selección del juego int.
En caso de cargas pesadas y cargas de impacto. Ajuste con gran interferencia	Muñón de ejes en carros ferroviarios	C3
En caso de cargas vibratorias, cargas de impacto. Ajuste de interferencia en ambos aros interno y externo.	-Cribas vibratorias -Motores de tracción de ferrocarriles -Caja reductora final de tractores	C3, C4 C4 C4
Cuando existe gran flexión de ejes	Ruedas en ejes tractores de automóviles	C5
Cuando el eje y aro interno son calentados	-Secadores en máquinas papeleras -Rodillos de mesas laminadoras	C3, C4 C3
Cuando existe ajuste deslizante en los aros interno y externo.	Cuellos de rodillos laminadores	C2
Cuando el ruido y la vibración durante el funcionamiento deben ser reducidos	Micro-motores eléctricos	C1, C2, CM
Cuando el juego interno debe ser ajustado con el fin de reducir la desviación del eje.	Husillos de máquinas-herramientas (Tornos)	C9NA, C1NA

10- Precarga de los rodamientos

PRECARGA DE LOS RODAMIENTOS

Los rodamientos en operación requieren una holgura de funcionamiento positiva o negativa, según la aplicación, generalmente, la holgura de funcionamiento debe ser positiva, es decir, aunque pequeña, el rodamiento al girar debe tener una determinada holgura residual, sin embargo, existen muchos casos en que es preferible una holgura de funcionamiento negativa, o sea una precarga.

La carga axial, definida como "precarga", es frecuentemente aplicada a los rodamientos de bolas de contacto angular y a los rodamientos de rodillos cónicos.

10-1 Propósitos de la precarga.

*Aumentar la rigidez de la disposición de los rodamientos o incrementar la exactitud de giro, tal es el caso de los rodamientos del piñón de ataque en las transmisiones de vehículos a motor, husillos de máquinas-herramientas, etc.

*Minimizar el ruido anormal debido a vibración o resonancia.

*Mantener los elementos rodantes en correcta posición relativa con la pista de rodadura.

*Compensar el desgaste y el asentamiento debido al funcionamiento.

*Prolongar la vida de servicio.

Ahora bien, dado que la precarga puede afectar la vida de los rodamientos, la temperatura de trabajo y el par de fricción, el valor de la precarga no debe ser excesivo. Es importante elegir un valor de precarga adecuado según los fines y las condiciones de trabajo.

10-2 Método de precarga de los rodamientos

La precarga puede darse bien por el método de posicionado o por el método de

muelles (presión constante).

En el primer caso se utiliza una contratuerca, paquete de suplementos o unos separadores para colocar uno de los anillos en una posición determinada con relación al otro anillo.

En el segundo método se utiliza un resorte helicoidal o de membrana, para aplicar una presión constante al rodamiento.

Comparación entre los dos métodos:

*Para el mismo valor de precarga el método de posicionado brinda una mayor rigidez axial, debido al menor desplazamiento longitudinal del rodamiento.

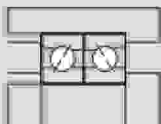
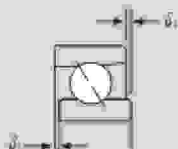
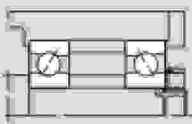
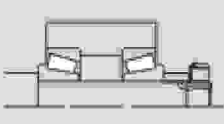
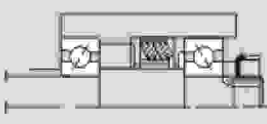
*El método de posicionado permite aplicar con facilidad grandes precargas. Sin embargo, es más probable que la precarga obtenida por este método llegue a ser excesiva durante las condiciones de trabajo, debido a las diferencias de temperatura entre el eje y el alojamiento.

*El método de muelles (presión constante) permite aplicar una precarga más estable durante el trabajo, así como pequeñas variaciones en la magnitud de la carga. Esto es gracias a que el resorte puede absorber las fluctuaciones de carga y las diferencias de temperaturas entre el eje y el alojamiento durante la operación.

Cuando se adopta este método, hay que tener cuidado con el sentido y magnitud de la carga axial durante las condiciones de trabajo, ya que si se produce una carga axial de sentido opuesto y magnitud superior a la precarga, esta quedará anulada.

Consecuentemente, el método de posicionado es más apto para aplicaciones que requieren alta rigidez, mientras que la constante presión de precarga (método de muelles) es ideal para aplicaciones que exijan altas velocidades de rotación, prevención de la vibración en dirección axial, y también es utilizado en los rodamientos de empuje axial (rodamientos axiales de rodillos esféricos) montados en ejes horizontales.

Cuadro 10-1: METODOS DE PRECARGA DE RODAMIENTOS

*Método de posicionado			*Método de resortes (presión constante).
 *Precarga para rodamientos apareados con diferencias de espesor en las caras ajustables en el montaje 	 *Precarga usando espaciadores con dimensiones definidas	 *Precarga usando contra-tuercas o aros ajustables para la dirección axial. (En este caso, el momento de fricción inicial durante el montaje debe ser medido para lograr la precarga adecuada.	 *Precarga usando resorte helicoidal o resorte de membrana.

10-3 Magnitud de la precarga

Como se dijo, en los rodamientos de bolas de contacto angular y los rodamientos de rodillos cónicos frecuentemente se montan aplicando una cierta magnitud de carga axial al rodamiento.

También los rodamientos axiales de bolas y los rodamientos axiales de rodillos esféricos se precargan para mantener los elementos rodantes en sus posiciones adecuadas.

La magnitud de la precarga puede determinarse midiendo bien el desplazamiento axial, o la propia carga axial aplicada o el par de arranque del rodamiento. Cuando se utiliza el primero de los métodos es necesario conocer la relación entre la carga axial aplicada y el desplazamiento axial. Se han desarrollado numerosas fórmulas de carácter experimental para diversos tipos de rodamientos.

En caso de rodamientos de rodillos cónicos, de bola de contacto angular y axiales que son los tipos corrientes a los cuales se aplica precarga, se puede estimar la magnitud del desplazamiento axial por la fórmulas siguientes:

Rodamientos de bolas de contacto angular

$$\delta_a = \frac{4.36}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{Q^2}{D_a}} \times 10^{-4} \dots (4-18)$$

Rodamientos de rodillos cónicos

$$\delta_a = \frac{7.69}{\sin \alpha} \cdot \frac{Q^{0.9}}{l_{eff}^{0.8}} \times 10^{-5} \dots (4-19)$$

Rodamientos axiales bolas

$$\delta_a = \frac{5.24}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{Q^2}{D_a}} \times 10^{-4} \dots (4-20)$$

siendo,

δ_a = Magnitud del desplazamiento axial (mm)

Q = Carga aplicada a cada elemento rodante
 $= F_a / Z \sin \alpha$ (N)

D_a = Diámetro de bolas (mm)

l_{eff} = Longitud efectiva de rodillos (mm)

F_a = Carga axial (N)

α = Ángulo de contacto

Z = Número de elementos rodantes

La carga excesiva en los rodamientos de bolas de contacto angular da lugar a que aumente el ángulo de contacto

11- Lubricación de rodamientos

LUBRICACION DE LOS RODAMIENTOS

11-1 Propósitos y métodos de la lubricación.

La lubricación es uno de los factores más importantes para determinar el rendimiento y la vida de los rodamientos.

La calidad del lubricante y el método de lubricación tienen una influencia dominante en la duración de los rodamientos.

1- Función del lubricante.

* Lubricar cada parte de los rodamientos y reducir la fricción y el desgaste.

*Evacuar el calor generado dentro del rodamiento debido a la fricción y a otras causas.

*Cubrir con una película de lubricante las superficies en contacto de rodadura para prolongar la vida de los rodamientos.

*Prevenir la corrosión y la contaminación por suciedad o materias extrañas.

La lubricación de los rodamientos es clasificada ampliamente en dos categorías: lubricación por grasa y lubricación por aceite.

El cuadro 8, muestra una comparación entre los dos tipos más difundidos de lubricación

2- Cuadro 11-1: COMPARACION ENTRE GRASAS Y ACEITES LUBRICANTES.

Ítem	Grasa	Aceite
Sistema de sellado.	Fácil.	Ligeramente complicado y especial cuidado requerido para el mantenimiento.
Capacidad de lubricación.	Buena.	Excelente.
Velocidad.	Baja y media velocidad.	Considerado como bueno para altas velocidades.
Relubricación.	Ligeramente difícil.	Fácil.
Vida del lubricante.	Relativamente corta.	Larga.
Efecto refrigerante.	Bajo o nada.	Bueno (circulación necesaria).
Filtración de suciedad.	Difícil.	Fácil.

Existen actualmente 3 formas o tipos de lubricación: la lubricación líquida (por aceite), la lubricación semi-sólida (por grasa) y la lubricación sólida (por elementos o compuestos sólidos, ejemplo: compuestos de molibdeno añadidos como aditivos, recubrimientos con Ag, Au, y otros elementos). De la formas enunciadas, nos

referiremos principalmente a la lubricación por grasa y por aceite, las cuales abarcan la casi totalidad de casos actualmente.

La lubricación sólida se reserva para maquinaria y condiciones muy especiales, tales como equipos al vacío, de rayos X, aceleradores atómicos, etc.

11-2 LUBRICACIÓN CON GRASA

Las grasas son mezclas semisólidas de un lubricante fluido (llamado "aceite base") y de un agente espesador (llamado "espesante"), el cual es un jabón metálico.

La grasa ha ido ganando aceptación como lubricante para rodamientos, en parte debido a las recientes mejoras en cuanto a calidad y funcionamiento de la misma y en parte por las ventajas inherentes de facilidad de manejo (no necesidad de relubricación por largos períodos una vez aplicada) y requisitos de obturación sencillos. Existen dos métodos de lubricación con grasas: uno es el método de lubricación cerrada, en el cual la grasa se introduce dentro de un rodamiento sellado u obturado; el otro es el método de realimentación, en el que el rodamiento, así como el alojamiento, son rellenados con grasa en una cantidad adecuada y luego relubricados a intervalos regulares a través de agujeros específicos.

Algunos dispositivos o equipos con numerosas entradas para engrasar, emplean el método de lubricación centralizada, en el cual estas entradas se conectan a través de tubos y se suministra grasa en forma simultánea.

La mayoría de las grasas para rodamientos, se componen de un aceite base mineral y de una base de jabón metálico, que puede ser de litio, sodio o calcio. Para aplicaciones especiales se necesitan aceites sintéticos tales como aceite de silicona, aceite diéster o poliglicol. Ocasionalmente se utilizan espesantes que no sean a base de jabón (por ejm. bentonita, gel de sílice, urea), según las aplicaciones.

Además, a menudo se usan según la necesidad diversos aditivos, por ejemplo: aditivos de extrema presión, inhibidores de la oxidación, etc.

1- Cantidad de grasa.

En general la grasa debe aplicarse en una cantidad suficiente para cubrir totalmente

el rodamiento y aproximadamente de un tercio a la mitad del espacio libre del alojamiento (i.e 30% al 50%), a pesar de que esta cantidad puede variar de acuerdo a la velocidad de funcionamiento del rodamiento, temperatura de trabajo, etc.

Se debe tener siempre en cuenta, que una excesiva cantidad de grasa generará más calor en movimiento, y consecuentemente podrá envejecerse, deteriorarse o tornarse demasiado suave. Para rodamientos en soportes de pie (u otros), se debe llenar completamente el rodamiento, mientras que en 1/3 ó más el espacio libre del soporte.

Cuando el rodamiento está funcionando a bajas velocidades de rotación, el espacio libre del soporte en ocasiones podrá lubricarse con grasa de dos tercios (2/3) a completamente con la intención de evitar la penetración de partículas extrañas (Ejm. equipos agrícolas y de transmisión de poder).

Las siguientes fórmulas pueden ser utilizadas como una guía para la cantidad de grasa inicial requerida.

Para rodamientos de bolas:

$$G = \frac{B^{2.5}}{900} \text{ (gms).} \quad G = \frac{B^{2.5}}{7.85} \text{ (oz).}$$

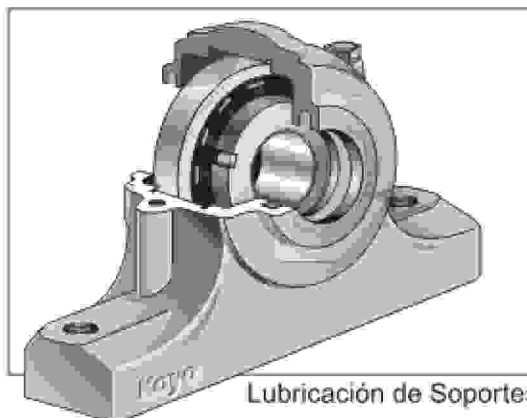
Para rodamientos de rodillos.

$$G = \frac{B^{2.5}}{350} \text{ (gms).} \quad G = \frac{B^{2.5}}{3.05} \text{ (oz).}$$

Donde:

G=Cantidad inicial de grasa. (gms,oz.)

B=Agujero del rodamiento (mm,pulg.)



Lubricación de Soportes

2- Relubricación con grasa.

El método de rellenar/reemplazar grasa depende ampliamente del sistema de lubricación usado.

Cualquier método que se utilice debe proveer grasa limpia y mantener la suciedad fuera del alojamiento del rodamiento. También es deseable que la grasa aplicada sea de la misma clase de la que tiene el rodamiento en todo lo posible. Cuando se está relubricando con grasa, se debe utilizar grasa nueva y no contaminada.

La cantidad de grasa nueva (relubricación), estará en función de las dimensiones del rodamiento y podrá determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$G = 0.005 \times D \times B$$

Donde:

G - Cantidad de Grasa, en gramos.

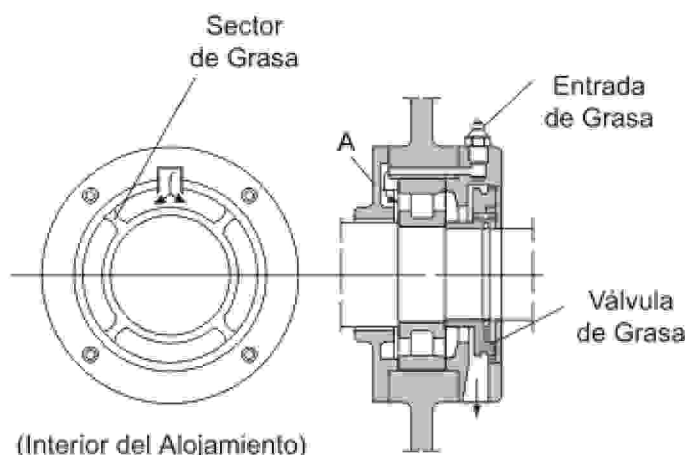
D - Diámetro exterior del rodamiento en milímetros.

B - Ancho del rodamiento en milímetros.

Válvulas de Grasa:

Cuando un rodamiento trabaja a altas velocidades de rotación y exige una relubricación frecuente, existe la posibilidad de una acumulación de grasa, lo cual impedirá el libre giro de los elementos rodantes y por consiguiente, provocará el sobrecalentamiento del rodamiento.

La válvula de grasa ha sido diseñada con la finalidad de evitar este fenómeno, ya que la misma es una especie de anillo deflector, destinado a expulsar la grasa vieja, aprovechando para ello la fuerza centrífuga de un disco que gira junto con el eje.



En el ejemplo que mostramos, el interior del alojamiento está dividido por sectores de grasa, la grasa nueva es inyectada, llenando un sector y obligando a la grasa vieja a fluir hacia el otro sector, de donde es expulsada fuera del alojamiento por medio de la válvula de grasa.

3- Intervalos de Reengrase.

Para sustituir la grasa se aplicarán las mismas precauciones que para el reengrase.

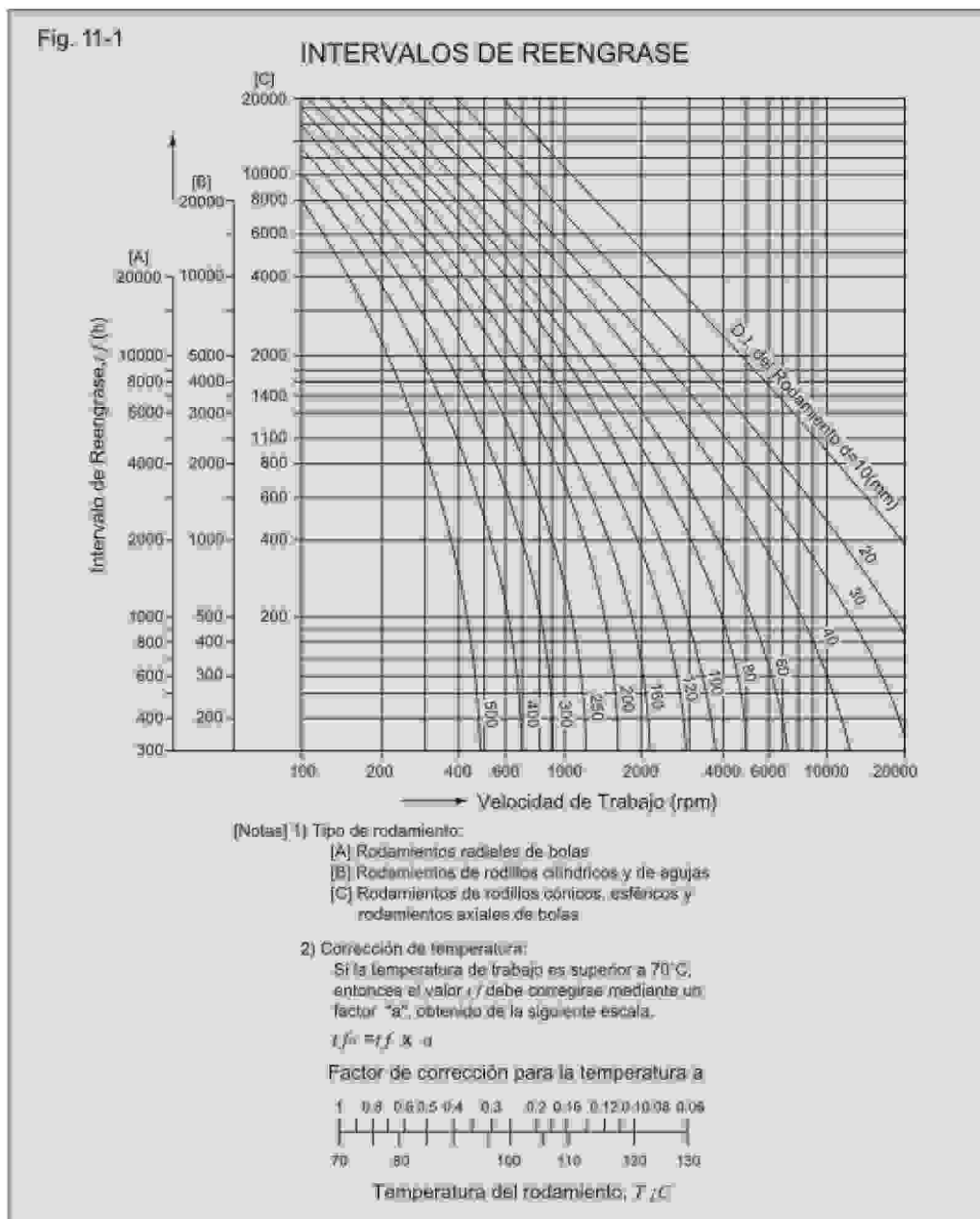
Dado que los intervalos de sustitución dependen en parte de la grasa, será necesario conocer bien el tipo y características de la grasa utilizada.

La vida de la grasa varía notablemente según su tipo y calidad, y también estará

determinada por el tipo de rodamiento, condiciones de trabajo, temperatura, penetración de materias extrañas y agua.

En condiciones de trabajo normales, la vida de la grasa será aproximadamente la indicada en el gráfico respectivo de intervalos de reengrase.

Es recomendable utilizar este diagrama como orientación para el reengrase y sustitución de la grasa.



4- Vida de la grasa en los rodamientos de bolas sellados/obturados (prelubricados).

La vida de la grasa en un rodamiento de bolas pre-engrasado puede obtenerse por aproximación mediante la fórmula siguiente:

$$\log. L = 6.10 - 4.40 \times 10^{-6} d_m n \\ - 2.50 \left(\frac{P}{C_e} - 0.05 \right) \\ - (0.021 - 1.80 \times 10^{-3} d_m n) T \quad (4 - 21)$$

siendo,

L = Vida de la grasa (h)

$$d_m = \frac{D + d}{2} \quad (\text{en mm})$$

(D: Diámetro exterior del rodamiento,
d: Diámetro interior del rodamiento)

n = Velocidad de trabajo (rpm)

P = Carga radial equivalente (N)

C_e = Carga dinámica efectiva del rodamiento (N)

T = Temperatura del rodamiento (°C).

En el cálculo anterior, los valores de T, d_mn y P / C_e están sujetos a las siguientes condiciones:

- (1) Temperatura del rodamiento, T °C.
Si la temperatura del rodamiento es inferior a 50 °C, utilizar T=50.
Si la temperatura del rodamiento es superior a 120 °C, consultar al servicio de ingeniería de Koyo.
- (2) Velocidad de trabajo, d_mn
Utilizar d_mn = 12.5 x 10⁴, si la velocidad de trabajo es menor a 12.5 x 10⁴ d_mn.
Consultar al servicio de ingeniería de Koyo si la velocidad de trabajo es superior a 50 x 10⁴ d_mn
- (3) Carga del rodamiento P/C_e
Si P/C_e es inferior a 0.05 utilizar P/C_e = 0.05.
Consultar al servicio de ingeniería de Koyo si P/C_e es superior a 0.2.

5- Componentes de las grasas.

A continuación algunos conceptos básicos de los componentes elementales de las grasas, así como de características específicas y recomendaciones.

a- Aceite base

El aceite mineral es comúnmente utilizado como aceite base para la grasa. Cuando se requiera la estabilización del lubricante a bajas temperaturas de trabajo o alguna otra condición especial sea exigida, el aceite silicón, aceite diéster, aceite poliglicol, aceite fluorado u otro aceite sintético es muchas veces usado. Generalmente, la grasa con un aceite base de baja viscosidad, es apta para aplicaciones a bajas temperaturas o a altas velocidades de rotación, mientras que la grasa con un aceite base de alta viscosidad es apta para aplicaciones a altas temperaturas o bajo cargas pesadas.

b- Jabones espesantes

La mayoría de las grasas usan un jabón espesante metálico, como por ejemplo, a base de litio, sodio o calcio.

Sin embargo, para algunas aplicaciones, sustancias inorgánicas, tales como la bentonita, sustancias orgánicas como úrea compuesta, fluor compuesto, etc. son también utilizadas como jabón espesante.

En general, la estabilidad mecánica, la temperatura de operación de los rodamientos, resistencia al agua y otras características de las grasas son determinadas por el jabón espesante.

*Grasa con jabón espesante a base de Litio: Superior en resistencia al calor, resistencia al agua y estabilidad mecánica.

*Grasa con jabón espesante a base de Sodio: Superior en resistencia al calor, inferior en resistencia al agua.

*Grasa sin jabón espesante base: Superior en resistencia al calor.

c- Aditivos:

Varios aditivos son selectivamente usados para servir a los respectivos propósitos de las aplicaciones de las grasas.

*Agentes de extrema presión (cuando los rodamientos deben tolerar carga pesada o de impacto).

*Inhibidores de oxidación (cuando la grasa no es reemplazada por un largo período de tiempo).

*Estabilizadores de estructura y los impedidores de la corrosión son también utilizados.

6- Consistencia

Las consistencia o dureza de una grasa se expresa por su índice de penetración, y es semejante a la viscosidad de un aceite. Al elegir la grasa, esta característica es un factor tan importante como los tipos de espesantes y aceites base, y viene determinada por la proporción de ambos y las condiciones de formulación. El índice de penetración de una grasa puede determinarse de acuerdo con ASTM (Sociedad Americana de Ensayo de Materiales), dejando que un émbolo metálico en forma de cono penetre en la grasa a 25°C. La profundidad de penetración se mide en mm y multiplicada por 10, es el índice de penetración. En la práctica se suele hacer referencia mas bien, a una escala de penetración preparada por el NLGI (Instituto Nacional Americano de Grasas Lubricantes). En la tabla siguiente se establece la relación entre esta escala con el índice de penetración de la ASTM.

Es imperativo que la temperatura de trabajo del rodamiento se encuentre siempre dentro del rango de la temperatura de operación especificada para la grasa que se emplea. Aunque unas grasas más suaves ofrecen una mejor lubricación, también es probable que se agiten. Al agitarse la grasa tiende a provocar elevación de temperatura y

fugas, por lo que debe tenerse en cuenta esta característica al elegir la penetración de la misma. Para condiciones de trabajo normales, se utilizan generalmente grasas con un número NLGI del 0 al 3, si la velocidad de trabajo del rodamiento es más alta, se deberá elegir una grasa algo más dura, de alta estabilidad mecánica.

7- Mezclado de diferentes tipos de grasas.

Dado que el mezclado de grasas de diferentes tipos cambia las propiedades de cada una de éstas, las grasas de distintas marcas no deben mezclarse.

Generalmente, las mezclas de grasas con la misma base de jabón tienen influencias pequeñas en las características de las grasas, mientras que si se mezclan grasas con diferentes bases de litio y sodio, entonces las propiedades de las grasas pueden verse muy afectadas. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que se debe proceder con cuidado, incluso, cuando se mezclan grasas con la misma base de jabón. Si el mezclado de las grasas es algo inevitable, se debe procurar utilizar grasas con el mismo tipo de jabón espesante. Para mayor seguridad es conveniente ensayar la influencia que puede tener la mezcla prevista, o bien debe hacerse de antemano un examen de las experiencias del pasado.

Cuadro 11-2: Compatibilidad de las Grasas

	Grasa al Litio	Grasa al Calcio	Grasa al Sodio	Grasa al Aluminio
Grasa al Litio	○	△	×	×
Grasa al Calcio	△	○	△	△
Grasa al Sodio	×	△	○	△
Grasa al Aluminio	×	△	△	○

(Notas) ○ : En general, las características cambian según la proporción de la mezcla.
 △ : Puede producirse un cambio considerable de características.
 × : Produce cambio extremo en las características.

11-3 LUBRICACIÓN POR ACEITE

1- Selección del aceite lubricante.

El criterio más importante en la selección del aceite lubricante es la viscosidad y las propiedades del aceite en operación, así como la temperatura de funcionamiento de los rodamientos.

Los valores estándares y las propiedades de viscosidad cinemática pueden ser obtenidos según el tipo de rodamiento, de acuerdo a la tabla correspondiente mostrada abajo y también de acuerdo a las condiciones de funcionamiento de los rodamientos.

Cuadro 10: VISCOSIDAD CINEMATICA APROPIADA SEGUN EL TIPO DE RODAMIENTO	
Tipo de rodamiento.	viscosidad cinemática a la temp. de trabajo.
De bolas. De rodillos cilíndricos.	13 mm ² /s o mayor, 13 mm ² /s o mayor.
De rodillos cónicos. De rodillos esféricos.	20 mm ² /s o mayor. 20 mm ² /s o mayor.
Axial/rodillos esféricos.	32 mm ² /s o mayor.

Cuando la viscosidad del lubricante es demasiado baja, la película de aceite podría ser insuficiente. Por otro lado, cuando la viscosidad es demasiado alta, es probable que se produzca una gran generación de calor dentro del rodamiento debido a la resistencia del aceite.

En general las cargas más pesadas y las altas temperaturas de operación deben trabajar con un aceite de alta viscosidad, mientras que las elevadas velocidades de rotación, deben operar con aceites lubricantes de baja viscosidad.

2- Sistema de lubricación por aceite.

La lubricación por aceite permite unas velocidades de trabajo más elevadas y en general unas temperaturas de funcionamiento mayores que las de la lubricación por grasa. Además, tiende a la reducción de las vibraciones y del ruido en el

rodamiento. Por estas y otras ventajas, la lubricación por aceite a menudo constituye la solución para muchos problemas que no se consiguen tratar adecuadamente mediante la lubricación por grasa. Para la lubricación de los rodamientos se prefieren aceites con una elevada estabilidad mecánica y química. Por este motivo se utilizan generalmente aceites minerales de alta calidad, que son los menos propensos a oxidarse, formar mezclas heterogéneas o compuestos gomosos

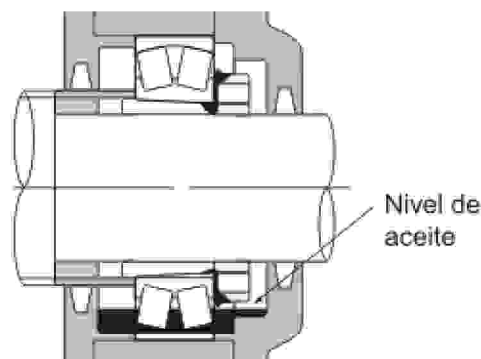
Características del aceite lubricante:

- *Viscosidad adecuada.
- *Elevado índice de estabilidad.
- *Elevada estabilidad a la oxidación.
- *Oleosidad adecuada.
- *Silencioso.
- *Características anti-oxidantes.
- *Características anti-corrosivas.
- *Características anti-espumantes.
- *Elevada resistencia de la película.
- *Al igual que las grasas, los aceites lubricantes se clasifican de acuerdo con sus aplicaciones por las normas JIS.

3- Tipos y métodos de lubricación por aceite.

a) Lubricación por Baño de Aceite.

- *Método de lubricación por aceite más común para velocidades bajas y medias.
- *El nivel indicador de aceite puede variar según la velocidad de trabajo. Para velocidades más altas se recomienda un nivel de aceite algo más bajo. Si la velocidad de trabajo es reducida, entonces no habrá problemas de exceso de lubricación.



Lubricación por baño de aceite

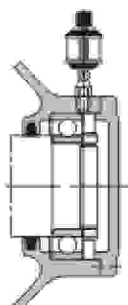
b)-Goteo de Aceite.

*Recomendable para velocidades de rotación elevadas.

*En general de 5 a 6 gotas de aceite son utilizadas por minuto (es difícil ajustar el goteo en 1 ml/h o valores menores).

*Se utiliza un depósito de aceite transparente, para gotear el aceite dentro de la caja del rodamiento con el caudal necesario, el caudal de suministro de aceite se puede ajustar mediante un tornillo situado en la parte superior del engrasador.

*El aceite que pasa a través del rodamiento debe drenarse antes de que forme una acumulación excesiva de aceite en la caja.



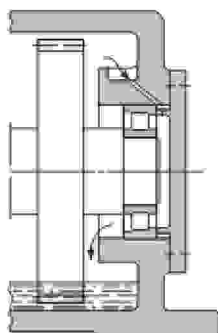
c)-Salpicadura de aceite.

*Para este tipo de lubricación se aprovechan los engranajes, o se incorpora un sencillo rodete para salpicar con el aceite.

*Método muy utilizado en cajas de transmisión de máquinas-herramientas y cajas de cambio de automóviles.

*Aplicable para velocidades de rotación relativamente elevadas.

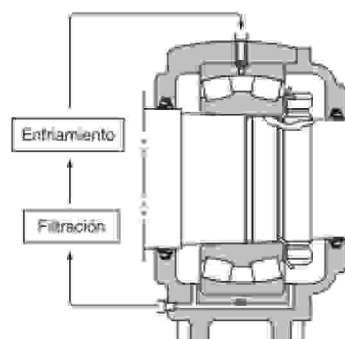
*Si hay peligro de que los rodamientos se contaminen con partículas metálicas procedentes de los engranajes, u otro tipo de suciedad, entonces es conveniente utilizar rodamientos con tapas de obturación.



d) Circulación forzada de aceite.

*Este método suministra una circulación continua de aceite. El rodamiento está provisto de un dispositivo para enfriar el aceite, el cual después de ser enfriado es enviado de regreso al tanque a través de un tubo de escape, luego de lo cual es bombeado nuevamente para repetir el ciclo de trabajo.

*Empleado a grandes distancias, para rotación a altas velocidades y en condiciones de elevadas temperaturas.



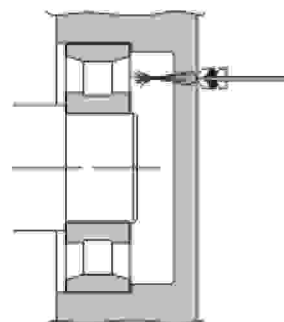
e) Lubricación por chorro de aceite.

*Este método usa una boquilla para inyectar aceite a presión constante (10 a 50 N/cm) y es altamente efectivo para el enfriamiento.

*Adecuado para aplicaciones de cargas pesadas, altas velocidades y grandes temperaturas, todo ello, al mismo tiempo.

*Situar el chorro de aceite lo más próximo posible al espacio entre los anillos y la jaula (entre 5 a 10mm.) para facilitar la entrada de aceite al rodamiento.

*Cuando el calor generado es muy elevado pueden utilizarse de 2 a 4 inyectoros.



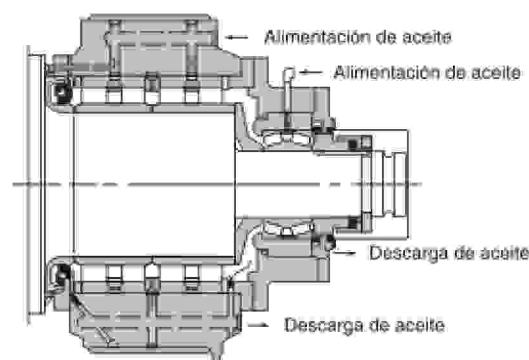
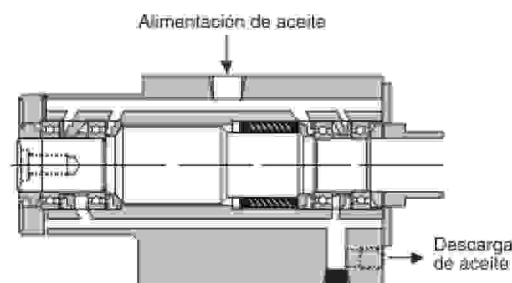
f) Lubricación por niebla de aceite.

*Este sistema de niebla de aceite es el método más eficaz para lubricar rodamientos a alta velocidad.

*El aceite se atomiza y es arrastrado por el aire comprimido a todas las zonas del rodamiento, un suministro continuo de un gran caudal de aire a presión evacúa el calor generado sobre este, y al mismo tiempo impide que entre suciedad, reduce el desgaste y mantiene la precisión de giro.

*Dado que este sistema tiene un consumo de aceite muy pequeño, el entorno de la máquina se mantiene limpio y no hay peligro de incendio.

*Proporciona y mantiene el valor más pequeño de aceite necesario para la lubricación de los rodamientos, por lo cual, previene la contaminación del aceite, simplificando el mantenimiento, reduciendo su consumo, y por lo tanto, prolongando la vida de los mismos.



g) Lubricación por Aceite/Aire.

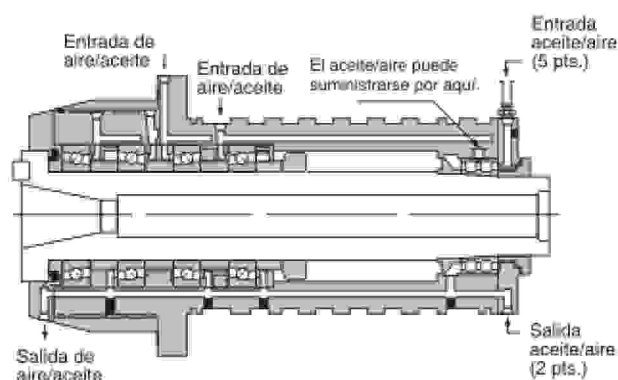
*Una bomba dosificadora envía una pequeña cantidad de aceite, que es combinado con aire comprimido por una válvula mezcladora.

*Este método facilita el control cuantitativo del aceite en valores extremadamente pequeños y brinda un suministro continuo de aceite.

*Apto para máquinas-herramientas y otras aplicaciones que requieren altas velocidades de rotación.

*El aire comprimido y el aceite lubricante llegan al husillo de la bomba, incrementándose la presión interna y ayudando a prevenir la suciedad.

*Koyo produce el Lubricador de Aceite/Aire y el limpiador de aire, así como también, un husillo incorporado al sistema de lubricación por aceite / aire.



Caudal de aceite requerido en los sistemas de lubricación por circulación forzada de aceite y lubricación por chorro de aceite.

$$G = \frac{1.88 \times 10^{-4} \cdot \mu \cdot d \cdot n \cdot P}{60 \cdot c \cdot r \cdot (T_f - T_i)}$$

donde;

G = Caudal de aceite necesario. (litros/min).
 μ = Coeficiente de fricción. (ver tabla abajo).
d = Diámetro nominal del rodamiento. (mm).
n = Velocidad de rotación del rodamiento. (rpm).
P = Carga dinámica equivalente en el rodamiento. (N).
c = Calor específico del aceite. aprox.: 1.88 ~ 2.09 kJ/kg. (°C).
r = Densidad del aceite. (g/cm³).
Tf-Ti = Variación de la temperatura del aceite. (°C).

Cuadro 11-3 VALORES DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN "μ", EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RODAMIENTO.	
Tipo de Rodamiento	μ
Rodamiento rígido de bolas.	0.0010 ~ 0.0015
Rodamiento de bolas con contacto angular.	0.0012 ~ 0.0020
Rodamiento de bolas autocalineables.	0.0008 ~ 0.0012
Rodamiento de rodillos cilíndricos.	0.0008 ~ 0.0012
Rodamiento de rodillos de agujas.	0.0025 ~ 0.0030
Rodamiento de rodillos cónicos.	0.0017 ~ 0.0025
Rodamiento de rodillos esféricos.	0.0020 ~ 0.0025
Rodamiento axial de bolas.	0.0010 ~ 0.0015
Rodamiento axial de rodillos esféricos.	0.0020 ~ 0.0025

Fricción del Rodamiento.

La reciente necesidad de ahorro de energía ha exigido que las máquinas tengan cada vez menos pérdida de la misma, por esta razón la fricción se ha convertido en otra de las características importantes de los rodamientos. Los rodamientos presentan coeficientes de fricción inferiores (generalmente de 0.003) a los de los cojinetes (puede llegar a alcanzar hasta entre 0.1 a 0.2), por lo cual mantienen una fricción de arranque inferior. La fricción varía según el tipo de rodamiento (ver cuadro 11-3). En los rodamientos axiales de bolas el coeficiente de fricción es inferior que en un rodamiento radial a baja velocidad, sin embargo la fricción presenta un drástico incremento con el aumento de la velocidad de operación debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre las bolas en rodamientos axiales. Dado a que en la generación de fricción también influyen el tipo y cantidad de lubricante utilizado en el sistema de lubricación, será necesario suministrar un lubricante en el volumen necesario en aquellas aplicaciones en que sea importante considerar la fricción.

12-Materiales de los rodamientos.

12-1 Los materiales utilizados en los rodamientos incluyen el acero, para los aros y los elementos rodantes, así como diversas clases de materiales para las jaulas como pueden ser chapas de acero suave, acero al carbono, aleaciones de cobre, plásticos y otras resinas sintéticas.

En general estos materiales deberán tener las siguientes características:

- 1) Alto límite de elasticidad, para poder soportar tensiones de contacto localizadas.
- 2) Elevada resistencia a la fatiga para soportar altas cargas de contacto repetidas.
- 3) Templabilidad para asegurar suficiente dureza.
- 4) Tenacidad para soportar cargas de impacto.
- 5) Estabilidad dimensional.
- 6) Resistencia a la corrosión, y al calor para determinadas aplicaciones.

12-2 Materiales de los aros y los elementos rodantes

- 1) Acero al cromo con alto contenido de carbono para rodamientos.

La gran mayoría de los rodamientos utiliza acero al cromo con alto contenido de carbono para los aros y elementos rodantes. La norma JIS especifica la composición química de este material, tal como se indica

en el cuadro y hay normas equivalentes en otros países. De estas sub-clases la más utilizada es la SUJ2. La SUJ3 contiene mayor cantidad de manganeso y silicio para mejorar la templabilidad y se utiliza para fabricar aros de rodamientos de gran espesor. Para los rodamientos extra grandes hay una mayor templabilidad con el SUJ5, que es básicamente igual al SUJ3, pero que además contiene molibdeno.

Generalmente estos materiales son procesados con su forma específica, sometidos a endurecimiento, luego destemple hasta obtener durezas entre 57 a 64 HRC.

El acero cementado se caracteriza por una capa externa dura y un núcleo blando. Muchas veces constituye una buena alternativa cuando un rodamiento está sujeto a cargas de impacto, ya que el núcleo blando le da tenacidad al aro o anillo.

Koyo elige calidades de acero de cementación tales que aseguren una dureza superficial adecuada y una estructura del núcleo de grano fino que también tenga dureza adecuada.

Los aceros de cementación típicos son los aceros al cromo al níquel-cromo-molibdeno, tal como se indica en el cuadro a continuación....

Cuadro 12-1 Composición química del acero al cromo con alto contenido de carbono -Temple total-

Norma	Código	Composición Química (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4805	SUJ 2	0.95 - 1.10	0.15 - 0.35	Not more than 0.50	No más de 0.025	No más de 0.025	1.30 - 1.60	No más de 0.08
	SUJ 3	0.95 - 1.10	0.40 - 0.70	0.90 - 1.15			0.90 - 1.20	No más de 0.08
	SUJ 5	0.95 - 1.10	0.40 - 0.70	0.90 - 1.15			0.90 - 1.20	0.10 - 0.25
SAE J 404	52100	0.98 - 1.10	0.15 - 0.35	0.25 - 0.45	No más de 0.025	No más de 0.025	1.30 - 1.60	No más de 0.06

[Obs.] Para los rodamientos templados por inducción en adición a los aceros listados arriba se usa acero al carbono con alto contenido de carbono entre 0.55 y 0.65 %

Cuadro 12-2: Composición química del acero de cementación - Temple superficial -

Norma	Código	Composición Química (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JIS G 4104	SCr 415	0.13-0.18	0.15-0.35	0.60-0.85	No más de 0.030	No más de 0.030	—	0.90-1.20	—
	SCr 420	0.18-0.23	0.15-0.35	0.60-0.85			—	0.90-1.20	—
JIS G 4105	SCM 420	0.18-0.23	0.15-0.35	0.60-0.85	No más de 0.030	No más de 0.030	—	0.90-1.20	0.15-0.30
JIS G 4103	SNCM 220	0.17-0.23	0.15-0.35	0.60-0.90	No más de 0.030	No más de 0.030	0.40-0.70	0.40-0.65	0.15-0.30
	SNCM 420	0.17-0.23	0.15-0.35	0.40-0.70			1.60-2.00	0.40-0.65	0.15-0.30
	SNCM 815	0.12-0.18	0.15-0.35	0.30-0.60	No más de 0.030	No más de 0.030	4.00-4.50	0.70-1.00	0.15-0.30
SAE J 404	5120	0.17-0.22	0.15-0.35	0.70-0.90	No más de 0.035	No más de 0.040	—	0.70-0.90	—
	8620	0.18-0.23	0.15-0.35	0.70-0.90	No más de 0.035	No más de 0.040	0.40-0.70	0.40-0.60	0.15-0.25
	4320	0.17-0.22	0.15-0.30	0.45-0.65	No más de 0.025	No más de 0.025	1.65-2.00	0.40-0.60	0.20-0.30

Cuadro 12-3: Composición química del acero rápido para rodamientos bajo altas temperaturas

Norma	Código	Composición Química (%)											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Co	W
AISI	M 50	0.77-0.85	No más de 0.25	No más de 0.35	No más de 0.015	No más de 0.015	3.75-4.25	4.00-4.50	0.90-1.10	No más de 0.10	No más de 0.10	No más de 0.25	No más de 0.25

Cuadro 12-4: Composición química del acero inoxidable

Norma	Código	Composición Química (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	
JIS G 4303	SUS 440 C	0.95 - 1.20	No más de 1.00	No más de 1.00	No más de 0.040	No más de 0.030	16.00 - 18.00	No más de 0.75	

12-3 Materiales usados para las jaulas

Dado que la jaula puede tener una influencia importante en el funcionamiento y fiabilidad del rodamiento, resulta importante la elección de su material. Los materiales para las jaulas se eligen considerando su forma, capacidad de lubricación, resistencia necesaria, resistencia al desgaste requerida, etc.

En los cuadros a seguir, se indican los materiales para jaulas metálicas.

Adicionalmente resinas fenólicas mecanizadas, y otras resinas sintéticas moldeadas se pueden utilizar para las jaulas.

Entre los materiales plásticos más comúnmente usados para jaulas moldeadas están: poliamida (Nylon 6.6, Nylon 4.6) poliacetol y otros polímeros conteniendo fluor, los cuales son reforzados con fibras de vidrio y de carbón.

Cuadro 12-5: Composición química de láminas de acero para jaulas prensadas (A) y acero al carbón para jaulas mecanizadas (B)

	Norma	Código	Composición Química (%)						
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
(A)	JIS G 3141	SPCC	No más de 0.12	—	No más de 0.50	No más de 0.040	No más de 0.045	—	—
	JIS G 3131	SPHC	No más de 0.15	—	No más de 0.60	No más de 0.050	No más de 0.050	—	—
	BAS 361	SPB 2	0.13-0.20	No más de 0.04	0.25-0.60	No más de 0.030	No más de 0.030	—	—
	JIS G 4305	SUS 304	No más de 0.08	No más de 1.00	No más de 2.00	No más de 0.045	No más de 0.030	8.00-10.50	18.00-20.00
(B)	JIS G 4051	S 25 C	0.22-0.28	0.15-0.35	0.30-0.60	No más de 0.030	No más de 0.035	—	—

Cuadro 12-6: Composición química del latón fundido de alta tensión para jaulas mecanizadas

Norma	Código	Composición Química (%)							
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	Pb
JIS H 5102	HBsC 1	No más de 55.0	El remanente	No más de 1.5	0.5-1.5	0.5-1.5	No más de 1.0	No más de 1.0	No más de 0.4

13- Diseño de eje y alojamiento (caja)

13-1 Diseño del eje.

Consideraciones para el diseño del eje...

- 1) El eje debe tener el mayor diámetro y la mínima longitud posible, con el fin de reducir al máximo la deformación y flexión.
- 2) El escalón del eje debe ser lo más perpendicular posible al eje geométrico. El asiento del rodamiento en el eje debe acabarse de manera que tenga el mínimo error de redondez, conicidad y aspereza posible.
- 3) El radio de enlace (R) debe ser inferior al chaflán del rodamiento (r ó r_1) de manera que el rodamiento no interfiera con el eje. Normalmente se utiliza un simple radio de enlace tal como indica la figura abajo. Si el eje está rectificado, entonces frecuentemente hay rebaje de salida tal como se indica en la fig.13-1

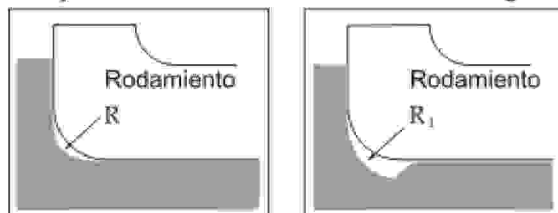


Fig. 13-1

- 4) Si fuera necesario utilizar un radio de enlace mayor que el chaflán del rodamiento, o si el escalón del eje es demasiado bajo, entonces intercalarse un separador entre el aro interno

y el escalón del eje tal como se muestra en la figura 13-2 donde también pueden verse aplicaciones típicas de estos separadores.

- 5) El escalón del eje debe ser inferior al diámetro externo del aro interno, con el fin de facilitar el desmontaje del rodamiento. Si fuera necesario hacerlo mayor, entonces se recomienda disponer unas ranuras para poder alojar un extractor.

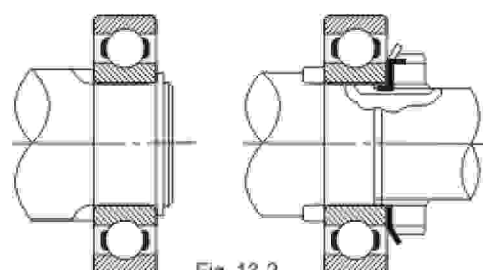


Fig. 13-2

- 6) Si el rodamiento está posicionado sobre el eje mediante una contra-tuerca, entonces tanto la rosca del eje como la tuerca deben tener un buen acabado para que la tuerca sea lo más perpendicular posible al eje. Es deseable que la rosca tenga sentido opuesto al sentido de giro. En algunas tablas se muestran los valores máximos de radios de enlace del eje y las alturas mínimas de resalte del eje, para los rodamientos radiales.

A continuación algunos ejemplos de diseños de ejes para rodamientos con agujeros cilíndricos y cónicos

Cuadro 13-1: Diseños de montaje para rodamientos con agujero cilíndrico

(a) Con tuerca de fijación Se usan arandelas de fijación para prevenir que se aflojen las tuercas. Si se usan TRB ó ACBB con ajustes de transición sobre el eje deben usarse arandelas con cierto espesor (mm) y apretarse con la fuerza como es mostrado a la derecha	(b) Con tapa final El extremo del eje debe tener agujeros roscados	(c) Con anillo de fijación Usado cuando hay limitación del alojamiento o para simplificar el mecanizado.
--	--	--

Diseños de montaje para rodamientos con agujero cónico

(d) Con manguito de montaje Método sencillo para fijar el rodamiento axialmente. Para prevenir que se afloje se usa arandela de fijación o plato de fijación	(e) Con manguito de desmontaje Tuerca de fijación (arriba) o plato de fijación (abajo) se usan con manguito de extracción	(f) Con tuerca de fijación Eje roscado como el ejm. "a". El rodamiento se fija con tuerca de fijación.	(g) Con anillo bipartido Un anillo roscado bipartido se ajusta en la ranura del eje cónico, y se fija con llave
--	---	--	---

13-2 Diseño del alojamiento (caja)

1- Consideraciones para el diseño del alojamiento (caja)

La mayoría de las precauciones que se han recomendado para el diseño del eje son también aplicables al alojamiento (caja).

Ahora bien, dado que las cajas generalmente se prestan menos a un mecanizado de precisión que los ejes, se deberá proceder con el consiguiente cuidado al diseñar las mismas.

La información general que debe tenerse en cuenta es la siguiente:

a) La estructura del alojamiento debe ser rígida para reducir al mínimo la deformación bajo carga.

b) La altura del resalte y el espesor de la pestaña de la tapa final deben coincidir con el resalte del eje.

c) El resalte debe acabarse perpendicularmente al diámetro interno del alojamiento (caja)

d) La redondez, conicidad y acabado del diámetro interno del alojamiento deben ser lo más precisos posibles.

e) En el caso de un alojamiento partido, las superficies de ajuste deberán acabarse cuidadosamente.

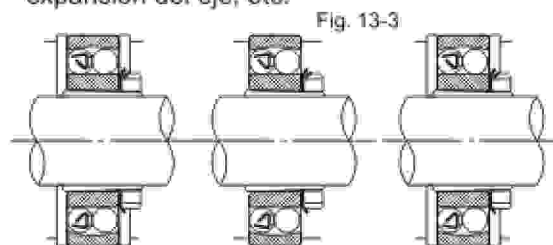
f) Un alojamiento de aleación ligera debe equiparse con un casquillo de acero para mejorar la rigidez del mismo.

2- Ejemplos de diseños de alojamientos

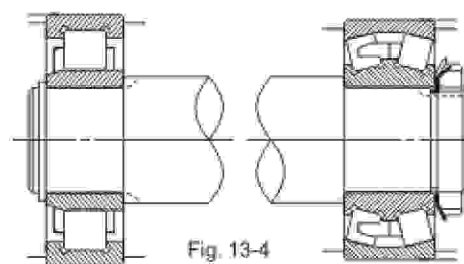
a) Cuando se vayan a instalar sobre un mismo eje, dos o más rodamientos, normalmente uno de ellos se posiciona con el alojamiento para soportar las cargas axiales; y los demás pueden flotar axialmente de manera que puedan absorber la expansión térmica del eje y los errores cometidos durante el funcionamiento.

b) Cuando se monte como rodamiento libre uno del tipo no desarmable (ejm. rígidos de bolas, de bolas autoalineables, y de rodillos esféricos) o un rodamiento de rodillos cónicos de doble hilera entonces se utiliza para el aro externo un ajuste suave, dejando un pequeño juego entre el aro externo y el resalte del alojamiento, tal como se muestra en la figura 13-3.

De esta manera el rodamiento libre tendrá cierta libertad axial para absorber la expansión del eje, etc.



c) La figura 13-4 muestra un rodamiento de rodillos cilíndricos tipo NU (también puede ser tipo N) usado como rodamiento libre, donde se produce movimiento axial entre los rodillos y el camino de rodadura del aro interno (o externo). Este diseño resulta práctico cuando la carga u otras condiciones exigen un ajuste duro tanto del aro externo como del aro interno.



d) Cuando se utiliza un rodamiento de rodillos cilíndricos tipo NJ ó NF, el juego axial requerido se obtiene ajustando los separadores de los aros interno y externo.

e) Si la longitud del eje que hay entre los dos rodamientos es corta y por tanto el problema de la expansión térmica es insignificante, entonces pueden usarse los rodamientos no desarmables tal como se indica en la figura 13-5, donde existe la distancia adecuada entre los rodamientos.

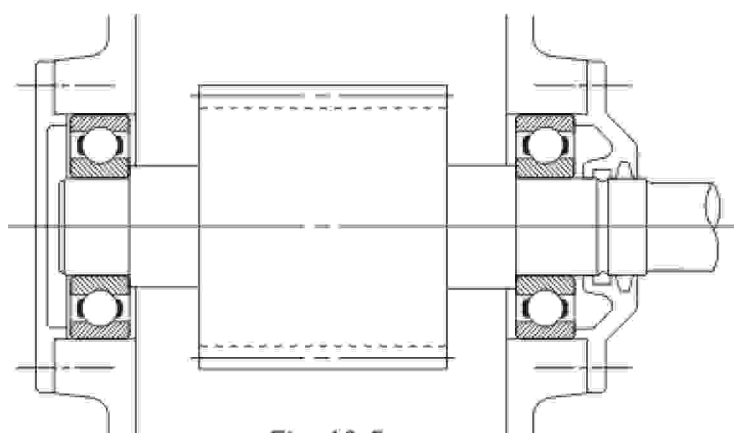
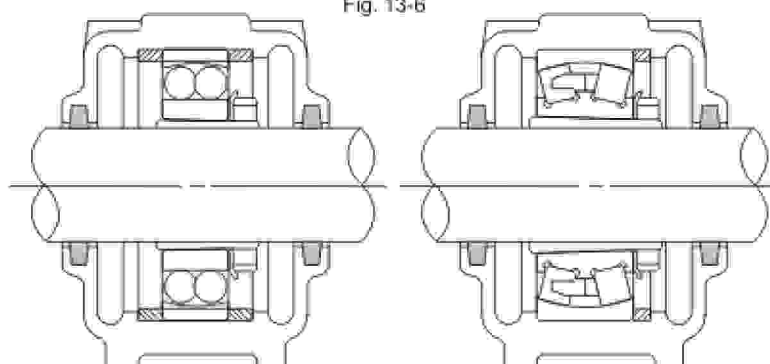


Fig. 13-5

- f) Cuando el eje va soportado sobre una pareja de rodamiento de rodillos cónicos o de rodamientos de bolas de contacto angular, éstos normalmente quedan dispuestos espalda con espalda o cara con cara. Con este tipo de disposición, los rodamientos de ambos extremos quedan fijos axialmente, pero resulta una disposición satisfactoria para ejes cortos en los que la expansión del eje no es crítica. En el caso de un eje largo, se monta un rodamiento de doble hilera o apareado en uno de los extremos, que permita absorber las cargas axiales en doble efecto, permitiéndose que el rodamiento del otro extremo sea libre.
- g) Los soportes de rodamiento para posiciones fijas se suministran con uno o dos anillos guía, tal como se indica en la fig.13-6. Si se utiliza un sólo anillo guía, éste se coloca por el lado de la tuerca.

Fig. 13-6



13-3 Dispositivos de Obturación

Una vez que se haya elegido el tipo adecuado de rodamiento, su diseño de montaje y sistema de lubricación, se completará el diseño de aplicación del rodamiento eligiendo el dispositivo de obturación más adecuado, el cual juega un papel vital para asegurar la máxima vida útil del rodamiento.

El dispositivo de obturación mantiene el lubricante en el rodamiento y al mismo tiempo protege al rodamiento contra la contaminación por entrada de materias extrañas.

a- Requisitos para los Dispositivos de obturación.

- 1) Una función de obturación eficaz, con independencia de que el rodamiento gire hacia adelante, hacia atrás o esté parado.
- 2) Deben estar exentos de excesivas pérdidas por fricción y generación de calor.
- 3) Deben ser fáciles de montar, desmontar e inspeccionar.
- 4) Deben ser suficientemente flexibles para seguir al eje en la superficie de contacto del retén.
- 5) Que sean económicos.

Se elegirá un dispositivo de obturación que cumpla el mayor número posible de los requisitos anteriores, y que se adapte mejor a las condiciones de servicio y método de lubricación previsto.

b- Tipos de Dispositivos de Obturación

Los dispositivos de obturación utilizados normalmente para rodamientos pueden clasificarse de la forma siguiente:

- 1) Dispositivos de obturación con contacto.
 - Anillo de fieltro.
 - Retén de aceite/grasa (1 labio, 2 labios, con resorte)
- 2) Dispositivos de obturación sin contacto
 - Ranura de engrase (tipo concéntrico, tipo especial)
 - Anillo deflector (interno, externo, laberinto)
 - Laberinto (L. axial, L. radial)

14- Manejo de los rodamientos

MANEJO DE LOS RODAMIENTOS

14-1 Instrucciones generales.

Debido a que los rodamientos son fabricados con más precisión que otras partes de máquinas, es absolutamente necesario manejarlos con cuidado.

A continuación algunas observaciones importantes:

- 1- Mantenga limpia el área de trabajo, así como los rodamientos.
- 2- Maneje los rodamientos cuidadosamente. Los rodamientos pueden sufrir fisuras y rayas fácilmente por fuertes impactos o golpes durante un manejo descuidado.
- 3- Instale y maneje los rodamientos utilizando las herramientas adecuadas.
- 4- Mantenga los rodamientos bien protegidos de la corrosión. No exponga los rodamientos a alta humedad. Al manejarlos, se deben utilizar guantes para prevenir contaminarlos con la transpiración de las manos.
- 5- No exponer los rodamientos a altas temperaturas. Los rodamientos estándares pueden sufrir cambios metalúrgicos si se calientan a una temperatura superior a 120°C, lo cual puede acortar la vida del rodamiento.
- 6- Los rodamientos deben ser manejados por operarios experimentados o bien entrenados.
- 7- Establecer las condiciones de operaciones estándares y darles seguimiento.
 - Almacenamiento de los rodamientos.
 - Limpieza de los rodamientos y sus accesorios.
 - Inspección de las dimensiones de las partes acopladas y condiciones finales.
 - Montaje.
 - Inspección después del montaje.
 - Desmontaje.
 - Mantenimiento e inspección (inspección periódica).
 - Relubricación.

14-2 Almacenamiento de Rodamientos.

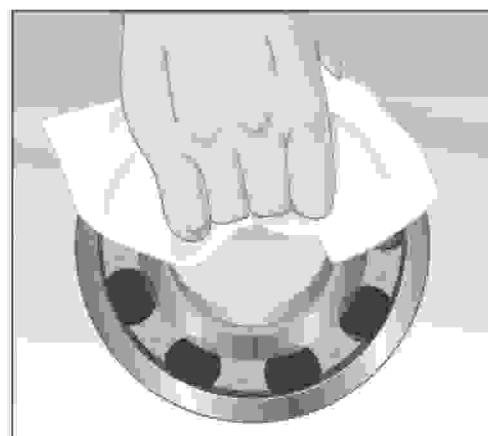
Para preservar la calidad de los rodamientos mientras se encuentren almacenados es necesario mantenerlos cubiertos con un apropiado aceite anticorrosivo y envueltos en papel encerado (celofán).

Si los rodamientos van a estar almacenados por un largo período, es aconsejable que sean colocados en estantes por lo menos a 30 cm de altura del piso, en un ambiente con una humedad relativa del aire aproximada del 65% y a una temperatura alrededor de 20°C.

Evite almacenar los rodamientos en lugares donde queden expuestos directamente a rayos solares, colocar las cajas de rodamientos contra paredes frías o contiguas a salones con máquinas vibratorias.



Mantenga los rodamientos en sus cajas y envolturas originales hasta que sea tiempo de utilizarlos.



Manos limpias más telas limpias significan rodamientos limpios y menos probabilidad de corrosión causada por el sudor.

14-3 MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE LOS RODAMIENTOS.

Un mantenimiento cuidadoso y una inspección periódica son indispensables para obtener un rendimiento satisfactorio de los rodamientos y prolongar su vida útil. Por otro lado, la prevención de accidentes y las paradas programadas por causa de la detección temprana de fallas a través del mantenimiento y la inspección, contribuyen favorablemente a mejorar la productividad y la rentabilidad de las plantas.

1- Limpieza.

Antes de desmontar un rodamiento para su inspección, registre la condición física del rodamiento, incluyendo la toma de fotografías. La limpieza debe ser hecha sólo después de verificar la cantidad del lubricante remanente en el rodamiento, y de tomar muestras para su análisis.

-Un rodamiento muy sucio deberá ser limpiado usando dos procedimientos de limpieza, tales como: limpieza primaria y limpieza fina. Se recomienda utilizar una red (malla) en el fondo del recipiente para la limpieza del rodamiento.

-Durante la limpieza primaria utilice brochas para remover la grasa y suciedad. Los rodamientos deberán ser manejados con cuidado.

Tome en cuenta que las superficies de rodadura pueden dañarse por partículas externas, si los rodamientos son girados en aceite contaminado.

-Durante la limpieza fina, limpie los rodamientos cuidadosamente rotándolos lentamente dentro de aceite limpio.

En sentido general, agua neutral limpia, aceite industrial ligero o kerosene son usados para limpiar los rodamientos. Una solución alcalina tibia también podrá ser utilizada en caso necesario. Es esencial mantener el aceite limpio filtrándolo antes de utilizarlo para la limpieza.

Otras soluciones combustibles tales como: gasolina, diluyente (thinner) no resultan tan apropiadas para la limpieza, pues son

demasiado abrasivas y en ocasiones crean una capa sobre el rodamiento que impide una buena formación de la película lubricante.

-Es buena práctica aplicar un aceite anti-corrosivo o una grasa preventiva de la oxidación sobre los rodamientos inmediatamente después de la limpieza.

2- Inspección y análisis.

Antes de determinar si un rodamiento desmontado será reutilizable es necesario examinar cuidadosamente las dimensiones principales, exactitud de giro, juego interno, superficie de contacto, jaula y sellos, para confirmar que no se presenta ninguna condición anormal.

Es preferible que las personas más experimentadas y quienes tienen suficientes conocimientos tomen la decisión de reutilizar los rodamientos.

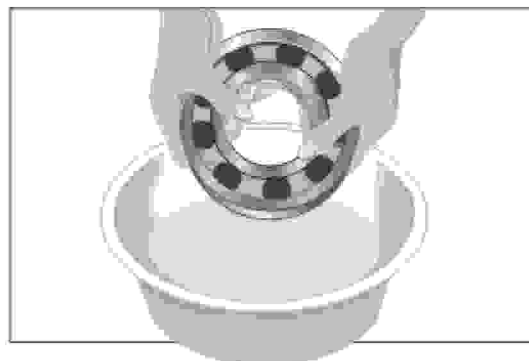
Los criterios para reutilizar los rodamientos después de desmontados, pueden diferir de acuerdo con el rendimiento y la importancia de las maquinarias y según la frecuencia de la inspección.

Reemplace el rodamiento usado por uno nuevo, si detecta alguno de los siguientes defectos:

-Grietas y astilladuras en alguno de los componentes del rodamiento.

-Descascarillado sobre las superficies de rodadura, y en las superficies de contacto.

-Otras fallas en grado serio descritas en el manual Averías de los Rodamientos (Foll. N° 002 Sp.)



14-4 METODOS DE ANALISIS DE FALLAS DE LOS RODAMIENTOS.

Es de mucha importancia para aumentar o mejorar la productividad y rentabilidad, así como para prevenir accidentes que las anomalías del funcionamiento de los rodamientos puedan detectarse durante la operación.

Algunos métodos representativos de detección de fallas son descritos a continuación.

1- Detección del ruido.

Debido a que la detección de anomalías en el funcionamiento de los rodamientos a partir del ruido requiere una amplia experiencia, es necesario brindarle suficiente entrenamiento a los supervisores de planta. Dado este entrenamiento, es recomendable asignar a una persona específica para este tipo de trabajo, con la intención de que gane esta experiencia.

Se recomienda utilizar algunos accesorios como audífonos, estetoscopios, o al menos barras, tubos sólidos (metal, madera, etc.) apoyados sobre los alojamientos de los rodamientos para detectar el sonido durante el funcionamiento de estos. Un suave zumbido podrá detectarse si todo está funcionando normalmente, mientras que un rodamiento defectuoso emitirá un ruido de alto nivel de forma irregular.

2- Medición de la temperatura de operación (Termografía).

Como este método utiliza los cambios de la temperatura de operación, su aplicación es limitada a condiciones de operación relativamente estables.

Para la detección de la temperatura de operación tienen que registrarse éstas continuamente, si ocurre alguna anomalía en los rodamientos, la temperatura de operación no sólo aumenta, sino que varía y cambia irregularmente.

Es muy recomendable que este método sea empleado junto con la detección del ruido.



3- Análisis del Estado del Lubricante

Si un rodamiento está situado en una posición inaccesible, lo cual impide una inspección visual adecuada, o si es de grandes dimensiones, entonces el lubricante constituye un medio eficaz para determinar el estado del rodamiento (análisis de muestras).

Este método permite detectar anomalías causadas por materias extrañas, incluyendo suciedad o polvo metálico, así como el grado de deterioro del lubricante.

La Ferrografía: Consiste en el análisis de las partículas de desgaste que contiene el aceite de lubricación con el fin de determinar el estado del equipo.



Otros métodos más complejos son:

- Análisis por vibración: Es posible detectar en los rodamientos, la presencia de defectos cuando se encuentran en etapa incipiente, haciendo uso de la medición de la vibración (análisis de valores de medida absoluta o análisis espectral).



- Análisis por ultrasonido: A través del estudio de las ondas de sonido de bajas frecuencias producidas por encima del rango de captación del oído humano (20Hz hasta 20Khz) y común en equipos girando a bajas revoluciones.



14-5 SISTEMAS KOYO DE DIAGNÓSTICO DE ANORMALIDADES EN LOS RODAMIENTOS/SISTEMAS AE (EMISION ACUSTICA).

Es el fenómeno de generación de pulsación acústica, debido a esfuerzos de energía causados por alteraciones estructurales en un material sólido.

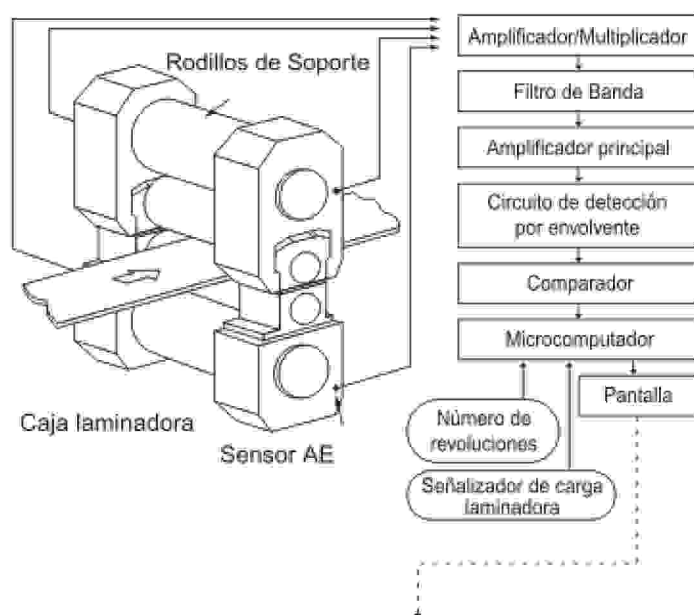
KOYO ha desarrollado y comercializado un confiable diagnóstico de anomalías utilizando el sistema AE (Emisión Acústica). Este método realiza el diagnóstico de anomalías en rodamientos bajo altas vibraciones que serían imposibles de lograr por otros métodos convencionales de diagnóstico.

- Con este sistema podemos detectar emisiones acústicas causadas por pequeñas grietas en los materiales. De esta forma es posible detectar fallas en los rodamientos antes de que afecten el equipo y la calidad del producto.

- Como la emisión acústica (AE) tiene frecuencias a las vibraciones generadas, la sensibilidad de este sistema no es afectada por vibraciones externas. Este sistema también tiene un gran rendimiento para bajas velocidades de rotación en los rodamientos.

- Debido a que la frecuencia de AE (emisión acústica) es diferente de acuerdo al lugar donde ocurre la anomalía, es posible la localización de la zona de defecto en el rodamiento.

- Ya que el resultado es mostrado en la pantalla por un sistema de autoregistro no son necesarias habilidades especiales para hacer un diagnóstico.



Cuando una anomalía es detectada la falla y la parte afectada son mostradas en la pantalla.

15- Montaje/desmontaje de rodamientos

15-1 MONTAJE DE LOS RODAMIENTOS

Recomendaciones para el montaje de los rodamientos.

Siempre y cuando sea posible, lo ideal es realizar el montaje en una zona de trabajo limpia y seca, distante de máquinas de trabajar metales o de cualquier otro tipo de máquinas que produzcan virutas, limaduras o polvo.

Previamente al montaje, todas las herramientas y equipos necesarios para el mismo deben estar al alcance. De igual forma, es recomendable estudiar los planos y los pasos que se detallen, con el objetivo de definir la secuencia del montaje.

1- Preparación de los rodamientos.

Espere justo antes del montaje, para remover los empaques de los rodamientos, previniendo así la contaminación y el óxido. Debido a que el aceite anti-corrosivo que cubre los rodamientos protege la superficie de los mismos, este aceite no debe ser removido de los rodamientos prelubricados, ni cuando los rodamientos sean usados para aplicaciones normales. Por otro lado, para los rodamientos usados en instrumentos de medición o a altas velocidades de rotación, el aceite anticorrosivo puede ser removido usando un aceite limpiador detergente. Después de remover este aceite anticorrosivo, los rodamientos no pueden dejarse a la intemperie porque se oxidan con facilidad.

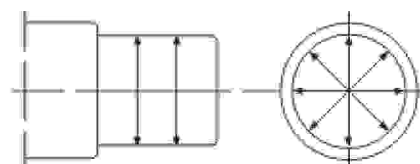
2- Inspección de ejes y alojamientos.

Limpie el eje y el alojamiento para verificar si existen grietas o rebabas producto del mecanizado.

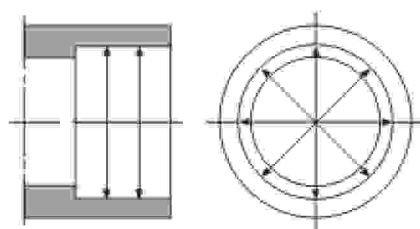
Limpiar cuidadosamente la superficie interior del alojamiento, para eliminar cualquier abrasivo, arena de fundición y virutas.

Después verifique las dimensiones, formas y las condiciones finales del eje y el alojamiento, de acuerdo a las especificaciones del plano.

El diámetro del eje y el diámetro del agujero del alojamiento pueden ser medidos en puntos extremos como los mostrados.



*Puntos de medición para el diámetro del eje

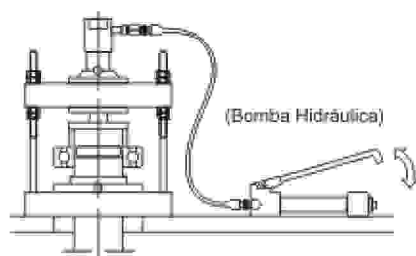


*Puntos de medición para el diámetro del alojamiento.

3- AJUSTE DE INTERFERENCIA (O PRESION) EN RODAMIENTOS CON AGUJERO CILINDRICO.

Métodos de Montaje

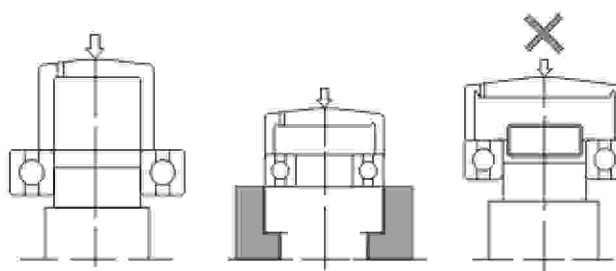
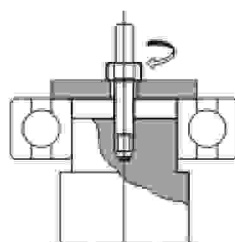
Descripción.



*En la figura a) es mostrado un rodamiento, el cual es montado suave y cuidadosamente, utilizando un accesorio (bujes) para la aplicación de una fuerza distribuida sobre el rodamiento. Cuando instale el anillo interior, aplique presión solamente en el anillo interior. Igualmente, durante el montaje del anillo exterior, presione solamente sobre el anillo exterior.

Montaje mediante accesorio (Bujes)

a)- Usando presión de ajuste.
(método más usado).

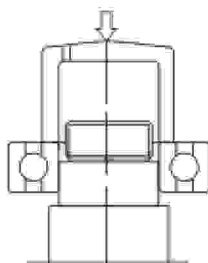


Presión en el
anillo interior

Presión en el
anillo exterior

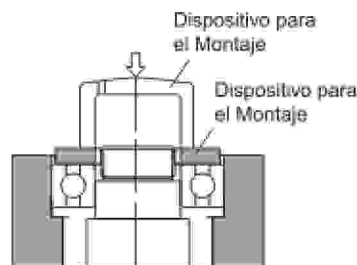
Presión en el
anillo interior

b)-Usando perno y tuerca



c)- Usando golpes.
(Solamente cuando no existe
otra alternativa de montaje)

*Si la interferencia es requerida en ambos anillos interior y exterior simultáneamente, en rodamientos no separables, se usan dos tipos de accesorios, como los mostrados en la figura de abajo. En este caso será necesario aplicar la fuerza cuidadosamente, ya que los elementos rodantes se pueden dañar fácilmente.

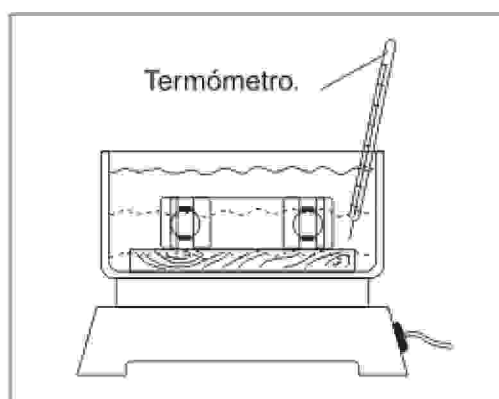


Presión de ajuste simultáneamente
en el anillo interior y el exterior

4- AJUSTE DE CONTRACCION PARA RODAMIENTOS CON AGUJERO CILINDRICO.

Ajuste de contracción (apriete).

Descripción.



a)-Calentamiento en baño de aceite.



b)- Calentador por Inducción
La figura muestra el calentador por Inducción Koyo, utilizado para el montaje de rodamientos de agujeros cilíndricos.

*Este método expande los rodamientos por calentamiento de aceite, tiene la ventaja de que no es necesario aplicar grandes esfuerzos sobre los rodamientos y de que pueden ser extraídos en corto tiempo.

- La temperatura del aceite no debe superar los 100°C , porque los rodamientos a temperaturas superiores a 120°C pierden la dureza (comprendida entre 60 a 64 HRC).
- La temperatura de calentamiento puede ser determinada con el diámetro del agujero del rodamiento y la interferencia requerida, usando como referencia la gráfica que muestra las temperaturas de calentamiento para diferentes ajustes del anillo interior (ver fig. 11-1).
- Use una malla u otro medio para levantar el rodamiento y prevenir que éste quede sobre el fondo del contenedor.
- Al utilizar el método de expansión térmica se debe recordar que al enfriarse el rodamiento sobre el eje se contrae tanto axial como radialmente. Para asegurar el contacto adecuado entre el anillo interior y el resalte (escalón) del eje, será necesario que durante el enfriamiento el anillo interior sea apretado contra el resalte.

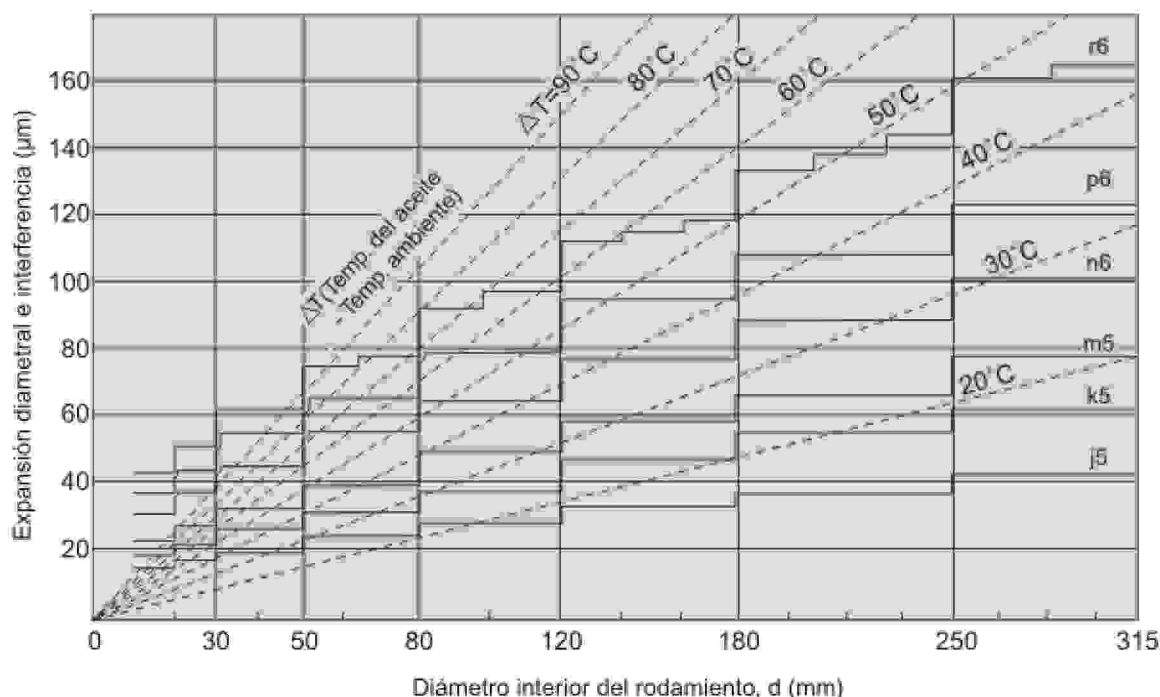
• El calentador por inducción Koyo garantiza un montaje y desmontaje eficaz de los anillos interiores con agujero cilíndrico de los rodamientos de rodillos cilíndricos. El calentador por inducción brinda un mayor rendimiento, debido a tener integrado un autodesmagnetizador y a la posibilidad de regular la temperatura y el tiempo de calentamiento.

5 - TEMPERATURAS DE CALENTAMIENTO PARA DIFERENTES AJUSTES DEL ANILLO INTERNO.

Con el aumento de la dimensión de un rodamiento, se incrementa también la fuerza necesaria para su montaje, si un ajuste de interferencia requiere de una gran fuerza para llevar a cabo el montaje, entonces es posible calentar el rodamiento

acoplamiento con el asiento del eje. El calentamiento generalmente se realiza en un baño de aceite (como indicamos con anterioridad), controlando que la temperatura de calentamiento (use un termómetro) no supere los 100°C.

Temperaturas de Calentamiento para Diferentes Ajustes del Anillo Interior



6- MONTAJE EN LOS ALOJAMIENTOS.

La mayoría de las recomendaciones hechas para el montaje de los rodamientos sobre el eje, son también válidas para montar los rodamientos dentro de los alojamientos. Si el rodamiento tiene un ajuste de interferencia en el alojamiento, entonces este debe diseñarse y fabricarse de tal manera que no se deforme por las fuerzas debidas al ajuste. Los rodamientos colocados en el lado libre, salvo los rodamientos de rodillos

cilíndricos, deben montarse con un ligero juego entre el anillo exterior y el alojamiento. Si se utiliza un soporte bipartido se procederá con especial cuidado para asegurar que el diámetro interior del soporte (alojamiento) tenga suficiente redondez y un ajuste adecuado con el rodamiento después del montaje, ya que en caso contrario el rodamiento podría quedar deformado por las fuerzas de apriete.

7- FUERZA NECESARIA PARA AJUSTE CON INTERFERENCIA Y DESMONTAJE DE LOS RODAMIENTOS

La fuerza necesaria para ajustar con interferencia o remover el anillo interno de los rodamientos, varía dependiendo del acabado de los ejes y de cuanta interferencia presenten los rodamientos. Los valores estándares pueden ser obtenidos usando las siguientes ecuaciones:

$$\text{(ejes macizos)} \quad K_a = 9.8f_k \cdot \Delta_{def} \cdot B \left(1 - \frac{d^2}{D_i^2}\right) \times 10^{-3}$$

$$\text{(ejes huecos)} \quad K_a = 9.8f_k \cdot \Delta_{def} \cdot B \frac{\left(1 - \frac{d^2}{D_i^2}\right) \left(1 - \frac{d_0^2}{d^2}\right)}{\left(1 - \frac{d_0^2}{D_i^2}\right)} \times 10^{-3}$$

donde:

K_a = fuerza necesaria para remover o montar con interferencia.

N

Δ_{def} = interferencia efectiva.

mm

f_k = coeficiente de resistencia (coeficiente que toma en consideración la fricción entre el eje y el aro interior). Ver cuadro 13.

B = ancho nominal del aro interior.

mm

d = diámetro nominal del agujero del aro interior.

mm

D_i = diámetro exterior promedio del aro interior.

mm

d_0 = diámetro del agujero en ejes huecos.

mm

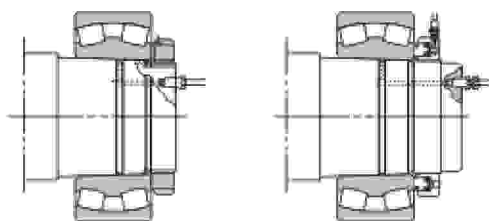
Cuadro 15-1: VALORES DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA (f_k)

Condiciones	f_k
*Presión de ajuste en los rodamientos para ejes cilíndricos.	4
*Remover rodamientos en ejes cilíndricos.	6
*Presión de ajuste de los rodamientos en ejes cónicos o manguitos cónicos.	5.5
*Remover rodamientos en ejes cónicos o manguitos cónicos.	4.5
*Presión de ajuste de manguitos cónicos, entre ejes y rodamientos.	10
*Remover manguitos cónicos colocados entre ejes y rodamientos.	11

8- Cuadro 14: MONTAJE DE RODAMIENTOS CON AGUJERO CONICO.

Métodos de Montaje.

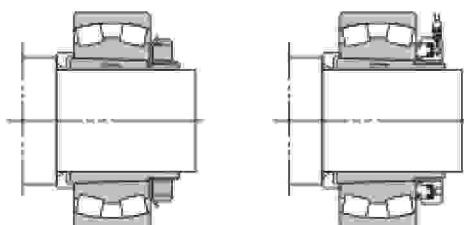
Descripción.



1- Contratuerca.

2- Tuerca hidráulica.

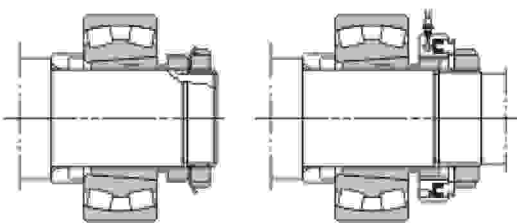
a)- Montaje en ejes Cónicos.



1-Contratuerca.

2- Tuerca hidráulica.

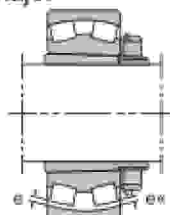
b)- Montaje usando un manguito de montaje.



1-Contratuerca.

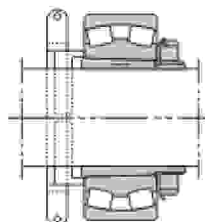
2- Tuerca hidráulica.

c)- Montaje usando un manguito de desmontaje.



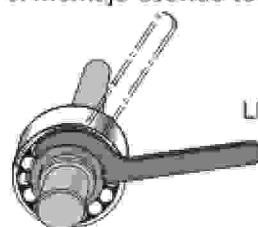
*Cuando montamos los rodamientos directamente sobre ejes cónicos, proveemos los ejes con ranuras y agujeros, para inyectar aceite a alta presión en el espacio entre las dos superficies. Tal inyección puede reducir el torque de apriete de la contratuerca, disminuyendo la fricción de contacto entre las superficies.

*Cuando es requerido un posicionamiento exacto de los rodamientos en los muñones (extremos de apoyo) del eje durante el montaje, use una abrazadera como ayuda para determinar el posicionamiento del rodamiento.



Posicionamiento del rodamiento usando abrazadera.

*Cuando montamos rodamientos en ejes, generalmente usamos contratuercas, utilizando llaves de tuerca para apretarlas. También podemos realizar el montaje usando tuercas hidráulicas.



Llave de Tuerca

*Cuando montamos un rodamiento de rodillos esféricos con agujero cónico, la reducción en el juego radial interno ocurre gradualmente durante la operación, debemos tomar en consideración también el desplazamiento axial admisible durante el montaje. (Ver cuadro 15).

*La reducción del juego radial puede ser medida con una galga de espesores. Primero, coloque los rodillos en la posición adecuada y luego inserte la galga en el espacio ente los rodillos y el aro exterior. Después cuidadosamente tome las medidas de juego en diferentes puntos.

*Cuando montamos rodamientos de bolas autoalineables debemos dejar suficiente juego para permitir el fácil alineamiento del aro exterior.

9- Cuadro 15-2: MONTAJE DE RODAMIENTOS DE RODILLOS ESFERICOS CON AGUJERO CONICO.

Nota: Los valores de reducción del juego radial interno en el cuadro 15, fueron obtenidos al montar rodamientos con juegos estándares en ejes sólidos. Al montar rodamientos con juego C3, los máximos valores en la tabla deben ser tomados como estándares.

Tabla 15-1

Diámetro nominal del agujero d mm		Reducción del juego radial interno µm		Desplazamiento axial, mm				Juego residual mínimo requerido, µm		
				1/12 conicidad		1/30 conicidad		Juego estándar	C3 Juego	C4 Juego
				min.	max.	min.	max.			
over	up to	min.	max.							
24	30	15	20	0.27	0.35			10	20	35
30	40	20	25	0.32	0.4			15	25	40
40	50	25	35	0.4	0.5			20	30	45
50	65	30	40	0.45	0.6			25	35	55
65	80	35	50	0.55	0.75			35	40	70
80	100	40	55	0.65	0.85			40	50	65
100	120	55	70	0.85	1.05	2.15	2.65	45	65	100
120	140	65	90	1.0	1.2	2.5	3.0	55	80	110
140	160	75	100	1.1	1.35	2.75	3.4	55	90	130
160	180	80	110	1.2	1.5	3.0	3.8	60	100	150
180	200	90	120	1.4	1.7	3.5	4.0	70	110	170
200	225	100	130	1.55	1.85	3.85	4.4	80	120	180
225	250	110	140	1.7	2.05	4.25	5.1	90	130	210
250	280	120	160	1.8	2.3	4.5	5.75	100	140	230
280	315	130	180	2.0	2.5	5.0	6.25	110	150	250
315	355	150	200	2.3	2.8	5.75	7.0	120	170	270
355	400	170	220	2.5	3.1	6.25	7.75	130	190	300
400	450	190	240	2.8	3.4	7.0	8.5	140	210	330
450	500	210	270	3.1	3.8	7.75	9.5	160	230	360
500	560	240	310	3.5	4.3	8.75	10.8	170	260	370
560	630	280	350	3.9	4.8	9.75	12.0	200	300	410
630	710	370	390	4.3	5.3	10.8	13.3	210	320	460
710	800	340	430	4.8	6.0	12.0	15.0	230	370	530
800	900	370	500	5.3	6.7	13.3	16.8	270	410	570
900	1000	410	550	5.9	7.4	14.8	18.5	300	450	640

Prueba de funcionamiento.

Una prueba de operación es requerida para asegurar el montaje apropiado de los rodamientos.

En el caso de máquinas compactas, la rotación puede ser revisada por una operación manual al principio. Si no se observan anomalías como las que señalaremos posteriormente, realice una prueba de operación usando una fuente de poder. En los equipos grandes será necesario utilizar el motor desde el inicio de la prueba. La máquina debe arrancar a baja velocidad e ir aumentando gradualmente la velocidad hasta llegar a la velocidad nominal, se deben verificar las condiciones de funcionamiento del rodamiento, usando para esto los siguientes puntos de comprobación:

*Golpeteo: debido a grietas o inserción de materias extrañas en las superficies de contacto de los elementos rodantes.

*Torque excesivo: causado por la fricción en mecanismos de sellado, con juegos demasiado pequeños y errores de montaje.

*Torque de movimiento desigual: debido a montaje inapropiado. En máquinas demasiado grandes para permitir el torque (par de giro), se apaga la fuente de poder, luego realizamos el giro manualmente y confirmamos que los rodamientos roten suavemente sin ningún ruido, ni vibraciones anormales.

La fuente de poder debe ser arrancada sin carga y a bajas velocidades hasta alcanzar la velocidad de diseño.

Comprobar el ruido, incremento de temperatura y las vibraciones. Para cualquiera de las anomalías mencionadas debemos detener la operación e inspeccionar los defectos encontrados. Los rodamientos deben ser desmontados inmediatamente si es necesario.

10- Cuadro 15-2: TIPOS DE RUIDOS EN LOS RODAMIENTOS, CARACTERISTICAS Y MEDIDAS CORRECTIVAS.

DENOMINACION	RUIDO SIMILAR	CARACTERISTICAS	CAUSAS	MEDIDAS CORRECTIVAS
Ruido de Brindelación	Sonido de arena no muy claro o martillo	Chirrido, como el ruido defectuoso a baja velocidad.	Martaje por torsión en el camino de rodadura.	1- Sustituir el rodamiento. 2- Comprobar y mejorar el procedimiento de montaje. 3- Eliminar el falso alineado.
Ruido de Ajuste.	Ruido de tambor o martillo.	1- El ruido se produce en aquellas posiciones donde el ajuste es suave. 2- Frecuentemente tiene lugar cuando hay mucho juego.	1- Desajuste de un eje y rodante. 2- Golpeado entre el eje y el rodante. 3- Ajuste demasiado a las vibraciones de un cuerpo rodante generalizado desde el exterior.	1- Reajustar el sistema de ajuste. 2- Eliminar el desajuste. 3- Aplicar presiones.
Ruido de Caída de Rodillos.	Ruido de cascadas (replicado)	1- Frecuentemente se produce en rodamientos de tamaño medio a grande. 2- Aparece raramente en bajas velocidades. 3- Los rodamientos con menor juego interno o con menor juego de la jaula no se ven afectados.	Choque entre los elementos rodantes y jaula, o entre la jaula y el camino de rodadura en la zona sin carga.	1- Reducir el juego. 2- Comprobar el juego de la jaula. 3- Utilizar un lubricante que tenga mejor resistencia a la rotación y mejores características de lubricación.
Ruido de Chirrido.	Ruido irregular de chirrido.	1- No es cíclico. 2- Se produce a velocidad más alta que la velocidad de diseño. 3- A menudo se ven afectados los rodamientos de rodillos cilíndricos. 4- Va asociado a una lubricación inadecuada.	Deslizamiento entre los rodillos y camino de rodadura o jaula, combinado con lubricación inadecuada.	1- Mejorar la lubricación. 2- Reducir el juego.
Ruido de Sargadura.	Como ruido de chirrido.	1- No es cíclico. 2- No está relacionado con la velocidad. 3- No está relacionado con lubricación.	Deslizamiento debido a sargadura en los rodillos.	1- Sustituir el rodamiento. 2- Revisar el juego. 3- Comprobar si hay desalineación en el montaje.
Ruido de Desacatillado.	Ruido de Martillo.	1- Cíclico (excepto cuando los desesacatillados se producen en los elementos rodantes). 2- Marcadamente fuerte. 3- No ocurre durante la rotación inicial.	Desacatillado en el camino de rodadura o elementos rodantes.	Sustituir el rodamiento.

DENOMINACION	RUIDO SIMILAR	CARACTERISTICAS	CAUSAS	MEDIDAS CORRECTIVAS
Ruido en el Camino de Rodadura	Dupla	1- Cuando mayor sea la velocidad de trabajo, tanto más intenso es el ruido. 2- Nivel de ruido uniforme a velocidad constante. 3- Algunas veces se percibe un ruido metálico.	1- Acabado inadecuado de la superficie del camino de rodadura. 2- Juego negativo. 3- Falta de lubricación. 4- Superficie del camino de rodadura aspera por causa de impurezas primarias.	1- Sustituir el rodamiento. 2- Modificar el ajuste y juego del rodamiento. 3- Utilizar un mejor lubricante. 4- Comprobar y mejorar el procedimiento de lavado, lubricación y lubricación y, etc.
Ruido Ondulante	Ruido similar a una serra repetida a breves intervalos.	1- Nivel de ruidos equidistal, a disminuida velocidad. 2- Tanto el tono como el volumen varían según la velocidad.	Excesivas ondulaciones en la superficie del camino de rodadura o en los elementos rodantes.	Sustituir el rodamiento.
Ruido Defectuoso.	Ruido de perforación de un remache.	1- El ruido se produce a intervalos más largos, al ir disminuyendo la velocidad. 2- El ruido algunas veces desaparece al aplicar una presión axial. 3- El ruido se produce de forma cíclica. 4- El tipo del ruido es frecuente y regular si el defecto está en el camino de rodadura, mientras que es mucho menos frecuente si el defecto está en un elemento rodante.	Defecto en el camino de rodadura o en los elementos rodantes.	1- Sustituir el rodamiento. 2- Mejorar el sistema de montaje. 3- Comprobar el sistema de limpieza.
Ruido de Suciedad.	Un ruido irregular amonaco. También se llama a veces, ruido de faja.	1- No es uniforme ni cíclico. 2- Puede eliminarse limpiando bien el rodamiento. 3- No se altera con la velocidad.	1- Limpieza inadecuada. 2- Mantener excesivos en el lubricante.	1- Mejorar el sistema de limpieza. 2- Comprobar el estado contaminado al lubricante.
Ruido por Oxidación	Igual que el ruido defectuoso.	Igual que el ruido defectuoso.	Oxido en el camino de rodadura o en los elementos rodantes.	1- Sustituir el rodamiento. 2- Mejorar el sistema de prevención del oxido.

11- Cuadro 15-3: CAUSAS Y CONTRAMEDIDAS PARA UN INCREMENTO ANORMAL DE LA TEMPERATURA

Causas.	Contramedidas
Demasiado lubricante.	Reducir cantidad de lubricante Usar grasa de menor consistencia.
Insuficiente Lubricante.	Relubricar.
Lubricante Inapropiado.	Seleccionar el lubricante apropiado.
Carga Anormal.	Revisar ajuste y condiciones de juego, ajustar precarga.
Montaje Inadecuado (fricción excesiva).	Mejorar precisión en el proceso de mecanizado, y en el montaje del eje y el alojamiento. Revisar ajuste. Mejorar mecanismo de sellado.

Normalmente, escuchar el ruido a través de los ejes, permite detectar averías en los rodamientos. Un rodamiento deteriorado genera un ruido excesivo, generalmente anormal y sordo.

Koyo ha desarrollado sistemas de inspección de rodamientos tales como el comprobador de rodamientos Koyo (Analizador de fallas/Bearing Checker) para detectar irregularidades en las superficies de los rodamientos en una fase precoz, así como mediante el análisis de vibraciones, y el diagnóstico de anomalías utilizando el sistema AE (emisión acústica). Ver métodos de análisis de fallas de rodamientos.

En general, la temperatura de los rodamientos puede ser estimada mediante la temperatura del alojamiento, pero un

método más efectivo, es medir directamente la temperatura del anillo exterior por vía del agujero de lubricación. Comúnmente, la temperatura de los rodamientos empieza a incrementarse gradualmente, a medida que los mismos entran en operación a menos que exista alguna anomalía, la temperatura de éstos se estabiliza después de estar funcionando de una a dos horas.

De cualquier forma, un rápido incremento de la temperatura o un inusual valor de la misma son indicativos de alguna anomalía.

15-2 DESMONTAJE DE LOS RODAMIENTOS

El método que se aplique para el desmontaje de los rodamientos dependerá del motivo por el cual se retiran estos del servicio.

Para los rodamientos que van a ser desechados, cualquier simple método, incluso el corte oxiacetilénico puede ser utilizado, aunque se debe tomar especial cuidado con este método para no dañar el eje o el alojamiento. En los rodamientos que van a ser reutilizados, debemos tener el mismo cuidado durante el montaje como en

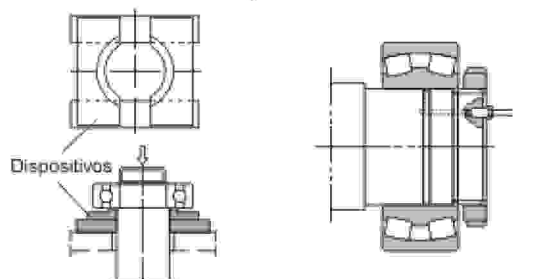
el desmontaje, para no dañar los rodamientos y otras partes (accesorios de montaje, ejes, etc.).

Así mismo, los rodamientos con ajuste de interferencia pueden dañarse fácilmente durante el desmontaje, por lo cual deben ser incorporadas medidas en el diseño de los equipos para la prevención de daños durante el desmontaje. También es recomendable diseñar y construir dispositivos para el desmontaje. Para facilitar el análisis de averías, se recomienda anotar el estado del rodamiento antes de su desmontaje, teniendo en cuenta su posición y orientación.

1- Cuadro 15-4: DESMONTAJE DE RODAMIENTOS CON AGUJERO CILINDRICO.

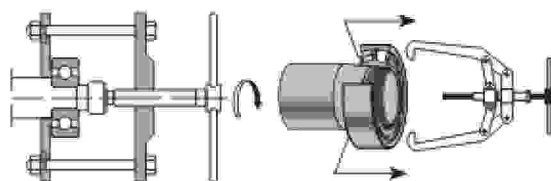
Método de desmontaje del anillo interior

Descripción

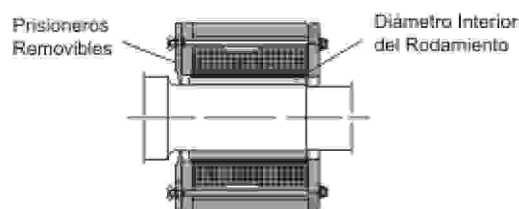


a) Desmontaje usando prensa mecánica.

b) Desmontaje mediante uso de aceite



c) y d) Desmontaje usando extractor



e)- Desmontaje utilizando un calentador por inducción

*Los rodamientos no-separables deben ser tratados cuidadosamente durante el desmontaje a fin de minimizar los esfuerzos externos que afectan a los elementos rodantes.

*La vía más fácil para remover este tipo de rodamientos es aplicando presión, de la manera como se muestra en la fig. a). Es recomendable que el dispositivo (botador tubular) usado para el desmontaje, aplique la fuerza solamente en el aro interior del rodamiento.

*Los rodamientos grandes pueden ser removidos aplicando aceite a presión entre las superficies en contacto, como se muestra en la fig. b).

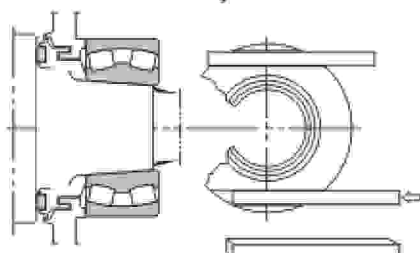
*Las figs. c) y d) muestran el método de desmontaje utilizando extractores. En ambos casos, las mandíbulas del extractor se deben apoyar firmemente en las caras del anillo interior.

*La fig.e) muestra un ejemplo de desmontaje mediante el uso de un calentador por inducción. Este método puede ser adoptado tanto para el montaje como para el desmontaje de los anillos interiores de los rodamientos de rodillos cilíndricos, de las series NU y NJ.

2- DESMONTAJE DE RODAMIENTOS CON AGUJERO CONICO.

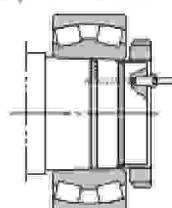
Métodos de desmontaje del anillo interior

Descripción.



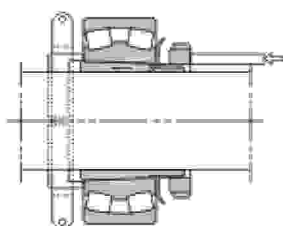
*La fig. a) muestra el sistema de desmontaje situando dos ranuras en la cara posterior del anillo del laberinto, para guiar las cuñas como se indica, pudiéndose entonces desmontar los rodamientos con facilidad aplicando las cuñas a las ranuras.

a)- Desmontaje mediante cuñas.

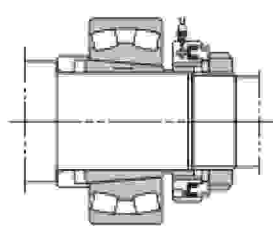


La fig. b) muestra el desmontaje aplicando alta presión de aceite entre las superficies. En ambos casos es necesario un medio de seguridad (ejemplo: contratuerca) para evitar la caída de los rodamientos una vez que salgan del eje (protección del operario).

b)- Desmontaje mediante presión de aceite.



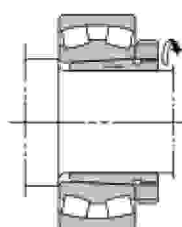
c)- Desmontaje con abrazadera.



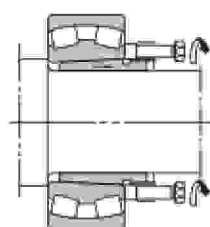
d)- Desmontaje por tuerca hidráulica.

*Para los rodamientos con adaptador de manguito los siguientes dos métodos son recomendables.

En la fig. c) se fija sobre el eje la misma abrazadera que se usó durante el montaje, se debe aflojar un poco la contratuerca y expulsar el manguito, golpeándolo con el martillo mediante un botador. Este método es usado para rodamientos de tamaño pequeño.



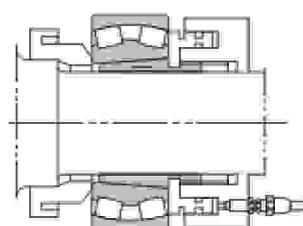
e)-Desmontaje usando contratuerca



f)-Desmontaje con tornillos.

La fig. d) muestra el método utilizando tuerca hidráulica.

*Para la extracción de pequeños rodamientos con manguitos de desmontaje, se aprieta la contratuerca tal como se indica en la fig. e) para sacar el manguito y dejar libre el rodamiento. Si el rodamiento es grande, la tuerca deberá llevar varios agujeros roscados, en los cuales entran los tornillos de manera como se muestra en la fig. f). De esta forma los rodamientos grandes pueden ser removidos casi tan fácilmente como los rodamientos de tamaño pequeño.

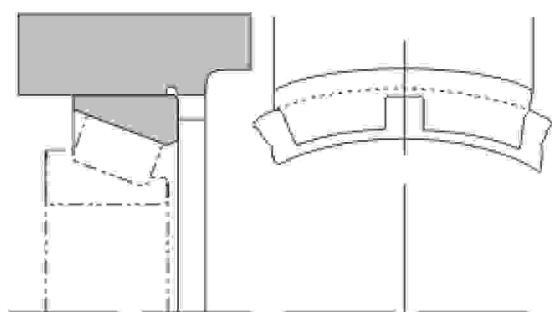


g)-Desmontaje a través de tuerca hidráulica

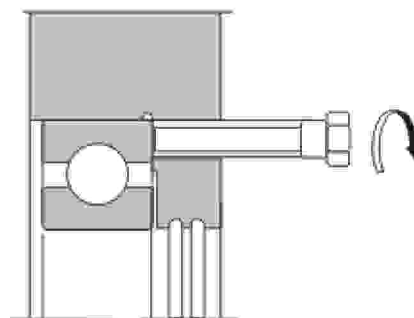
*La fig. g) muestra el método usando tuerca hidráulica.

3- Cuadro 15-5: DESMONTAJE DE ANILLOS EXTERIORES

Métodos de desmontaje del anillo exterior



a)- Ranuras para desmontaje.



b)- Taladros roscados para pernos usados en el desmontaje.

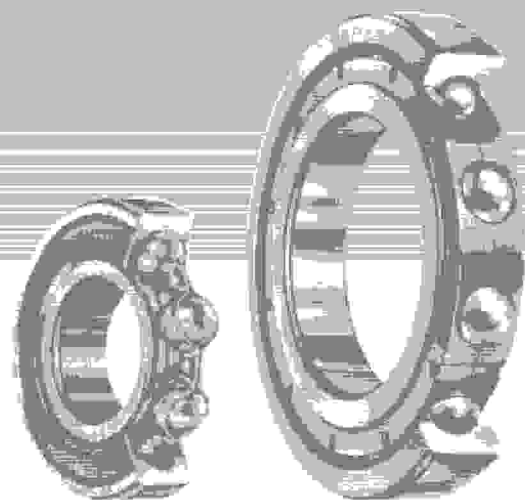
Descripción.

*Cuando en una aplicación se precise un ajuste de interferencia (apriete) en el anillo exterior o si el rodamiento queda inaccesible para la herramienta de desmontaje, entonces es útil disponer ranuras o taladros roscados alrededor del resalte del alojamiento, como se indica en la fig. a) y b). En el caso de que resulte difícil el montaje o el desmontaje del rodamiento, se deberá considerar cambiar el tipo de rodamiento, o el diseño del eje o del alojamiento.

Tabla de especificación de rodamientos Contenido

Rodamientos rígidos de bolas	B 2	Chumaceras/Soportes	B 98
Rodamientos de una hilera		(Unidades con rodamientos de bolas)	
-Tipo abierto / con placas de protección / obturados . .	B 6	Chumaceras/Soportes de pie	
-Con ranura para anillos /Con anillos de		- Con tornillo prisionero	B 104
posicionamiento	B 12	- Con adaptador de montaje	B 106
Rodamientos extrapequeños/miniatura		Chumaceras/Soportes de pie con caja	
-Tipo abierto /con placas de protección/obturados . .	B 14	de sección gruesa	B 108
Doble hilera	B 15	Bridas ovaladas	B 110
 Rodamientos de bolas con contacto angular	B 16	Bridas cuadradas	B 112
Una hilera	B 24	Bridas redondas (con tornillo prisionero).	B 114
Doble hilera	B 32	Bridas cuadradas (con tornillo prisionero).	B 116
 Rodamientos de bolas autoalineables	B 34	Chumaceras tipo tensor	B 118
Tipo abierto /con tapas de protección	B 36	Chumaceras tipo cartucho	B 120
Manguitos de montaje	B 40	Chumaceras/soportes de pie/para	
 Rodamientos de rodillos cilíndricos	B 42	aplicaciones ligeras	B 121
 Rodamientos de rodillos cónicos	B 50	Chumaceras/soportes de pie/bridas serie "Clean". .	B 123
Serie métrica	B 54	Chumaceras/soportes de pie/bridas/cartuchos	
Serie en pulgadas	B 60	en acero prensado (troquelado)	B 125
 Rodamientos de rodillos esféricos	B 70	 Rodamientos de bolas autoalineables	
Con rodillos esféricos simétricos y asimétricos	B 74	Con agujero cilíndrico (con tornillo prisionero) . . .	B 128
Manguitos de montaje	B 82	Con agujero cónico (con manguito de montaje) . .	B 130
 Rodamientos axiales de bolas	B 88	 Tuercas de fijación y arandelas	
 Rodamientos axiales de rodillos esféricos	B 94	espaciadoras/separadoras	B 132
		Tuercas de fijación	B 134
		Arandelas espaciadoras/separadoras.	B 137

Koyo



Rodamientos rígidos de bolas

Los rodamientos rígidos de bolas están disponibles en una gran variedad de tamaños, y son los más populares entre los rodamientos. Los rodamientos rígidos de bolas soportan simultáneamente cargas radiales y cierto grado de cargas axiales en ambos sentidos.

Tipo con tapas de protección/sellados.

- Simplifican la estructura de sellado de la aplicación.
- La lubricación no es necesaria ya que los rodamientos son prelubricados.
- El Cuadro 1 de la siguiente página describe los principales tipos de tapas de protección y sellos de los rodamientos, además compara su funcionamiento.

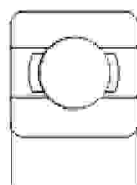
Con ranura para anillo de localización.

- Los rodamientos con este tipo de anillo pueden ser fácilmente ajustados en el alojamiento, también facilita el posicionamiento axial del rodamiento.

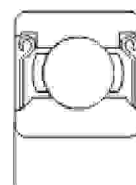
Rodamientos de bolas extrapequeños y miniaturas.

- Los tipos abierto son lo más comúnmente usados. También están disponibles con tapas, sellos y con pestaña; este último es útil para el posicionamiento en la dirección axial.

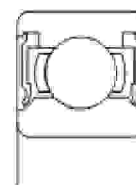
Rodamientos rígidos de bolas de una hilera



Tipo
abierto



Tipo con
tapas



Tipo con
sellos

Diám. agujero 10 - 200 mm



Con ranura
para anillo



Con anillo de
localización

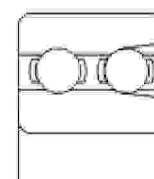
Diám. agujero 10 - 130 mm

Rodamientos de bolas, extrapequeños y miniatura



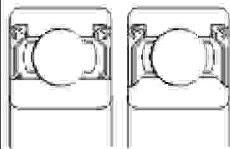
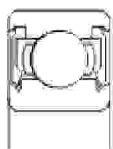
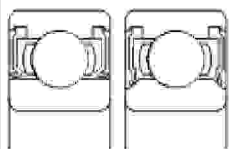
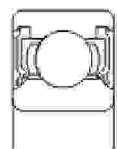
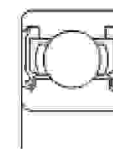
Diám. agujero 3 - 9 mm

Rodamientos de bolas de doble hilera



Diám. agujero 15 - 75 mm

Cuadro 1 Comparación del funcionamiento de los rodamientos con tapas y sellados

Tipo	Con tapas		Sellados				
	Tipo sin contacto	Tipo sin contacto	Con contacto		Tipo de contacto extremadamente ligero		
	ZZ	2RU	2RS	2RK	2RD		
							
Características	(a) ¹⁾	(b)	(c)	(d) ²⁾	(e)	(f)	(g)
Torque de fricción	Pequeño		Grande	Grande	Grande		Pequeño
Funcionamiento a alta velocidad	Bueno		Bueno	Limitado debido al contacto		Bueno	
Propiedades de sellado de las grasas	Bueno		Mejor que el tipo ZZ	Mejor que el tipo 2RU para aplicaciones de baja velocidad		Excelente	Excelente
Resistencia al polvo	Buena		Mejor que el tipo ZZ	Mejor que el tipo 2RU		Excelente	Excelente
Resistencia al agua	Aceptable		Mejor que el tipo ZZ, pero inferior a los tipos: 2RS, 2RK y 2RD	Buena		Excelente	Mejor que el tipos: ZZ y 2RU
Rango de temp. de funcionamiento ³⁾	- 30 a 110°C			- 30 a 100°C		- 30 a 110°C	

[Nota]

1) Ilustración (a) del tipo ZZ muestra al rodamiento lo relativamente pequeño que es.

2) Ilustración (d) del tipo 2RS muestra al rodamiento lo relativamente pequeño que es.

3) El rango de temperatura de funcionamiento listado es para los rodamientos tipo estándar. Este puede ampliarse mediante el uso de diferentes tipos de grasa o materiales de sellado. Para mayores detalles consulte con el departamento de Ingeniería de Koyo.

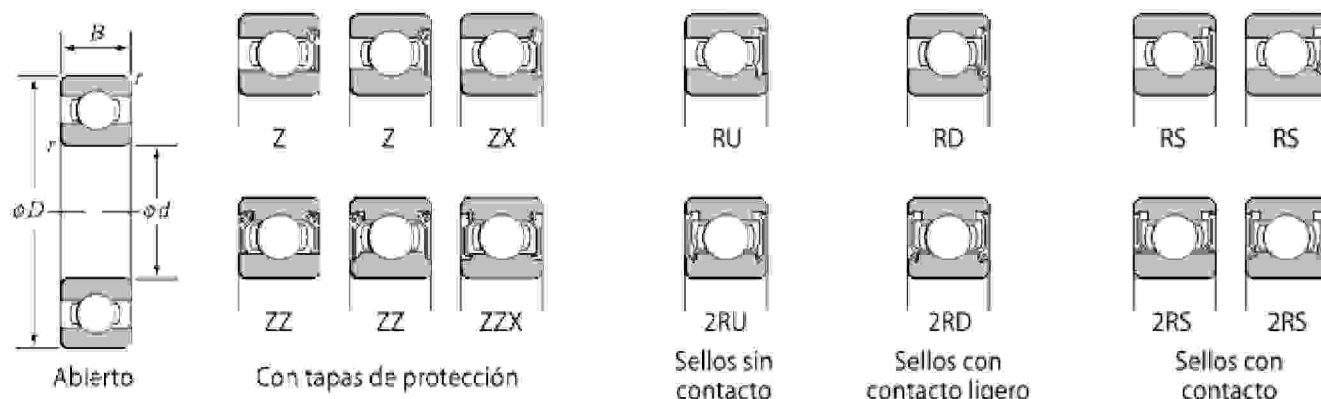
Instrucciones de manejo

- 1) Los rodamientos rígidos de bolas con tapas de protección y sellados y los rodamientos rígidos de bolas con anillo de posición, están diseñados para utilizarse con el anillo interior rotando.
- 2) Cuando la carga axial es muy grande, fabrique el hombro del eje y el del alojamiento más grande de lo usual. Ver el catálogo N° 201E 1 Sección de tablas de dimensión, columna: "Mounting Dimensions", para especificar la dimensión d_a más grande y la dimensión D_a más pequeña.

Dimensiones principales	Las dimensiones de las series estándar están especificadas por la norma JIS B 1512. Los rodamientos de bolas de tamaño extra pequeño y miniatura, y las series especiales (ML, OB) están especificados en la misma norma.																																																				
Tolerancias	Están especificadas en la norma JIS B 1514																																																				
Juego radial interno	● Rodamientos rígidos de bolas (excepto los rodamientos de bolas extrapequeños y miniatura) están especificados por la norma JIS B 1520 (Ver cuadro 2-1 de la página A 11) ● Rodamientos de bolas extrapequeños y miniatura (Ver cuadro 9-2 de la página A 27) ● Rodamientos rígidos de bolas para motores (Ver cuadro 9-6 de la página A 29)																																																				
Jaulas estándar	● Jaula de acero prensada (Código suplementario: /J). ● Jaula mecanizada de aleación de latón. (Código suplementario: FY) Nota: Para ciertas aplicaciones también podrán utilizarse jaulas de chapa de acero inoxidable (YS) y jaulas de poliamida reforzadas con fibra de vidrio FG y MG (Con 25% y 10% de fibra de vidrio respectivamente)	<table><tr><th colspan="3">Aplicaciones de jaulas estándar</th></tr><tr><th>Serie de rodamiento</th><th>Jaula prensada</th><th>Jaula mecanizada</th></tr><tr><td>68</td><td>683 — 689</td><td>_____</td></tr><tr><td>69</td><td>693 — 699</td><td>_____</td></tr><tr><td>60</td><td>603 — 609</td><td>_____</td></tr><tr><td>62</td><td>623 — 629</td><td>_____</td></tr><tr><td>63</td><td>633 — 639</td><td>_____</td></tr><tr><td>68</td><td>6800 — 6838</td><td>6840 — 68/600</td></tr><tr><td>69</td><td>6900 — 6918</td><td>6920 — 6980</td></tr><tr><td>160</td><td>16001 — 16028</td><td>16030 — 16072</td></tr><tr><td>60</td><td>6000 — 6034</td><td>6036 — 6084</td></tr><tr><td>62</td><td>6200 — 6230</td><td>6232 — 6248</td></tr><tr><td>63</td><td>6300 — 6328</td><td>6330 — 6340</td></tr><tr><td>64</td><td>6403 — 6418</td><td>_____</td></tr><tr><td>42</td><td>4200 — 4215</td><td>_____</td></tr><tr><td>43</td><td>4302 — 4315</td><td>_____</td></tr></table>				Aplicaciones de jaulas estándar			Serie de rodamiento	Jaula prensada	Jaula mecanizada	68	683 — 689	_____	69	693 — 699	_____	60	603 — 609	_____	62	623 — 629	_____	63	633 — 639	_____	68	6800 — 6838	6840 — 68/600	69	6900 — 6918	6920 — 6980	160	16001 — 16028	16030 — 16072	60	6000 — 6034	6036 — 6084	62	6200 — 6230	6232 — 6248	63	6300 — 6328	6330 — 6340	64	6403 — 6418	_____	42	4200 — 4215	_____	43	4302 — 4315	_____
Aplicaciones de jaulas estándar																																																					
Serie de rodamiento	Jaula prensada	Jaula mecanizada																																																			
68	683 — 689	_____																																																			
69	693 — 699	_____																																																			
60	603 — 609	_____																																																			
62	623 — 629	_____																																																			
63	633 — 639	_____																																																			
68	6800 — 6838	6840 — 68/600																																																			
69	6900 — 6918	6920 — 6980																																																			
160	16001 — 16028	16030 — 16072																																																			
60	6000 — 6034	6036 — 6084																																																			
62	6200 — 6230	6232 — 6248																																																			
63	6300 — 6328	6330 — 6340																																																			
64	6403 — 6418	_____																																																			
42	4200 — 4215	_____																																																			
43	4302 — 4315	_____																																																			
Desalineación admisible	0.002 3 - 0.003 4 rad (8' ~ 12')																																																				
Carga radial equivalente (Una/doble pista)	Carga radial dinámica equivalente $P_r = XF_r + YF_a$ [Ver cuadro de la derecha para valores X y Y] Carga radial estática equivalente $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$ [Cuando el valor es: $P_{or} \leq F_r$, $P_{or} = F_r$]	<table><tr><th rowspan="2">$\frac{F_a}{C_{or}}$</th><th rowspan="2">e</th><th colspan="2">$\frac{F_a}{F_r} \leq e$</th><th colspan="2">$\frac{F_a}{F_r} > e$</th></tr><tr><th>X</th><th>Y</th><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>0.014</td><td>0.19</td><td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">0</td><td rowspan="5">0.56</td><td>2.30</td></tr><tr><td>0.028</td><td>0.22</td><td>1.99</td></tr><tr><td>0.056</td><td>0.26</td><td>1.71</td></tr><tr><td>0.084</td><td>0.28</td><td>1.55</td></tr><tr><td>0.11</td><td>0.30</td><td>1.45</td></tr><tr><td>0.17</td><td>0.34</td><td rowspan="3">0.56</td><td rowspan="4">0.44</td><td rowspan="3"></td><td>1.31</td></tr><tr><td>0.28</td><td>0.38</td><td>1.15</td></tr><tr><td>0.42</td><td>0.42</td><td>1.04</td></tr><tr><td>0.56</td><td>0.44</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr></table>					$\frac{F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		X	Y	X	Y	0.014	0.19	1	0	0.56	2.30	0.028	0.22	1.99	0.056	0.26	1.71	0.084	0.28	1.55	0.11	0.30	1.45	0.17	0.34	0.56	0.44		1.31	0.28	0.38	1.15	0.42	0.42	1.04	0.56	0.44					
$\frac{F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$																																																	
		X	Y	X	Y																																																
0.014	0.19	1	0	0.56	2.30																																																
0.028	0.22				1.99																																																
0.056	0.26				1.71																																																
0.084	0.28				1.55																																																
0.11	0.30				1.45																																																
0.17	0.34	0.56	0.44		1.31																																																
0.28	0.38				1.15																																																
0.42	0.42				1.04																																																
0.56	0.44																																																				

Rodamientos rígidos de bolas de una hilera

d 10~20 mm



Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)				N° de rodamiento					(Ref.) Peso Tipo abierto (kg)
d	D	B	r _{min}	C _r	C _{or}	Abierto Z, ZZ RU, 2RU	Lub. con grasa (RD, 2RD)	Lub. con aceite (RS, 2RS)	Abierto Z	Abierto	Con tapas ZZ	Sellado 2RU	2RD	2RS	
10	19	5	0.3	1.70	0.84	37 000	---	22 000	43 000	6800	ZZ	---	---	---	0.005
	22	6	0.3	2.70	1.25	34 000	---	21 000	41 000	6900	ZZ	---	---	---	0.010
	26	8	0.3	4.55	1.95	31 000	28 000	19 000	36 000	6000	ZZ	2RU	---	2RS	0.019
	30	9	0.6	5.10	2.40	24 000	22 000	16 000	29 000	6200	ZZ	2RU	---	2RS	0.032
	35	11	0.6	8.10	3.45	22 000	20 000	16 000	27 000	6300	ZZ	2RU	---	2RS	0.053
12	21	5	0.3	1.90	1.05	33 000	30 000	20 000	39 000	6801	ZZ	2RU	---	---	0.006
	24	6	0.3	2.90	1.45	31 000	28 000	18 000	36 000	6901	ZZ	2RU	---	---	0.011
	28	7	0.3	5.10	2.40	27 000	---	---	32 000	16001	---	---	---	---	0.024
	28	8	0.3	5.10	2.40	27 000	24 000	17 000	32 000	6001	ZZ	2RU	---	2RS	0.022
	32	10	0.6	6.80	3.05	22 000	20 000	15 000	27 000	6201	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.037
	37	12	1	9.70	4.20	20 000	18 000	15 000	25 000	6301	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.060
15	24	5	0.3	2.10	1.25	28 000	---	16 000	33 000	6802	ZZ	2RU	---	---	0.007
	28	7	0.3	4.30	2.25	26 000	23 000	15 000	30 000	6902	ZZ	2RU	---	---	0.017
	32	8	0.3	5.60	2.80	23 000	---	---	28 000	16002	---	---	---	---	0.025
	32	9	0.3	5.60	2.85	23 000	21 000	14 000	27 000	6002	ZZ	2RU	---	2RS	0.030
	35	11	0.6	7.65	3.75	20 000	18 000	13 000	24 000	6202	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.045
	42	13	1	11.4	5.45	17 000	15 000	12 000	20 000	6302	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.082
17	26	5	0.3	2.60	1.55	26 000	---	14 000	30 000	6803	ZZ	2RU	---	---	0.008
	30	7	0.3	4.60	2.55	23 000	21 000	13 000	28 000	6903	ZZ	2RU	---	---	0.018
	35	8	0.3	6.00	3.25	21 000	---	---	25 000	16003	---	---	---	---	0.032
	35	10	0.3	6.00	3.25	21 000	19 000	12 000	25 000	6003	ZZ	2RU	---	2RS	0.039
	40	12	0.6	9.55	4.80	17 000	15 000	12 000	21 000	6203	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.065
	47	14	1	13.6	6.65	15 000	14 000	10 000	18 000	6303	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.115
	62	17	1.1	20.7	9.85	13 000	---	---	15 000	6403	---	---	---	---	0.270
20	32	7	0.3	4.00	2.45	21 000	---	12 000	25 000	6804	ZZ	2RU	---	---	0.018
	37	9	0.3	6.35	3.70	19 000	17 000	11 000	23 000	6904	ZZ	2RU	---	---	0.036
	42	8	0.3	7.95	4.50	17 000	---	---	21 000	16004	---	---	---	---	0.050
	42	12	0.6	9.40	5.05	17 000	15 000	10 000	21 000	6004	ZZ	2RU	---	2RS	0.069
	47	14	1	12.8	6.65	15 000	14 000	10 000	17 000	6204	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.106
	52	15	1.1	15.9	7.85	14 000	13 000	10 000	17 000	6304	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.144
	72	19	1.1	31.0	15.2	11 000	---	---	13 000	6404	---	---	---	---	0.400

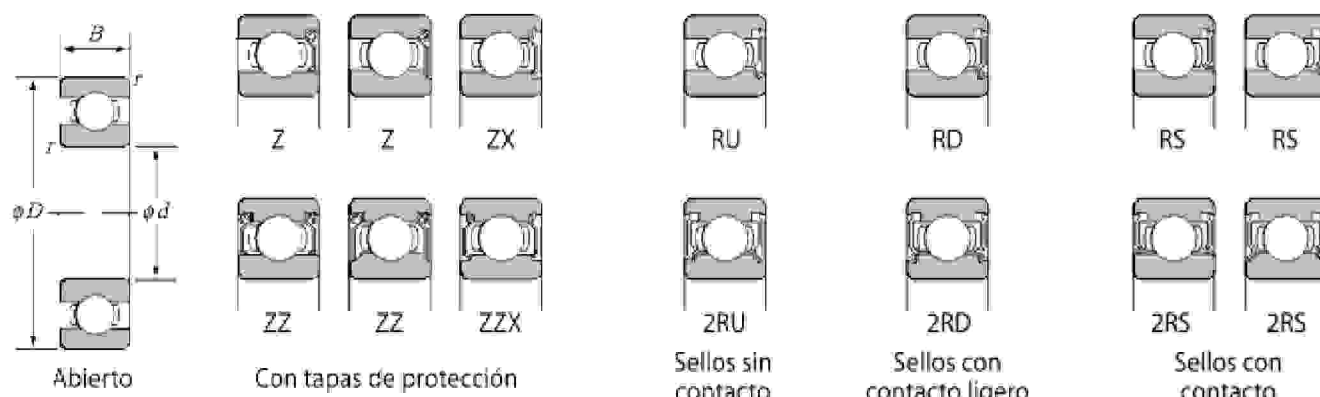
[Nota] Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

d 22~45 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)				N° de rodamiento					(Ref.) Peso Tipo abierto (kg)
d	D	B	r min	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa				Abierto	Con jaula ZZ	Sellado 2RL	2RD	2RS	
						Abierto Z, ZZ RU, 2RU	(RD, 2RD)	(RS, 2RS)	(Abierto) Z						
22	44	12	0.6	9.40	5.15	17 000	15 000	9 900	20 000	60/22	----	----	----	2RS	0.073
	50	14	1	12.8	6.65	15 000	14 000	9 700	17 000	62/22	----	----	----	2RS	0.118
	56	18	1.1	18.5	9.40	13 000	12 000	8 600	15 000	63/22	----	----	----	2RS	0.201
25	37	7	0.3	4.30	2.95	18 000	—	10 000	21 000	6805	ZZ	2RU	----	----	0.022
	42	9	0.3	7.00	4.55	16 000	14 000	9 300	19 000	6905	ZZ	2RU	----	----	0.041
	47	8	0.3	8.85	5.60	15 000	—	—	18 000	16005	----	----	----	----	0.060
	47	12	0.6	10.1	5.85	15 000	14 000	9 000	18 000	6005	ZZ	2RU	----	2RS	0.080
	52	15	1	14.0	7.85	13 000	12 000	8 400	15 000	6205	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.128
	62	17	1.1	20.6	11.3	11 000	9 900	7 500	13 000	6305	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.232
	80	21	1.5	36.1	19.4	9 100	—	—	11 000	6405	----	----	----	----	0.530
28	52	12	0.6	12.4	7.40	14 000	13 000	8 100	16 000	60/28	ZZ	----	----	—	0.097
	58	16	1	17.9	9.75	12 000	11 000	7 600	14 000	62/28	ZZ	----	----	2RS	0.173
	68	18	1.1	23.5	13.1	10 000	9 000	6 900	12 000	63/28	ZZ	----	----	2RS	0.328
30	42	7	0.3	4.55	3.40	15 000	—	8 600	18 000	6806	ZZ	2RU	----	----	0.026
	47	9	0.3	7.25	5.00	14 000	13 000	8 200	17 000	6906	ZZ	2RU	----	—	0.045
	55	9	0.3	11.2	7.35	13 000	—	—	15 000	16006	----	----	----	----	0.085
	55	13	1	13.2	8.25	13 000	12 000	7 500	15 000	6006	ZZ	2RU	----	2RS	0.116
	62	16	1	19.5	11.3	11 000	9 900	7 000	13 000	6206	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.199
	72	19	1.1	26.7	15.0	9 600	8 600	6 400	12 000	6306	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.346
	90	23	1.5	43.4	23.9	8 100	—	—	9 700	6406	----	----	----	----	0.735
32	58	13	1	15.0	9.15	12 000	11 000	7 200	14 000	60/32	ZZ	----	----	2RS	0.127
	65	17	1	23.5	13.1	10 000	9 000	6 900	12 000	62/32	ZZ	----	----	2RS	0.228
	75	20	1.1	30.1	16.2	9 300	8 400	6 400	11 000	63/32	ZZ	----	----	2RS	0.437
35	47	7	0.3	4.75	3.85	13 000	—	7 400	16 000	6807	ZZ	2RU	----	----	0.030
	55	10	0.6	10.9	7.75	12 000	11 000	6 800	14 000	6907	ZZ	2RU	----	----	0.073
	62	9	0.3	12.2	8.85	11 000	—	—	13 000	16007	----	----	----	----	0.110
	62	14	1	15.9	10.3	11 000	9 900	6 500	13 000	6007	ZZ	2RU	—	2RS	0.155
	72	17	1.1	25.7	15.4	9 200	8 300	6 000	11 000	6207	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.288
	80	21	1.5	33.4	19.3	8 500	7 700	5 700	10 000	6307	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.457
	100	25	1.5	55.0	31.0	7 200	—	—	8 600	6407	----	----	----	----	0.952
40	52	7	0.3	4.95	4.20	12 000	11 000	6 700	14 000	6808	ZZ	2RU	----	----	0.033
	62	12	0.6	13.7	9.95	11 000	9 900	6 100	13 000	6908	ZZ	2RU	----	----	0.112
	68	9	0.3	12.6	9.65	9 800	—	—	12 000	16008	----	----	----	----	0.125
	68	15	1	16.7	11.5	10 000	9 000	5 800	12 000	6008	ZZ	2RU	—	2RS	0.192
	80	18	1.1	29.1	17.8	8 300	7 500	5 400	10 000	6208	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.366
	90	23	1.5	40.7	24.0	7 700	6 900	5 100	9 200	6308	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.633
	110	27	2	63.7	36.6	6 600	—	—	7 900	6408	----	----	----	----	1.23
45	58	7	0.3	6.20	5.40	11 000	9 900	6 900	13 000	6809	ZZ	2RU	----	----	0.040
	68	12	0.6	14.1	10.9	9 700	8 700	6 500	11 000	6909	ZZ	2RU	----	----	0.132
	75	10	0.6	15.5	12.3	8 900	—	—	10 000	16009	----	----	----	----	0.170
	75	16	1	21.0	15.1	9 200	8 300	5 300	11 000	6009	ZZ	2RU	----	2RS	0.245
	85	19	1.1	29.1	20.3	7 700	6 900	5 100	9 200	6209	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.407
	100	25	1.5	48.9	29.5	6 800	6 100	4 500	8 100	6309	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.833
	120	29	2	77.2	45.1	6 000	—	—	7 200	6409	----	----	----	----	1.53

(Nota) Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

d 50~(70) mm



Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)				N° de rodamiento					(Ref.) Peso Tipo abierto (kg)
d	D	B	r min.	C _r	C _{or}	Abierto Z, ZZ RU, 2RU	Lub. con grasa (RD, 2RD)	Lub. con aceite (RS, 2RS)	Abierto Z	Abierto	Con tapas ZZ	Sellado 2RU	2RD	2RS	
50	65	7	0.3	6.60	6.10	9 600	8 600	5 200	11 000	6810	ZZ	2RU	---	---	0.052
	72	12	0.6	14.5	11.7	9 000	---	5 000	11 000	6910	ZZ	2RU	---	---	0.133
	80	10	0.6	16.0	13.3	8 200	---	---	9 700	16010	---	---	---	---	0.180
	80	18	1	21.8	16.6	8 400	7 600	4 800	9 900	6010	ZZ	2RU	---	2RS	0.261
	90	20	1.1	35.1	23.3	7 100	6 400	4 600	8 500	6210	ZZ	2RU	2RD	2RS	0.463
	110	27	2	62.0	38.3	6 100	5 500	4 100	7 300	6310	ZZ	2RU	2RD	2RS	1.07
	130	31	2.1	83.0	49.5	5 500	---	---	6 600	6410	---	---	---	---	1.88
55	72	9	0.3	8.80	8.10	8 700	7 800	---	10 000	6811	ZZ	2RU	---	---	0.083
	80	13	1	16.6	14.1	8 100	7 300	4 500	9 600	6911	ZZ	2RU	---	---	0.185
	90	11	0.6	19.3	16.3	7 400	---	---	8 800	16011	---	---	---	---	0.260
	90	18	1.1	28.3	21.2	7 600	6 800	4 300	8 900	6011	ZZ	2RU	---	2RS	0.385
	100	21	1.5	43.4	29.4	6 300	5 700	4 100	7 600	6211	ZZ	2RU	---	2RS	0.607
	120	27	2	71.6	45.0	5 600	---	3 700	6 700	6311	ZZ	2RU	---	2RS	1.37
	140	33	2.1	100	62.3	5 000	---	---	6 000	6411	---	---	---	---	2.29
60	76	10	0.3	11.5	10.6	8 000	7 200	---	9 400	6812	ZZ	2RU	---	---	0.104
	86	13	1	20.2	17.3	7 500	---	---	8 900	6912	ZZ	2RU	---	---	0.192
	95	11	0.6	19.8	17.6	8 900	---	---	8 100	16012	---	---	---	---	0.280
	95	18	1.1	29.4	23.2	7 100	---	4 000	8 400	6012	ZZ	2RU	---	2RS	0.415
	110	22	1.5	52.4	36.2	5 700	5 100	3 700	6 900	6212	ZZ	2RU	---	2RS	0.783
	130	31	2.1	81.9	52.2	5 200	---	3 500	6 200	6312	ZZ	2RU	---	2RS	1.70
	150	35	2.1	110	70.8	4 600	---	---	5 500	6412	---	---	---	---	2.77
65	85	10	0.6	11.9	11.5	7 300	6 600	---	8 600	6813	ZZ	2RU	---	---	0.126
	90	13	1	17.4	16.1	7 100	6 400	3 900	8 400	6913	ZZ	2RU	---	---	0.211
	100	11	0.6	17.1	16.0	6 600	---	---	7 800	16013	---	---	---	---	0.300
	100	18	1.1	30.5	25.2	6 600	---	3 700	7 800	6013	ZZ	2RU	---	2RS	0.435
	120	23	1.5	57.2	40.1	5 400	---	3 500	6 400	6213	ZZ	2RU	---	2RS	0.990
	140	33	2.1	92.7	59.9	4 800	---	3 200	5 800	6313	ZZ	2RU	---	2RS	2.08
	160	37	2.1	118	79.2	4 300	---	---	5 200	6413	---	---	---	---	3.30
70	90	10	0.6	12.1	11.9	6 800	6 100	---	8 100	6814	ZZ	2RU	---	---	0.134
	100	16	1	23.7	21.2	6 400	5 800	3 600	7 600	6914	ZZ	2RU	---	---	0.342
	110	13	0.6	30.1	25.6	6 100	---	---	7 200	16014	---	---	---	---	0.433
	110	20	1.1	38.1	30.9	6 100	---	3 500	7 200	6014	ZZ	2RU	---	2RS	0.602

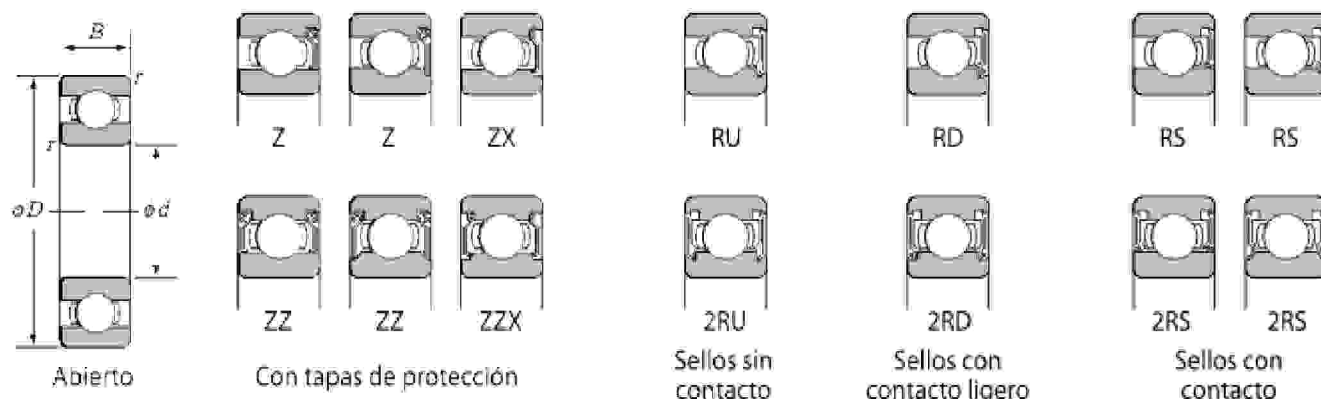
(Nota) Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

d (70)~105 mm

Dimensiones principales (mm)				Cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)				N° de rodamiento					(Ref.) Peso Tipo abierto (kg)
d	D	B	r _{min.}	C _r	C _{or}	Lub. con grasa		Lub. con aceite		Abierto	Con tapas ZZ	Sellado 2RU	2RD	2RS	
						Abierto ZZ RU, 2RU	(RD, 2RD)	(RS, 2RS)	Abierto Z						
70	125	24	1.5	62.2	44.1	5 100	---	3 300	6 100	6214	ZZ	2RU	---	2RS	1.07
	150	35	2.1	104	68.2	4 500	---	3 000	5 400	6314	ZZ	2RU	---	2RS	2.52
	180	42	3	144	104	3 900	---	---	4 600	6414	---	---	---	---	4.83
75	95	10	0.6	12.5	12.9	6 400	5 800	---	7 600	6815	ZZ	2RU	---	---	0.142
	105	16	1	24.4	22.6	6 100	---	---	7 200	6915	ZZ	2RU	---	---	0.363
	115	13	0.6	27.5	25.3	5 700	---	---	6 700	16015	---	---	---	---	0.457
	116	20	1.1	39.6	33.5	5 700	---	3 300	6 800	6015	ZZ	2RU	---	2RS	0.638
	130	25	1.5	67.4	48.3	4 800	---	3 100	5 800	6215	ZZ	2RU	---	2RS	1.18
	160	37	2.1	113	77.2	4 200	---	2 800	5 000	6315	ZZ	2RU	---	2RS	3.02
	190	45	3	154	115	3 600	---	---	4 400	6415	---	---	---	---	5.87
80	130	10	0.6	12.7	13.3	6 100	5 500	---	7 200	6816	ZZ	2RU	---	---	0.150
	110	16	1	25.0	24.0	5 700	5 100	3 200	6 800	6916	ZZ	2RU	---	---	0.382
	125	14	0.6	31.7	29.7	5 200	---	---	6 100	16016	---	---	---	---	0.597
	126	22	1.1	47.6	39.8	5 300	---	3 100	6 300	6016	ZZ	---	---	2RS	0.850
	140	26	2	72.7	53.0	4 500	---	2 900	5 400	6216	ZZ	---	---	2RS	1.40
	170	39	2.1	123	86.7	3 900	---	2 700	4 700	6316	ZZ	---	---	2RS	3.59
	200	45	3	164	125	3 400	---	---	4 100	6416	---	---	---	---	6.84
85	110	13	1	18.7	19.0	5 600	5 000	---	6 600	6817	ZZ	2RU	---	---	0.266
	120	18	1.1	31.9	29.6	5 300	4 800	3 000	6 300	6917	ZZ	2RU	---	---	0.535
	130	14	0.6	32.6	31.7	4 900	---	---	5 800	16017	---	---	---	---	0.626
	130	22	1.1	49.5	43.1	5 000	---	2 900	5 900	6017	ZZ	---	---	2RS	0.890
	150	28	2	84.0	61.9	4 200	---	2 700	5 000	6217	ZZ	---	---	2RS	1.79
	180	41	3.1	133	96.8	3 700	---	2 500	4 400	6317	ZZX	---	---	2RS	4.23
	210	52	4	173	136	3 300	---	---	3 900	6417	---	---	---	---	8.07
90	115	13	1	19.0	19.7	5 300	4 800	---	6 300	6818	ZZ	2RU	---	---	0.279
	125	18	1.1	32.8	31.6	5 100	4 600	2 800	6 000	6918	ZZ	2RU	---	---	0.565
	140	16	1.6	39.9	37.0	4 700	---	---	5 600	16018	---	---	---	---	0.848
	140	24	1.5	58.2	49.7	4 700	---	2 700	5 600	6018	ZZ	---	---	2RS	1.16
	160	30	2	96.1	71.5	3 900	---	2 600	4 700	6218	ZZ	---	---	2RS	2.15
	190	43	3.1	143	107	3 500	---	2 400	4 200	6318	ZZX	---	---	2RS	4.91
	225	54	4	184	149	3 100	---	---	3 700	6418	---	---	---	---	9.78
95	130	18	1.1	33.7	33.5	4 800	4 300	2 700	5 700	6919	ZZ	2RU	---	---	0.705
	145	16	1	41.2	39.6	4 500	---	---	5 300	16019	---	---	---	---	0.885
	145	24	1.5	60.4	53.9	4 400	---	2 500	5 200	6019	ZZX	2RU	---	2RS	1.21
	170	32	2.1	109	81.9	3 700	---	2 400	4 400	6219	ZZX	---	---	2RS	2.62
	200	45	3	153	119	3 300	---	2 200	4 000	6319	ZZX	---	---	2RS	5.67
100	125	13	1	19.6	21.2	4 800	4 300	---	5 700	6820	ZZ	2RU	---	---	0.309
	140	20	1.1	45.0	41.9	4 500	---	---	5 300	6920	ZZ	2RU	---	---	0.960
	150	16	1	42.4	42.1	4 300	---	---	5 100	16020	---	---	---	---	0.910
	150	24	1.5	60.2	54.2	4 300	---	2 500	5 100	6020	ZZ	---	---	2RS	1.25
	180	34	2.1	122	93.1	3 500	---	2 300	4 200	6220	ZZX	---	---	2RS	3.14
	215	47	3	173	141	3 000	---	2 100	3 600	6320	ZZX	---	---	2RS	7.00
105	145	20	1.1	46.5	44.8	4 800	---	2 400	5 100	6921	ZZ	---	---	---	1.00
	160	26	2	72.3	65.8	4 000	---	2 300	4 700	6021	ZZX	---	---	2RS	1.59
	190	38	2.1	133	105	3 300	---	2 200	3 900	6221	ZZX	---	---	2RS	3.70
	225	49	3	184	153	2 900	---	2 000	3 500	6321	ZZX	---	---	2RS	8.05

[Nota] Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

d 110~(160) mm



Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)				N° de rodamiento					(Ref.) Peso Tipo abierto (kg)
d	D	B	r min.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa		Lub. con aceite		Abierto	Con tapas ZZ	Sellado 2RU	2RD	2RS	
						(Abierto Z, ZZ, RU, 2RU)	(RD, 2RD)	(RS, 2RS)	(Abierto Z)						
110	140	16	1	28.1	30.7	4 300	3 900	—	5 100	6822	ZZ	—	—	—	0.606
	150	20	1.1	47.9	47.8	4 100	—	—	4 900	6922	ZZ	—	—	—	1.04
	170	28	2	82.0	73.0	3 800	—	2 200	4 500	6022	ZZX	—	—	2RS	1.96
	200	38	2.1	144	117	3 100	—	2 000	3 700	6222	ZZX	—	—	2RS	4.36
	240	50	3	205	180	2 700	—	1 900	3 200	6322	ZZX	—	—	2RS	9.54
120	150	16	1	29.0	33.0	4 000	—	—	4 700	6824	ZZ	—	—	—	0.655
	165	22	1.1	57.2	56.9	3 800	—	—	4 400	6924	ZZ	—	—	—	1.41
	180	28	2	85.0	79.3	3 600	—	2 100	4 200	6024	ZZX	—	—	2RS	2.07
	215	40	2.1	155	131	2 900	—	1 900	3 400	6224	ZZX	—	—	2RS	5.15
	260	55	3	207	185	2 500	—	—	3 000	6324	ZZX	—	—	—	12.5
130	165	18	1.1	36.9	41.2	3 600	—	—	4 300	6826	ZZ	—	—	—	0.939
	180	24	1.5	69.6	70.0	3 400	—	—	4 100	6926	ZZ	—	—	—	1.86
	180	28	2	106	101	3 200	—	1 900	3 800	6026	ZZX	—	—	2RS	3.16
	215	40	3	167	146	2 700	—	1 800	3 200	6226	ZZX	—	—	2RS	5.82
	260	55	4	229	214	2 300	—	—	2 700	6326	ZZX	—	—	—	15.1
140	175	18	1.1	38.2	44.4	3 400	3 100	—	4 000	6828	—	—	—	—	1.00
	190	24	1.5	71.3	74.8	3 200	—	—	3 800	6928	—	—	—	—	1.98
	210	33	2	110	109	3 000	—	1 800	3 600	6028	ZZX	—	—	2RS	3.55
	250	42	3	166	150	2 400	—	1 600	2 900	6228	ZZX	—	—	2RS	7.45
	300	62	4	253	246	2 100	—	—	2 500	6328	ZZX	—	—	—	19.4
150	190	20	1.1	47.8	54.9	3 100	—	—	3 700	6830	—	—	—	—	1.40
	210	28	2	93.4	94.3	2 900	—	1 700	3 400	6930	ZZ	2RU	—	2RS	3.05
	225	24	1.1	91.2	99.3	2 700	—	—	3 100	16030	—	—	—	—	3.58
	225	35	2.1	125	126	2 800	—	1 600	3 300	6030	ZZX	—	—	2RS	4.22
	270	45	3	176	168	2 200	—	—	2 700	6230	ZZX	—	—	—	9.41
	320	65	4	275	284	1 900	—	—	2 300	6330	—	—	—	—	26.2
160	200	20	1.1	48.4	56.9	2 900	2 800	—	3 400	6832	—	—	—	—	1.45
	240	25	1.5	98.8	108	2 600	—	—	3 100	16032	—	—	—	—	4.25

(Nota): Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

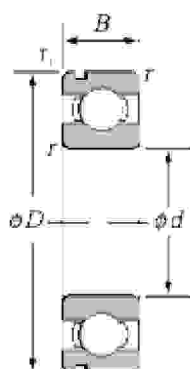
d (160)~200 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)				N° de rodamiento					(Ref.) Peso Tipo abierto (kg)	
d	D	B	r _{min.}	C _r	C _{or}	Abierto Z, ZZ RU, ZRU	Lub. con grasa (RD, 2RD)		Lub. con aceite (RS, 2RS)	Abierto Z	Abierto	Con tapas ZZ	Sellado 2RL	2RD	2RS	
160	240	38	2.1	136	135	2 600	----	1 500	3 000	6032	ZZX	----	----	2RS	5.22	
	290	48	3	185	186	2 100	----	----	2 500	6232	ZZX	----	----	----	14.3	
	340	68	4	278	286	1 800	----	----	2 200	6332	----	----	----	----	29.0	
170	215	22	1.1	59.8	70.5	2 700	----	----	3 200	6834	----	----	----	----	1.90	
	260	42	2.1	161	161	2 400	----	----	2 800	6034	ZZX	----	----	----	6.80	
	310	52	4	212	223	1 900	----	----	2 300	6234	ZZX	----	----	----	17.5	
	360	72	4	328	355	1 700	----	----	2 000	6334	----	----	----	----	38.6	
180	225	22	1.1	60.7	73.1	2 600	----	----	3 000	6836	----	----	----	----	2.00	
	280	46	2.1	182	194	2 200	----	----	2 600	6036	ZZX	----	----	----	10.3	
	320	52	4	227	241	1 800	----	----	2 200	6236	ZZX	----	----	----	18.3	
	380	75	4	354	407	1 600	----	----	1 900	6336	----	----	----	----	44.7	
190	240	24	1.5	73.1	88.1	2 400	----	----	2 800	6838	----	----	----	----	2.60	
	290	46	2.1	188	201	2 100	----	----	2 500	6038	ZZX	----	----	----	10.8	
	340	65	4	255	281	1 700	----	----	2 000	6238	----	----	----	----	23.0	
200	250	24	1.5	78.0	93.6	2 300	----	----	2 700	6840	----	----	----	----	2.70	
	310	51	2.1	217	243	1 900	----	----	2 300	6040	ZZX	----	----	----	14.0	
	360	68	4	269	311	1 600	----	----	1 900	6240	ZZX	----	----	----	28.2	

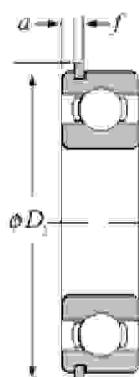
[Nota] Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas, con ranura y anillo de posicionamiento.

d 10~35 mm



N
Con ranura
para anillo



NR
Con anillo de
posicionamiento



Con anillo de
posicionamiento
y un sello

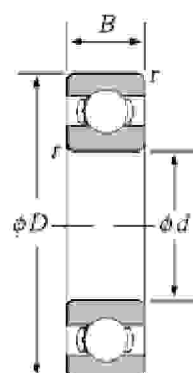
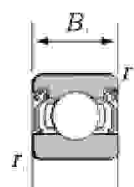
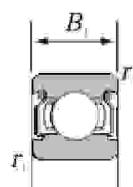
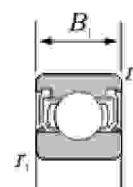
Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		Dimensiones del anillo de posicionamiento			(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r min.	r ₁ min.	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Con ranura para anillo	Con anillo de posicionamiento	D ₂ max.	a max.	f ± 0.05	
10	30	9	0.6	0.3	5.10	2.40	24 000	29 000	6200N	6200NR	34.7	2.06	1.07	0.032
	35	11	0.6	0.5	8.10	3.45	22 000	27 000	6300N	6300NR	39.7	2.06	1.07	0.053
12	32	10	0.6	0.3	6.80	3.05	22 000	27 000	6201N	6201NR	36.7	2.06	1.07	0.037
	37	12	1	0.5	9.70	4.20	20 000	25 000	6301N	6301NR	41.3	2.06	1.07	0.060
15	35	11	0.6	0.5	7.65	3.75	20 000	24 000	6202N	6202NR	39.7	2.06	1.07	0.045
	42	13	1	0.5	11.4	5.45	17 000	20 000	6302N	6302NR	46.3	2.06	1.07	0.082
17	40	12	0.6	0.5	9.55	4.80	17 000	21 000	6203N	6203NR	44.6	2.06	1.07	0.065
	47	14	1	0.5	13.6	6.65	15 000	18 000	6303N	6303NR	52.7	2.46	1.07	0.115
20	42	12	0.6	0.5	9.40	5.05	17 000	21 000	6004N	6004NR	46.3	2.06	1.07	0.069
	47	14	1	0.5	12.8	6.65	15 000	17 000	6204N	6204NR	52.7	2.46	1.07	0.106
	52	15	1.1	0.5	15.9	7.85	14 000	17 000	6304N	6304NR	57.9	2.46	1.07	0.144
22	44	12	0.6	0.5	9.40	5.15	17 000	20 000	60/22N	60/22NR	48.3	2.06	1.07	0.073
	50	14	1	0.5	12.8	6.65	15 000	17 000	62/22N	62/22NR	55.7	2.46	1.07	0.118
	56	16	1.1	0.5	18.5	9.40	13 000	15 000	63/22N	63/22NR	61.7	2.46	1.07	0.201
25	47	12	0.6	0.5	10.1	5.85	15 000	18 000	6005N	6005NR	52.7	2.06	1.07	0.080
	52	15	1	0.5	14.0	7.85	13 000	15 000	6205N	6205NR	57.9	2.46	1.07	0.128
	62	17	1.1	0.5	20.6	11.3	11 000	13 000	6305N	6305NR	67.7	3.28	1.65	0.232
28	52	12	0.6	0.5	12.4	7.40	14 000	16 000	60/28N	60/28NR	57.9	2.06	1.07	0.097
	58	16	1	0.5	17.9	9.75	12 000	14 000	62/28N	62/28NR	63.7	2.46	1.07	0.173
	68	18	1.1	0.5	23.5	13.1	10 000	12 000	63/28N	63/28NR	74.6	3.28	1.65	0.328
30	55	13	1	0.5	13.2	8.25	13 000	15 000	6006N	6006NR	60.7	2.08	1.07	0.116
	62	16	1	0.5	19.5	11.3	11 000	13 000	6206N	6206NR	67.7	3.28	1.65	0.199
	72	19	1.1	0.5	26.7	15.0	9 600	12 000	6306N	6306NR	78.6	3.28	1.65	0.346
32	58	13	1	0.5	15.0	9.15	12 000	14 000	60/32N	60/32NR	63.7	2.08	1.07	0.127
	65	17	1	0.5	23.5	13.1	10 000	12 000	62/32N	62/32NR	70.7	3.28	1.65	0.228
	75	20	1.1	0.5	30.1	16.2	9 300	11 000	63/32N	63/32NR	81.6	3.28	1.65	0.437
35	62	14	1	0.5	15.9	10.3	11 000	13 000	6007N	6007NR	67.7	2.08	1.65	0.155
	72	17	1.1	0.5	25.7	15.4	9 200	11 000	6207N	6207NR	78.6	3.28	1.65	0.288
	80	21	1.5	0.5	33.4	19.3	8 500	10 000	6307N	6307NR	86.6	3.28	1.65	0.457

(Nota) Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

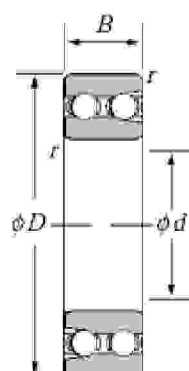
d 40~130 mm

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		Dimensiones del anillo de posicionamiento			(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r min.	r _a min.	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Designación para anillo	Con anillo de posicionamiento	D ₂ max.	a max.	f ± 0.05	
40	68	15	1	0.5	16.7	11.5	10 000	12 000	6008N	6008NR	74.6	2.49	1.65	0.192
	80	18	1.1	0.5	29.1	17.8	8 300	10 000	6208N	6208NR	86.6	3.28	1.65	0.366
	90	23	1.5	0.5	40.7	24.0	7 700	9 200	6308N	6308NR	96.5	3.28	2.41	0.633
45	75	16	1	0.5	21.0	15.1	9 200	11 000	6009N	6009NR	81.6	2.49	1.65	0.245
	85	19	1.1	0.5	32.7	20.3	7 700	9 200	6209N	6209NR	91.6	3.28	1.65	0.407
	100	25	1.5	0.5	48.9	29.5	6 800	8 100	6309N	6309NR	106.5	3.28	2.41	0.833
50	60	16	1	0.5	21.8	16.6	8 400	9 900	6010N	6010NR	86.6	2.49	1.65	0.261
	90	20	1.1	0.5	35.1	23.3	7 100	8 500	6210N	6210NR	96.5	3.28	2.41	0.463
	110	27	2	0.5	62.0	38.3	6 100	7 300	6310N	6310NR	116.6	3.28	2.41	1.07
55	90	18	1.1	0.5	28.3	21.2	7 600	8 900	6011N	6011NR	96.5	2.87	2.41	0.385
	100	21	1.5	0.5	43.4	29.4	6 300	7 600	6211N	6211NR	106.5	3.28	2.41	0.607
	120	29	2	0.5	71.6	45.0	5 600	6 700	6311N	6311NR	129.7	4.06	2.77	1.37
60	95	18	1.1	0.5	29.4	23.2	7 100	8 400	6012N	6012NR	101.6	2.87	2.41	0.415
	110	22	1.5	0.5	52.4	36.2	5 700	6 900	6212N	6212NR	116.6	3.28	2.41	0.783
	130	31	2.1	0.5	81.9	52.2	5 200	6 200	6312N	6312NR	139.7	4.06	2.77	1.70
65	100	18	1.1	0.5	30.5	25.2	6 600	7 800	6013N	6013NR	106.5	2.87	2.41	0.435
	120	23	1.5	0.5	57.2	40.1	5 400	6 400	6213N	6213NR	129.7	4.06	2.77	0.990
	140	33	2.1	0.5	92.7	59.9	4 800	5 800	6313N	6313NR	149.7	4.9	2.77	2.08
70	110	20	1.1	0.5	38.1	30.9	6 100	7 200	6014N	6014NR	116.6	2.87	2.41	0.602
	125	24	1.5	0.5	62.2	44.1	5 100	6 100	6214N	6214NR	134.7	4.06	2.77	1.07
	150	35	2.1	0.5	104	68.2	4 500	5 400	6314N	6314NR	159.7	4.9	2.77	2.52
75	115	20	1.1	0.5	39.6	33.5	5 700	6 800	6015N	6015NR	121.6	2.87	2.41	0.638
	130	25	1.5	0.5	67.4	48.3	4 800	5 800	6215N	6215NR	139.7	4.06	2.77	1.18
	160	37	2.1	0.5	113	77.2	4 200	5 000	6315N	6315NR	169.7	4.9	2.77	3.02
80	125	22	1.1	0.5	47.6	39.8	5 300	6 300	6016N	6016NR	134.7	2.87	2.77	0.850
	140	26	2	0.5	72.7	58.0	4 500	5 400	6216N	6216NR	149.7	4.9	2.77	1.40
	170	39	2.1	0.5	123	86.7	3 900	4 700	6316N	6316NR	182.9	5.69	3.05	3.59
85	130	22	1.1	0.5	49.5	43.1	5 000	5 900	6017N	6017NR	139.7	2.87	2.77	0.890
	150	28	2	0.5	84.0	61.9	4 200	5 000	6217N	6217NR	159.7	4.9	2.77	1.79
	180	41	3	0.5	133	96.8	3 700	4 400	6317N	6317NR	192.9	5.69	3.05	4.23
90	140	24	1.5	0.5	58.2	49.7	4 700	5 600	6018N	6018NR	149.7	3.71	2.77	1.16
	160	30	2	0.5	96.1	71.5	3 900	4 700	6218N	6218NR	169.7	4.9	2.77	2.15
	190	43	3	0.5	143	107	3 500	4 200	6318N	6318NR	202.9	5.69	3.05	4.91
95	145	24	1.5	0.5	60.4	53.9	4 400	5 200	6019N	6019NR	154.7	3.71	2.77	1.21
	170	32	2.1	0.5	109	81.9	3 700	4 400	6219N	6219NR	182.9	5.69	3.05	2.62
	200	45	3	0.5	153	119	3 300	4 000	6319N	6319NR	212.9	5.69	3.05	5.67
100	150	24	1.5	0.5	60.2	54.2	4 300	5 100	6020N	6020NR	159.7	3.71	2.77	1.25
	180	34	2.1	0.5	122	93.1	3 500	4 200	6220N	6220NR	192.9	5.69	3.05	3.14
105	160	26	2	0.5	72.3	65.8	4 000	4 700	6021N	6021NR	169.7	3.71	2.77	1.59
	190	36	2.1	0.5	133	105	3 300	3 900	6221N	6221NR	202.9	5.69	3.05	3.70
110	170	28	2	0.5	82.0	73.0	3 800	4 500	6022N	6022NR	182.9	3.71	3.05	1.96
	200	38	2.1	0.5	144	117	3 100	3 700	6222N	6222NR	212.9	5.69	3.05	4.36
120	180	28	2	0.5	85.0	79.3	3 600	4 200	6024N	6024NR	192.9	3.71	3.05	2.07
130	200	33	2	0.5	106	101	3 200	3 800	6026N	6026NR	212.9	5.69	3.05	3.16

(Nota: Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.)

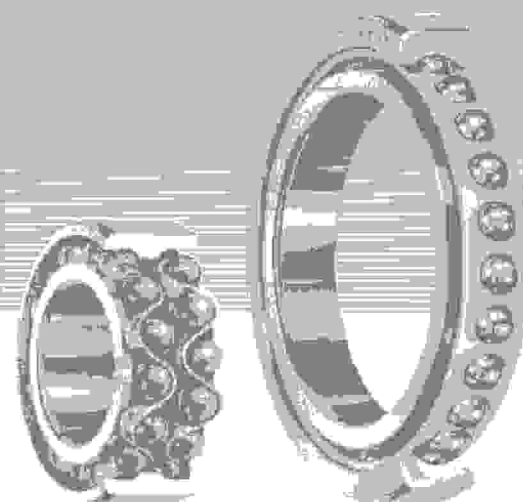

Abierto

ZZ

ZZL

2RS
Con tapas de protección
Con sellos de contacto

Dimensiones principales (mm)						Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)			N° de rodamiento			(Ref.) Peso (g)
d	D	B	B ₁	r _{min.}	r _{1 min.}	C _r	C _{or}	Lub. con grasa (Abierto ZZ ZZL)	Lub. con aceite (2RS)	Lub. con aceite (Abierto Z, ZL)	Abierto	Con tapas ZZ ZZL	Sellado 2RS	
3	8	3	4	0.15	0.15	0.55	0.17	64 000	—	76 000	693	W693 ZZ	—	0.6
	10	4	4	0.15	0.15	0.64	0.23	52 000	44 000	63 000	623	623 ZZ	623 2RS	1.6
4	11	4	4	0.15	0.15	0.96	0.35	54 000	44 000	65 000	694	694 ZZ	694 2RS	1.8
	12	4	4	0.2	0.2	0.97	0.36	53 000	—	63 000	604	604 ZZ	—	2.1
	13	5	5	0.2	0.2	1.30	0.49	44 000	39 000	54 000	624	624 ZZ	624 2RS	2.9
	16	5	5	0.3	0.3	1.75	0.67	40 000	—	49 000	634	634 ZZ	—	5.3
5	8	2	2.5	0.08	0.05	0.26	0.12	59 000	—	70 000	ML5008	WML5008 ZZ	—	0.3
	9	2.5	3	0.1	0.08	0.47	0.19	56 000	—	67 000	ML5009	WML5009 ZZ	—	0.5
	10	3	4	0.1	0.1	0.50	0.21	55 000	—	65 000	ML5010	WML5010 ZZ	—	0.9
	11	3	5	0.15	0.15	0.97	0.36	53 000	—	63 000	685	W6855 ZZ	—	1.0
	13	4	4	0.2	0.2	1.10	0.43	50 000	42 000	60 000	695	695 ZZ	695 2RS	2.2
	16	5	5	0.3	0.3	1.75	0.67	40 000	33 000	49 000	625	625 ZZ	625 2RS	5.0
	19	6	6	0.3	0.3	2.60	1.05	35 000	27 000	43 000	635	635 ZZ	635 2RS	8.5
6	13	3.5	5	0.15	0.15	1.10	0.44	48 000	36 000	57 000	696	W686 ZZ	W686 2RS	1.8
	15	5	5	0.2	0.2	1.75	0.67	45 000	32 000	54 000	696	696 ZZ	696 2RS	3.9
	17	6	6	0.3	0.3	1.95	0.74	43 000	—	51 000	606	606 ZZ	—	5.8
	19	6	6	0.3	0.3	2.60	1.05	35 000	27 000	43 000	626	626 ZZ	626 2RS	8.1
7	14	3.5	5	0.15	0.15	1.15	0.51	45 000	—	54 000	687	W687 ZZ	—	2.0
	19	6	6	0.3	0.3	2.60	1.05	40 000	27 000	47 000	607	607 ZZ	607 2RS	7.6
	22	7	7	0.3	0.3	3.30	1.35	31 000	23 000	37 000	627	627 ZZ	627 2RS	13
8	16	4	5	0.2	0.2	1.60	0.71	42 000	28 000	50 000	688	W688 ZZ	W688 2RS	3.2
	19	6	6	0.3	0.3	2.25	0.91	39 000	27 000	48 000	698	698 ZZ	698 2RS	7.2
	22	7	7	0.3	0.3	3.30	1.35	34 000	23 000	41 000	608	608 ZZ	608 2RS	12
	24	8	8	0.3	0.3	3.35	1.40	28 000	22 000	35 000	628	628 ZZ	628 2RS	18
	28	9	9	0.3	0.3	4.55	1.95	26 000	—	32 000	638	638 ZZ	—	29
9	17	4	5	0.2	0.2	1.35	0.66	39 000	—	46 000	689	W689 ZZ	—	3.5
	20	6	6	0.3	0.3	2.45	1.05	35 000	25 000	42 000	699	699 ZZ	699 2RS	7.5
	24	7	7	0.3	0.3	3.35	1.40	33 000	22 000	40 000	609	609 ZZ	609 2RS	15
	26	8	8	0.6	0.6	4.55	1.95	27 000	19 000	33 000	629	629 ZZ	629 2RS	20

d 15~75 mm Rodamientos de bolas de doble hilera


Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r mín.	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite		
15	35	14	0.6	9.75	9.00	12 000	16 000	4202	0.071
17	40	16	0.6	11.7	10.4	11 000	14 000	4203	0.106
20	47	18	1	16.4	16.0	19 000	12 000	4204	0.165
	52	21	1.1	19.5	17.0	18 300	11 000	4304	0.227
25	52	18	1	16.3	16.9	17 500	9 900	4205	0.189
	62	24	1.1	26.3	25.7	16 700	9 000	4305	0.365
30	62	20	1	22.0	24.7	6 400	8 500	4206	0.298
	72	27	1.1	35.5	35.9	5 700	7 600	4306	0.542
35	72	23	1.1	26.4	30.7	5 600	7 400	4207	0.460
	80	31	1.5	40.6	41.8	5 200	7 000	4307	0.752
40	80	23	1.1	33.7	42.4	4 700	6 300	4208	0.558
	90	33	1.5	46.0	48.8	4 600	6 100	4308	1.01
45	85	23	1.1	31.9	43.9	4 600	6 100	4209	0.605
	100	36	1.5	57.6	62.4	4 100	6 500	4309	1.35
50	90	23	1.1	31.4	44.6	4 200	5 600	4210	0.651
	110	40	2	70.4	77.7	3 700	5 000	4310	1.80
55	100	25	1.5	37.2	54.1	3 800	5 000	4211	0.882
	120	43	2	84.2	94.4	3 400	4 600	4311	2.29
60	110	28	1.5	47.9	67.6	3 500	4 700	4212	1.20
	130	46	2.1	99.2	113	3 100	4 200	4312	2.87
65	120	31	1.5	54.7	78.5	3 200	4 300	4213	1.59
	140	48	2.1	107	124	2 900	3 900	4313	3.46
70	125	31	1.5	62.1	89.8	3 100	4 100	4214	1.68
	150	51	2.1	115	136	2 700	3 600	4314	4.21
75	130	31	1.5	61.6	90.7	2 900	3 900	4215	1.77
	160	55	2.1	132	158	2 500	3 400	4315	5.15

Koyo

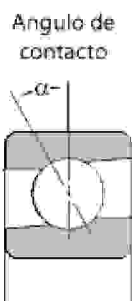


Rodamientos de bolas con contacto angular

Los rodamientos de bolas con contacto angular son apropiados para aplicaciones en los que se requiere alta precisión y buen desempeño a alta velocidad. Este tipo de rodamientos, están diseñados para soportar cargas combinadas.

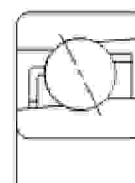
Rodamientos rígidos de bolas con contacto angular de una pista y apareados.

- Los ángulos de contacto estándar son: 15°, 30° y 40°. Estos están identificados respectivamente por los sufijos complementarios "C", "A" (se omite) y "B". Los rodamientos con ángulo de contacto más pequeño son más apropiados para aplicaciones con altas velocidades de rotación. Aquellos rodamientos con su mayor ángulo de contacto ofrecen una resistencia superior a la carga axial.
- Generalmente los rodamientos de bolas con contacto angular son precargados con el fin de mejorar su rigidez y capacidad de rotación. Para rodamientos de bolas con contacto angular apareados, de alta precisión, clase 5 o mayor, utilizados en máquinas-herramientas y otros equipos de precisión, la precarga está especificada en tres niveles: ligero (L)*, medio (M)* y pesada (H)*.
- Cuando este tipo de rodamientos son cargados radialmente, una fuerza con una componente axial se genera. En este caso, se utilizan dos rodamientos cara con cara o dos o más rodamientos apareados.
- Los cuadros 1 y 2 listan los diferentes tipos de rodamientos rígidos de bolas con contacto angular de una pista y apareados por parejas, y la descripción de las características de cada uno de ellos.



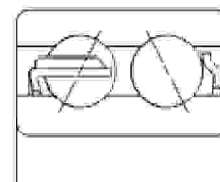
anillos interior y exterior integrados. El cuadro 3 describe los tipos y características de estos rodamientos.

Rodamientos bolas con contacto angular de una pista



Diám. agujero **10 - 200 mm**

Rodamientos bolas con contacto angular de doble pista



Diám. agujero **15 - 100 mm**

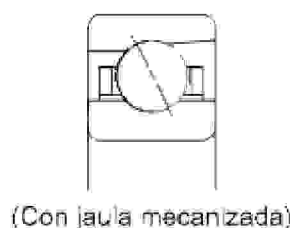
Rodamientos de dos hileras de bolas con contacto angular.

Consisten en dos rodamientos de bolas con contacto angular de una sola pista, apareados espalda con espalda y con los

* Por sus siglas en inglés.

Rodamientos de bolas con contacto angular

Cuadro 1 Rodamientos de bolas con contacto angular con una pista

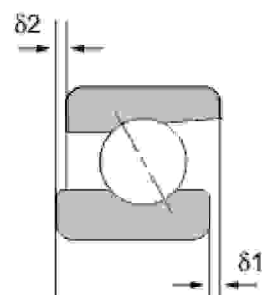


- El rodamiento de bolas con contacto angular de una sola pista sólo puede soportar carga axial y radial en un solo sentido.
- Los rodamientos con jaula mecanizada son adecuados para aplicaciones de alta velocidad.

Referencia Rodamientos tipo G

Los rodamientos tipo G tienen un resalte ($\delta 1$ y $\delta 2$) entre el anillo interior y el exterior de la misma dimensión en ambos lados. Este arreglo es conocido como "Flush ground processing". Estos rodamientos pueden ser apareados de múltiples maneras.

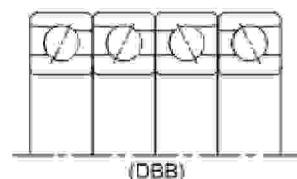
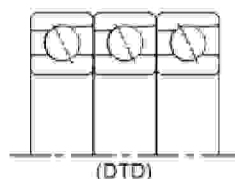
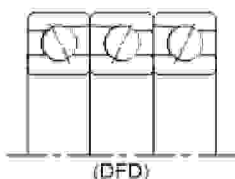
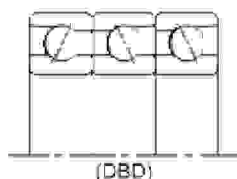
[Nota] El tamaño del juego de los rodamientos, en general deberá ser "C2"



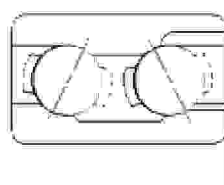
Cuadro 2 Rodamientos de bolas con contacto angular apareados por parejas y apilados

Arreglo espalda con espalda (DB)		● Soportan carga radial y axial en ambos sentidos. ● Adecuados para aplicaciones en los que se prevean cargas con momentos debido a que la distancia del centro de carga es largo. ● Como en los tipo precargados, el juego es preajustado de modo que los rodamientos serán precargados adecuadamente cuando el anillo interior sea ajustado con la tuerca.
Arreglo cara con cara (DF)		● Soporta carga radial y axial en ambos sentidos. ● Comparado con el arreglo DB, el arreglo DF tiene menor capacidad de ajustarse a la carga con momento ya que la distancia entre centros de carga es más corta (a). ● Como en los tipos precargados, el juego es preajustado de modo que los rodamientos serán precargados adecuadamente cuando los anillos exteriores se presionen juntos.
Arreglo en tandem (DT)		● Soporta carga radial y axial unidireccionalmente. ● Adecuados para aplicaciones en los que se prevean un alto grado de carga axial.

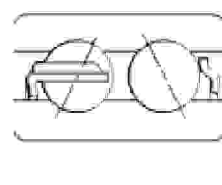
Apareado en pla



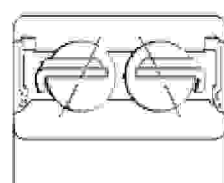
Cuadro 3 Rodamientos de bolas con contacto angular de doble hilera



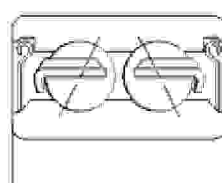
(Con ranura de llenado)
32, 33



(Sin ranura de llenado)
52, 53



(Con tapas de protección)
52...ZZ, 53...ZZ



(Sellados)
52...2RS, 53...2RS

- Soportan carga axial y radial en ambos sentidos. También son capaces de soportar momentos flectores.
- Las series 32 y 33 se suministran con ranura de llenado, mientras que las series 52 y 53 no.
- Series 32 y 33: Ángulo de contacto: 32°
Series 52 y 53: Ángulo de contacto: 24°
- Son inferiores a los rodamientos de bolas de contacto angular de una pista y apareados por parejas en términos de alta velocidad y desempeño con alta precisión.
- Las series 52 y 53 con tapas de protección y sellados también están disponibles.

Dimensiones principales	Las dimensiones de las series estándar están especificados en la norma JIS B 1512																																												
Tolerancias	● Como lo especifica en la norma JIS B 1514, ● Koyo ha establecido "tolerancias especiales" para el diámetro de agujero y el diámetro exterior, como se muestra en el cuadro de la derecha, con el fin de hacer más fácil el apareamiento o apilamiento de los rodamientos de alta precisión. Aquellos rodamientos que son fabricados basados en estas tolerancias están identificados por el sufixo auxiliar "K5".																																												
	<table><tr><th colspan="4">Tolerancias especiales (K5)</th><th colspan="2">Unidad: μm</th></tr><tr><th colspan="2" rowspan="2">Diámetro nominal de agujero d (mm)</th><th colspan="4">Plano simple significa diámetro de agujero (Δd_{avg}) o desviación del diámetro exterior (ΔD_{avg})</th></tr><tr><th colspan="2">Clase 5</th><th colspan="2">Clase 4</th></tr><tr><th>Más de</th><th>Hasta</th><th>Superior</th><th>Inferior</th><th>Superior</th><th>Inferior</th></tr><tr><td>—</td><td>50</td><td>-1</td><td>-4</td><td>-1</td><td>-3</td></tr><tr><td>50</td><td>80</td><td>-1</td><td>-5</td><td>-1</td><td>-4</td></tr><tr><td>80</td><td>120</td><td>-1</td><td>-5</td><td>-1</td><td>-4</td></tr></table>						Tolerancias especiales (K5)				Unidad: μm		Diámetro nominal de agujero d (mm)		Plano simple significa diámetro de agujero (Δd_{avg}) o desviación del diámetro exterior (ΔD_{avg})				Clase 5		Clase 4		Más de	Hasta	Superior	Inferior	Superior	Inferior	—	50	-1	-4	-1	-3	50	80	-1	-5	-1	-4	80	120	-1	-5	-1
Tolerancias especiales (K5)				Unidad: μm																																									
Diámetro nominal de agujero d (mm)		Plano simple significa diámetro de agujero (Δd_{avg}) o desviación del diámetro exterior (ΔD_{avg})																																											
		Clase 5		Clase 4																																									
Más de	Hasta	Superior	Inferior	Superior	Inferior																																								
—	50	-1	-4	-1	-3																																								
50	80	-1	-5	-1	-4																																								
80	120	-1	-5	-1	-4																																								
Juego interno	● Juego interno axial para rodamientos apareados por parejas. ● Juego interno radial para rodamientos con doble pista.																																												
Ajustes recomendados	● Clase 5 y 4 de rodamientos como se muestra en la siguiente tabla																																												
		Ajuste		Clase 5	Clase 4																																								
				Clase de tolerancia																																									
Con eje	Rotación en anillo interior	js 5		js 4																																									
	Rotación en anillo exterior	h 5		h 4																																									
Con alojamiento	Lado fijo	JS 6		JS 5																																									
	Lado libre	H 6		H 5																																									
	Rotación en anillo exterior	M 5		M 4																																									

Rodamientos rígidos de bolas con contacto angular

Jaulas estándar	• Jaulas de acero prensada (Sufijo complementario: //)	Aplicación de jaula estándar																												
	• Jaulas de aleación de bronce mecanizado (Sufijo complementario: FY)	Serie de rodamiento	Jaula prensada		Jaula mecanizada																									
		70	-----		7000 -- 7040																									
		70B	-----		7000 B -- 7040 B																									
		70C	-----		7000 C -- 7040 C																									
		72	7200 -- 7220		7200 -- 7240																									
		72B	7200 B -- 7220 B		7200 B -- 7240 B																									
		72C	7200 C -- 7220 C		7200 C -- 7240 C																									
		73	7300 -- 7320		7300 -- 7340																									
		73B	7303 B -- 7320 B		7303 B -- 7340 B																									
		73C	7303 C -- 7320 C		7303 C -- 7334 C																									
		74	7405 -- 7409		7404 -- 7418																									
		74B	7405 B -- 7409 B		7404 B -- 7418 B																									
		32	3200 -- 3215		3216 -- 3222																									
		33	3302 -- 3313		3314 -- 3322																									
	52	5203 -- 5214		-----																										
	53	5304 -- 5315		-----																										
Desalineación admisible		Una pista ... 0.000 6 rad (2'), doble pista ... No se permite desalineación																												
Carga radial equivalente	Carga radial dinámica equivalente $P_r = XF_r + YF_a$	Ángulo de contacto	$\frac{F_a}{C_{or}}$	e	Para una pista y arreglo en tandem		Para arreglos DB y DF																							
[Para rodamientos de bolas con contacto angular de una hilera y apareados en pareja]					$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$	$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$																						
					X	Y	X	Y	X	Y																				
		15°	0.015	0.38	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93																		
			0.029	0.40									1.47	1.65	2.39															
			0.058	0.43												1.40	1.57	2.28												
			0.087	0.46															1.30	1.46	2.11									
			0.12	0.47																		1.23	1.38	2.00						
			0.17	0.50																					1.12	1.26	1.82			
			0.29	0.55																								1.02	1.14	1.66
			0.44	0.56																										
		0.58	0.56	1.00	1.12	1.63																								
		30°	----	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24																		
		40°	----	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93																		
		Carga radial estática equivalente $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$	Ángulo de contacto	Para una pista y arreglo en tandem		Para arreglos DB y DF																								
		Con referencia a los rodamientos de una pista y arreglo en tandem		X_o	Y_o	X_o	Y_o																							
	Cuando $P_{or} < F_r$	15°	0.5	0.46	1	0.92																								
	$P_{or} = F_r$	30°	0.5	0.33	1	0.66																								
		40°	0.5	0.26	1	0.52																								

Carga radial equivalente

[Rodamientos de bolas
de contacto angular
de boble pista]

Carga radial dinámica
equivalente

$$P_r = X F_r + Y F_a$$

Carga radial estática
equivalente

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

Angulo de contacto	e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		(Referencia)
		X	Y	X	Y	
24°	0.66	1	0.95	0.68	1.45	52, 53 series
32°	0.86	1	0.73	0.62	1.17	32, 33 series

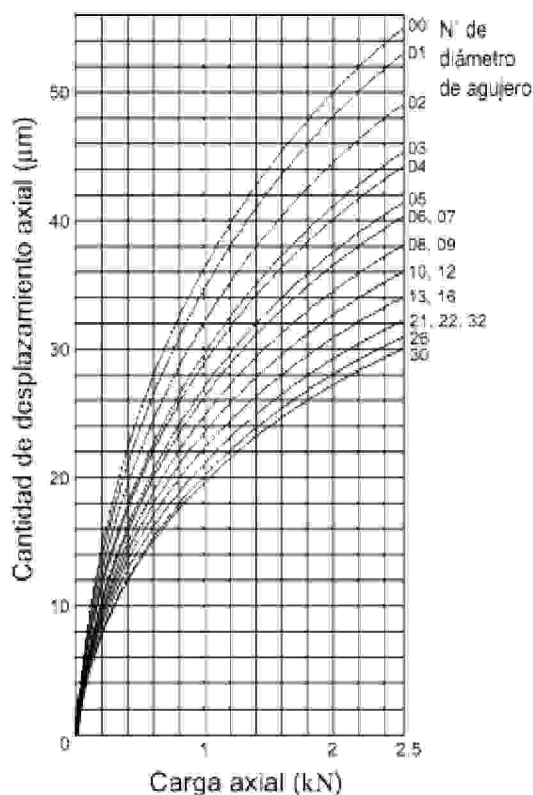
Angulo de contacto	X_0	Y_0	(Referencia)
24°	1	0.78	52, 53 series
32°	1	0.63	32, 33 series

(Observación) En los rodamientos con contacto angular, el deslizamiento entre las bolas y las pistas ocurre bajo una carga muy pequeña, causando el desarrollo del desgaste excesivo (Microadherencia). El desgaste excesivo (Microadherencia) puede desarrollarse en los rodamientos apareados por parejas cuando el promedio de la carga axial y la de la carga radial excede los valores de e ($F_a/F_r > e$), como se muestra en las especificaciones de la tabla. Consulte a los ingenieros de servicio de Koyo, cuando estos rodamientos sean utilizados bajo estas condiciones.

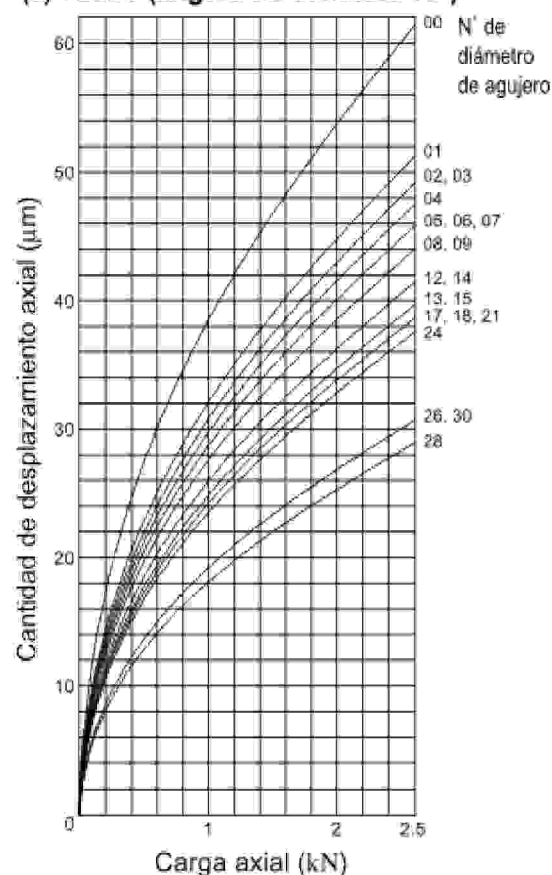
(Referencia) Relación de la carga axial y su desplazamiento axial.

Los diagramas (1) al (6) ilustran la relación entre la carga axial y su desplazamiento axial.

(1) 7000C (ángulo de contacto 15°)

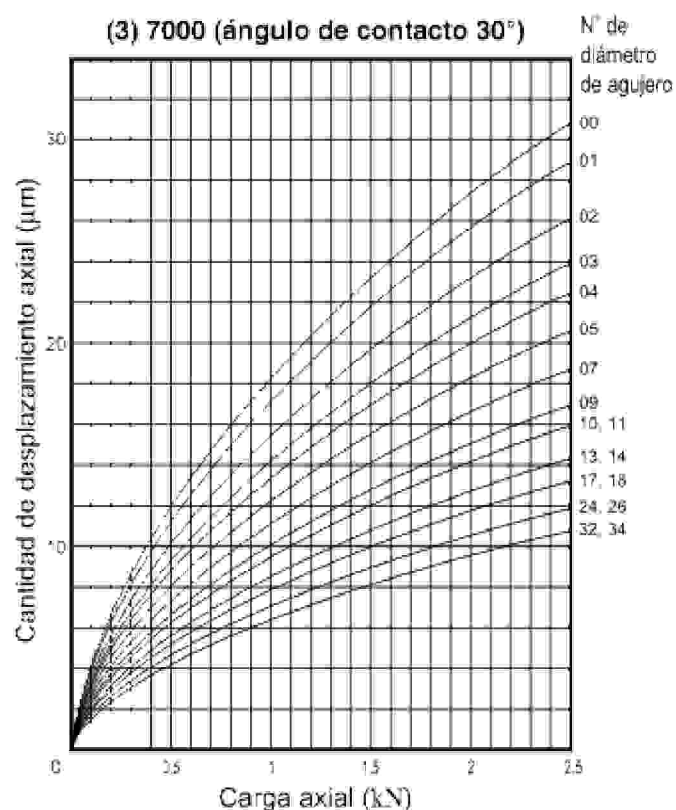


(2) 7200C (ángulo de contacto 15°)

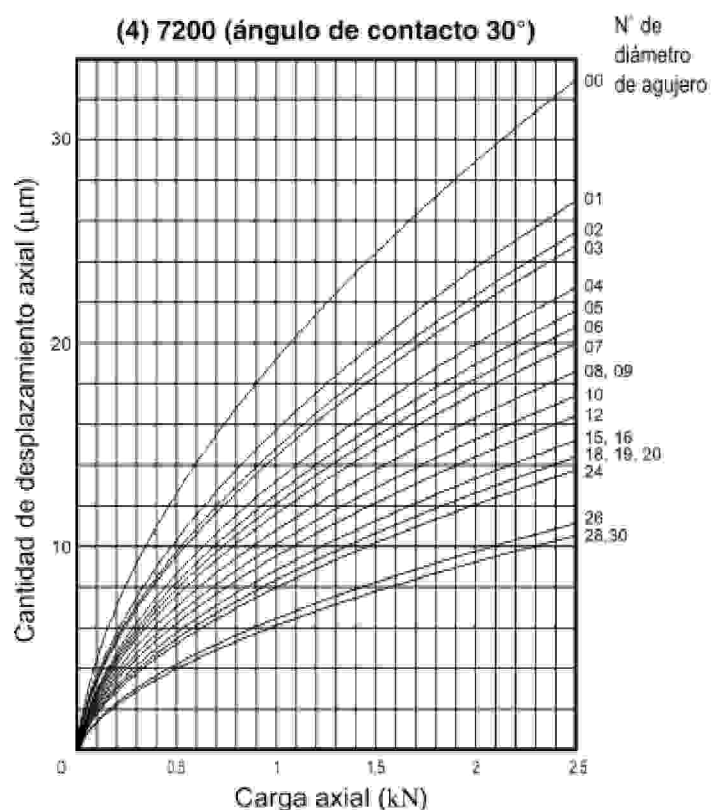


Rodamientos de bolas con contacto angular

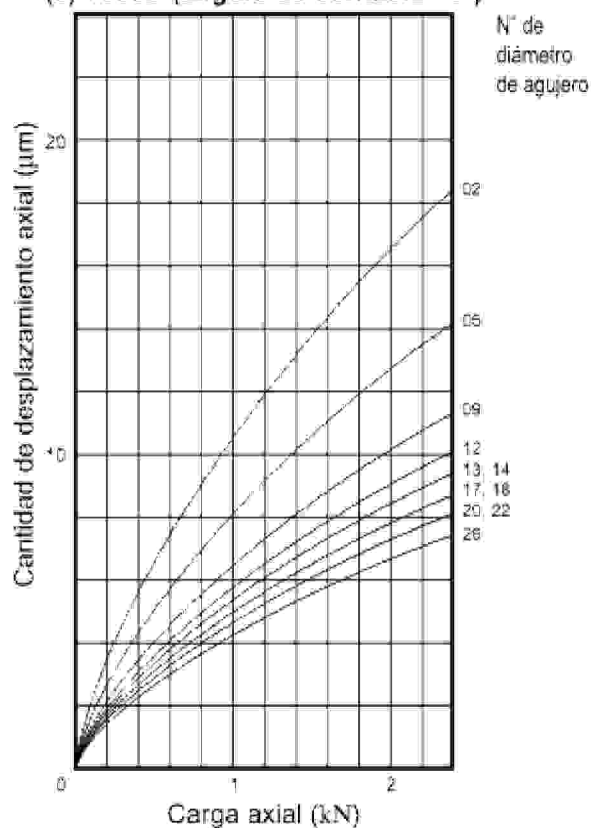
(3) 7000 (ángulo de contacto 30°)



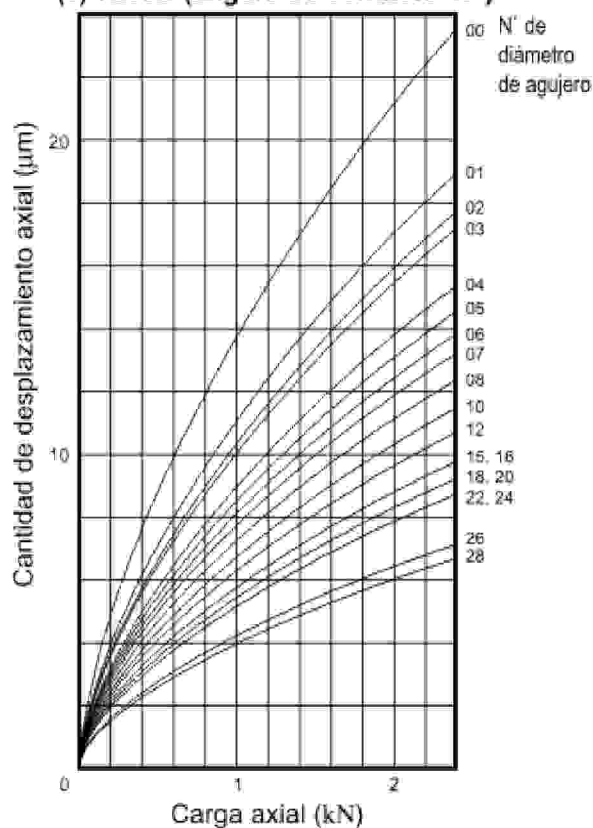
(4) 7200 (ángulo de contacto 30°)



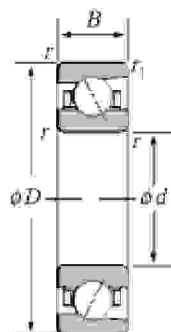
(5) 7000B (ángulo de contacto 40°)



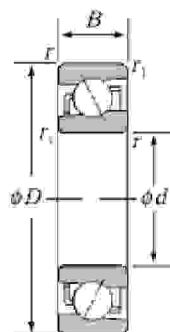
(6) 7200B (ángulo de contacto 40°)



d 10~(25) mm Rodamientos de bolas con contacto angular de una hilera



Con jaula mecanizada



Con jaula prensada

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad ¹⁾ (rpm)		N° de rodamiento ²⁾	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r min.	r1 min.	Con jaula mecanizada		Con jaula prensada		Lub. con grasa	Lub. con aceite		
10	26	8	0.3	0.15	5.00	2.35	---	---	34 000	42 000	7000	0.021
	30	9	0.6	0.3	4.30	2.00	4.95	2.50	22 000	29 000	7200B	0.031
12	28	8	0.3	0.15	5.40	2.75	---	---	29 000	37 000	7001	0.024
	32	10	0.6	0.3	7.45	3.65	8.00	4.05	27 000	34 000	7201	0.038
	32	10	0.6	0.3	6.95	3.40	7.40	3.75	20 000	27 000	7201B	0.038
	32	10	0.6	0.3	7.90	3.85	8.50	4.30	38 000	50 000	7201C	0.038
	37	12	1	0.6	10.2	4.60	11.2	5.25	24 000	31 000	7301	0.065
15	32	9	0.3	0.15	6.10	3.45	---	---	26 000	32 000	7002	0.035
	35	11	0.6	0.3	8.10	4.25	8.10	4.25	24 000	29 000	7202	0.048
	35	11	0.6	0.3	7.45	3.95	7.45	3.95	18 000	24 000	7202B	0.048
	35	10	0.6	0.3	8.65	4.55	8.65	4.55	33 000	43 000	7202C	0.048
	42	13	1	0.6	12.5	6.45	13.4	7.20	20 000	25 000	7302	0.088
17	35	10	0.3	0.15	6.75	4.15	---	---	23 000	28 000	7003	0.045
	40	12	0.6	0.3	10.2	5.50	10.2	5.50	21 000	26 000	7203	0.070
	40	12	0.6	0.3	9.35	5.05	9.35	5.05	16 000	21 000	7203B	0.070
	40	12	0.6	0.3	10.9	5.90	10.9	5.90	29 000	38 000	7203C	0.070
	47	14	1	0.6	14.9	7.90	16.0	8.75	18 000	23 000	7303	0.120
	47	14	1	0.6	13.8	7.30	14.8	8.10	14 000	18 000	7303B	0.120
20	42	12	0.6	0.3	10.3	6.10	---	---	19 000	24 000	7004	0.079
	47	14	1	0.6	14.5	8.40	15.4	9.15	17 000	22 000	7204	0.112
	47	14	1	0.6	13.3	7.70	14.1	8.40	13 000	27 000	7204B	0.112
	47	14	1	0.6	15.5	9.00	16.5	9.80	24 000	32 000	7204C	0.112
	52	15	1.1	0.6	17.4	9.40	18.7	10.4	17 000	21 000	7304	0.150
	52	15	1.1	0.6	16.2	8.70	17.3	9.65	13 000	17 000	7304B	0.150
	52	15	1.1	0.6	18.5	9.95	19.9	11.1	23 000	31 000	7304C	0.150
	72	19	1.1	0.6	35.6	19.1	---	---	9 600	13 000	7404	0.395
	72	19	1.1	0.6	33.5	17.9	---	---	8 500	12 000	7404B	0.395
25	47	12	0.6	0.3	11.3	7.40	---	---	17 000	21 000	7005	0.091
	47	12	0.6	0.3	12.3	8.00	---	---	23 000	30 000	7005C	0.091

- (Nota) 1) Los límites de velocidad mostrados en la tabla, son aplicables a rodamientos con jaula mecanizada. Los límites de velocidad para rodamientos con jaula prensada, deberán mantenerse por debajo del 80% del valor especificado. Para rodamientos con ángulo de contacto de 15° se aplicarán estas especificaciones sólo a los rodamientos de alta precisión mayores a la clase 5, tanto con jaula mecanizada como moldeada.
- 2) Los sufixos B, C o que no se especifique nada después del número del rodamiento, indica los valores nominales de los ángulos de contacto 40°, 15° y 30°, respectivamente.
- (Nota) Los distintos tipos de jaulas para los rodamientos arriba indicados están descritos al inicio de esta sección.

d (25)~(45) mm

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad ¹⁾ (rpm)		N° de rodamiento ²⁾	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r _{min.}	r _{1 min.}	Con jaula mecanizada		Con jaula prensada		Lub. con grasa	Lub. con aceite		
25	52	15	*	0.6	15.3	9.50	16.2	10.3	15 000	19 000	7205	0.135
	52	15	*	0.6	14.0	8.70	14.7	9.40	12 000	15 000	7205B	0.135
	52	15	*	0.6	16.6	10.2	17.5	11.1	21 000	28 000	7205C	0.135
	62	17	1.1	0.6	24.3	14.4	26.4	15.8	14 000	17 000	7305	0.243
	62	17	1.1	0.6	22.9	13.3	24.4	14.6	10 000	14 000	7305B	0.243
	62	17	1.1	0.6	26.4	15.3	28.1	16.8	19 000	25 000	7305C	0.243
	80	21	1.5	1	39.7	23.2	42.6	25.7	8 200	11 000	7405	0.527
	80	21	1.5	1	36.9	21.5	39.6	23.9	7 300	10 000	7405B	0.527
30	55	13	*	0.6	14.5	10.1	---	---	14 000	18 000	7006	0.133
	55	13	*	0.6	15.8	11.0	---	---	20 000	26 000	7006C	0.133
	62	16	*	0.6	21.3	13.7	22.5	14.8	13 000	16 000	7206	0.208
	62	16	1	0.6	24.3	12.5	20.5	13.6	9 600	13 000	7206B	0.208
	62	16	1	0.6	22.9	14.7	24.3	16.0	18 000	24 000	7206C	0.208
	72	19	1.1	0.6	26.4	18.9	31.9	20.6	12 000	14 000	7306	0.362
	72	19	1.1	0.6	27.6	17.4	29.3	19.0	8 700	12 000	7306B	0.362
	72	19	1.1	0.6	32.3	20.3	34.2	22.1	16 000	21 000	7306C	0.362
	90	23	1.5	1	47.6	28.4	51.0	31.6	7 300	9 700	7406	0.686
	90	23	1.5	1	44.2	26.4	47.4	29.3	6 500	8 900	7406B	0.686
35	62	14	1	0.6	17.5	12.6	---	---	12 000	15 000	7007	0.170
	62	14	1	0.6	19.1	13.7	---	---	17 000	22 000	7007C	0.170
	72	17	1.1	0.6	28.1	18.6	29.7	20.2	11 000	14 000	7207	0.295
	72	17	1.1	0.6	25.6	17.0	27.0	18.5	8 300	11 000	7207B	0.295
	72	17	1.1	0.6	30.4	20.1	32.1	21.7	15 000	20 000	7207C	0.295
	80	21	1.5	1	35.4	22.0	39.9	26.4	10 000	13 000	7307	0.475
	80	21	1.5	1	32.5	20.2	36.6	24.3	7 700	10 000	7307B	0.475
	80	21	1.5	1	37.9	23.6	42.8	28.3	14 000	19 000	7307C	0.475
	100	25	1.5	1	60.4	37.0	64.8	41.1	6 500	8 000	7407	0.950
	100	25	1.5	1	56.2	34.3	60.2	38.1	5 700	7 900	7407B	0.950
40	68	15	1	0.6	18.7	14.6	---	---	12 000	15 000	7008	0.210
	68	15	1	0.6	20.5	15.9	---	---	17 000	22 000	7008C	0.210
	80	18	1.1	0.6	33.6	23.3	29.7	20.2	11 000	14 000	7208	0.382
	80	18	1.1	0.6	30.6	21.3	32.1	23.0	7 500	10 000	7208B	0.382
	80	18	1.1	0.6	36.4	25.2	38.2	27.1	14 000	18 000	7208C	0.382
	90	23	1.5	1	43.2	27.4	48.8	32.9	9 200	12 000	7308	0.475
	90	23	1.5	1	39.7	25.2	44.8	30.3	6 900	9 200	7308B	0.657
	90	23	1.5	1	46.3	29.4	52.3	35.3	13 000	17 000	7308C	0.657
	110	27	2.5	1	69.9	43.5	75.0	48.4	5 900	7 900	7408	1.23
	110	27	2.5	1	64.9	40.4	69.6	44.9	5 200	7 200	7408B	1.23
45	75	16	1	0.6	22.2	17.7	---	---	10 000	12 000	7009	0.260
	75	16	1	0.6	24.4	19.3	---	---	14 000	18 000	7009C	0.260
	85	19	1.1	0.6	37.7	26.6	39.6	28.6	9 400	12 000	7209	0.430
	85	19	1.1	0.6	34.3	24.3	36.1	26.1	7 000	9 400	7209B	0.430
	85	19	1.1	0.6	40.8	28.7	42.9	30.9	13 000	17 000	7209C	0.430
	100	25	1.5	1	55.1	37.1	58.4	40.4	8 200	10 000	7309	0.875

(Nota) 1) Los límites de velocidad mostrados en la tabla, son aplicables a rodamientos con jaula mecanizada.

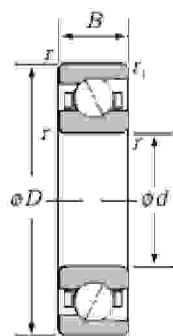
Los límites de velocidad para rodamientos con jaula prensada, deberán mantenerse por debajo del 80% del valor especificado.

Para rodamientos con ángulo de contacto de 15° se aplicarán estas especificaciones sólo a los rodamientos de alta precisión mayores a la clase 5 tanto con jaula mecanizada como moldeada.

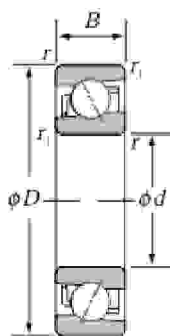
2) Los sufijos B, C o que no se especifique nada después del número del rodamiento, indica los valores nominales de los ángulos de contacto 40°, 15° y 30°, respectivamente.

(Nota) Los distintos tipos de jaulas para los rodamientos arriba indicados están descritos al inicio de esta sección.

d (45)~(60) mm Rodamientos de bolas con contacto angular de una hilera



Con jaula mecanizada



Con jaula prensada

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad ¹⁾ (rpm)		N° de rodamiento ²⁾	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r min.	r1 min.	Con jaula mecanizada		Con jaula prensada		Lub. con grasa	Lub. con aceite		
45	100	25	1.5	1	50.6	34.1	53.6	37.2	6 200	8 200	7309B	0.875
	100	25	1.5	1	59.2	39.7	62.7	43.4	11 000	15 000	7309B	0.875
	120	29	2	1	84.9	53.8	91.1	59.8	5 400	7 100	7409B	1.55
	120	29	2	1	78.9	50.0	84.7	55.5	4 800	6 600	7409B	1.55
50	80	16	1	0.6	23.6	20.1	---	---	9 200	11 000	7010	0.290
	80	16	1	0.6	26.0	21.9	---	---	13 000	17 000	7010C	0.290
	90	20	1.1	0.6	39.4	29.4	41.3	31.5	8 500	11 000	7210	0.485
	90	20	1.1	0.6	35.7	26.7	37.4	28.6	6 400	8 500	7210B	0.485
	90	20	1.1	0.6	42.8	31.8	44.8	34.1	12 000	16 000	7210C	0.485
	110	27	2	1	70.1	48.1	74.3	52.5	7 300	9 100	7310	1.14
	110	27	2	1	64.4	44.3	68.2	48.3	5 500	7 300	7310B	1.14
	110	27	2	1	75.1	51.6	79.6	56.2	10 000	13 000	7310C	1.14
	130	31	2.1	1.1	97.4	65.3	---	---	4 900	6 600	7410	1.92
	130	31	2.1	1.1	90.2	60.4	---	---	4 400	6 000	7410B	1.92
55	90	18	1.1	0.6	31.1	26.3	---	---	8 300	10 000	7011	0.420
	90	18	1.1	0.6	34.1	28.6	---	---	11 000	15 000	7011C	0.420
	100	21	1.5	1	48.7	37.1	51.0	39.8	7 600	19 500	7211	0.635
	100	21	1.5	1	44.1	33.8	46.2	36.2	5 700	7 600	7211B	0.635
	100	21	1.5	1	52.9	40.2	55.4	43.1	11 000	14 000	7211C	0.635
	120	29	2	1	80.9	56.5	85.8	61.7	6 700	8 400	7311	1.45
	120	29	2	1	74.3	52.0	78.7	56.7	5 000	6 700	7311B	1.45
	140	33	2.1	1.1	118	82.4	---	---	4 500	6 000	7411	2.36
	140	33	2.1	1.1	110	76.5	---	---	4 000	5 500	7411B	2.36
60	95	18	1.1	0.6	31.9	28.1	---	---	7 700	9 700	7012	0.450
	95	18	1.1	0.6	35.0	30.6	---	---	11 000	14 000	7012C	0.450
	110	22	1.5	1	58.9	45.7	61.7	49.0	6 900	18 600	7212	0.820
	110	22	1.5	1	53.4	41.6	55.9	44.6	5 100	6 900	7212B	0.820
	110	22	1.5	1	64.0	49.5	67.0	53.0	9 500	13 000	7212C	0.820
	130	31	2.1	1.1	92.5	65.6	98.1	71.6	6 200	7 700	7312	1.81
	130	31	2.1	1.1	84.9	60.4	89.1	65.5	5 400	7 100	7312B	1.81

(Nota) 1) Los límites de velocidad mostrados en la tabla, son aplicables a rodamientos con jaula mecanizada.

Los límites de velocidad para rodamientos con jaula prensada, deberán mantenerse por debajo del 80% del valor especificado.

Para rodamientos con ángulo de contacto de 15° se aplicarán estas especificaciones sólo a los rodamientos de alta precisión mayores a la clase 5, tanto con jaula mecanizada como moldeada.

2) Los sufijos B, C o que no se especifique nada después del número del rodamiento, indica los valores nominales de los ángulos de contacto 40°, 15° y 30° respectivamente.

(Nota) Los distintos tipos de jaulas para los rodamientos arriba indicados están descritos al inicio de esta sección.

d (60)~(85) mm

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad ¹⁾ (rpm)		N° de rodamiento ²⁾	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r mín.	r _a mín.	Con jaula mecanizada		Con jaula prensada		Lub. con grasa	Lub. con aceite		
60	130	31	2.1	1.1	84.9	60.3	90.0	65.8	4 600	6 200	7312B	1.81
	150	35	2.1	1.1	129	93.6	---	---	4 100	5 500	7412	2.85
	150	35	2.1	1.1	119	86.7	---	---	3 700	5 100	7412B	2.85
65	100	18	1.1	0.6	33.7	31.4	---	---	7 200	9 000	7013	0.470
	100	18	1.1	0.6	37.1	34.3	---	---	10 000	13 000	7013C	0.470
	120	23	1.5	1	67.3	54.2	70.2	57.8	6 400	8 000	7213	1.02
	120	23	1.5	1	60.9	49.3	63.6	52.6	4 800	6 400	7213B	1.02
	120	23	1.5	1	73.1	58.7	76.3	62.6	8 900	12 000	7213C	1.02
	140	33	2.1	1.1	105	75.3	111	82.2	5 800	7 200	7313	2.22
	140	33	2.1	1.1	96.1	69.3	102	75.6	4 800	5 800	7313B	2.22
	160	37	2.1	1.1	139	104	---	---	3 900	5 200	7413	3.41
	160	37	2.1	1.1	129	96.8	---	---	3 500	4 800	7413B	3.41
70	110	20	1.1	0.6	42.7	39.4	---	---	6 600	8 300	7014	0.660
	110	20	1.1	0.6	46.9	43.0	---	---	9 200	12 000	7014C	0.660
	125	24	1.5	1	69.8	55.6	76.3	63.5	6 100	7 600	7214	1.12
	125	24	1.5	1	63.2	50.6	69.1	57.8	4 600	6 100	7214B	1.12
	125	24	1.5	1	75.9	60.2	83.0	68.8	8 400	11 000	7214C	1.12
	150	35	2.1	1.1	118	85.8	125	93.6	5 400	6 700	7314	2.70
	150	35	2.1	1.1	108	78.9	114	86.0	4 000	5 400	7314B	2.70
	180	42	3	1.1	149	115	---	---	3 500	4 600	7414	4.99
	180	42	3	1.1	148	119	---	---	3 100	4 300	7414B	4.99
75	115	20	1.1	0.6	43.6	41.7	---	---	6 300	7 800	7015	0.690
	130	25	1.5	1	79.2	65.2	82.7	69.5	5 800	7 200	7015	1.23
	130	25	1.5	1	71.7	59.3	74.9	63.3	4 300	5 800	7215B	1.23
	130	25	1.5	1	86.1	70.6	89.9	75.3	8 000	11 000	7215C	1.23
	160	37	2.1	1.1	128	97.0	136	106	5 000	6 300	7315	3.15
	160	37	2.1	1.1	118	89.2	125	97.3	3 800	5 000	7315B	3.15
	190	45	3	1.1	171	141	---	---	3 300	4 400	7415	5.90
	190	45	3	1.1	158	131	---	---	2 900	4 000	7415B	5.90
80	125	22	1.1	0.6	53.4	50.6	---	---	5 800	7 200	7016	0.930
	140	26	2	1	85.3	71.5	89.0	76.2	5 400	6 700	7016	1.50
	140	26	2	1	77.1	65.0	80.5	69.3	4 000	5 400	7216B	1.50
	140	26	2	1	92.8	77.5	96.9	82.7	7 500	9 900	7216C	1.50
	170	39	2.1	1.1	128	109	147	119	4 700	5 900	7316	3.85
	170	39	2.1	1.1	118	100	135	109	3 500	4 700	7316B	3.85
	200	48	3	1.1	193	166	---	---	3 100	4 100	7416	6.00
	200	48	3	1.1	179	154	---	---	2 700	3 800	7416B	6.00
85	130	22	1.1	0.6	54.6	53.7	---	---	5 500	6 800	7017	0.970
	130	22	1.1	0.6	60.1	58.7	---	---	7 600	10 000	7017C	0.970
	150	28	2	1	98.6	83.6	103	89.2	5 000	6 300	7217B	1.87
	150	28	2	1	89.2	76.0	93.1	81.1	3 800	5 000	7217B	1.87
	150	28	2	1	107	90.6	112	96.6	7 000	9 200	7217C	1.87
	180	41	3	1.1	150	122	159	133	4 400	5 500	7317	4.53
	180	41	3	1.1	137	112	145	122	3 300	4 400	7317B	4.53

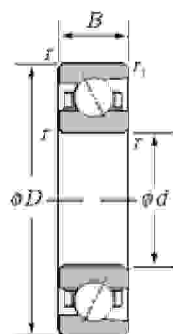
(Nota) 1) Los límites de velocidad mostrados en la tabla, son aplicables a rodamientos con jaula mecanizada.

Los límites de velocidad para rodamientos con jaula prensada, deberán mantenerse por debajo del 80% del valor especificado.

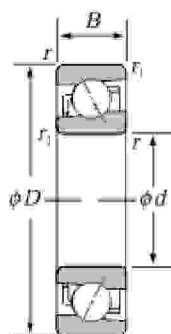
Para rodamientos con ángulo de contacto de 15° se aplicarán estas especificaciones sólo a los rodamientos de alta precisión mayores a la clase 5, tanto con jaula mecanizada como moldeada.

2) Los sufijos B, C o que no se especifique nada después del número del rodamiento, indica los valores nominales de los ángulos de contacto 40°, 15° y 30°, respectivamente.

(Nota) Los distintos tipos de jaulas para los rodamientos arriba indicados están descritos al inicio de esta sección.

d (85)~(105) mm Rodamientos de bolas con contacto angular de una hilera


Con jaula mecanizada



Con jaula prensada

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad ¹⁾ (rpm)		N° de rodamiento ²⁾	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r min.	r1 min.	Con jaula mecanizada		Con jaula prensada		Lub. con grasa	Lub. con aceite		
85	210	52	4	1.5	204	180	---	---	3 000	3 900	7417	8.54
	210	52	4	1.5	189	167	---	---	2 600	3 600	7417B	8.54
90	140	24	1.5	1	65.2	63.3	---	---	5 100	6 400	7018	1.26
	140	24	1.5	1	71.7	69.1	---	---	7 100	9 400	7018C	1.26
	160	30	2	1	113	96.7	118	103	4 700	5 900	7218	2.30
	160	30	2	1	102	88.0	107	93.8	3 000	4 700	7218B	2.30
	160	30	2	1	123	105	128	112	6 500	8 600	7218C	2.30
	190	43	3	1.1	161	135	171	147	4 200	5 200	7318	5.30
	190	43	3	1.1	148	124	156	135	3 100	4 200	7318B	5.30
	225	54	4	1.5	216	196	---	---	2 800	3 700	7418	11.4
95	225	54	4	1.5	200	182	---	---	2 500	3 400	7418B	11.4
	145	24	1.5	1	66.6	67.1	---	---	4 800	6 000	7019	1.32
	145	24	1.5	1	73.4	73.4	---	---	6 700	8 900	7019C	1.32
	170	32	2.1	1.1	122	103	128	111	4 400	5 500	7219	2.78
	170	32	2.1	1.1	111	94.0	116	101	3 300	4 400	7219B	2.78
	170	32	2.1	1.1	133	112	139	120	6 100	8 100	7219C	2.78
	200	45	3	1.1	172	149	183	162	4 000	4 900	7319	6.12
	200	45	3	1.1	158	137	167	149	3 000	4 000	7319B	6.12
100	150	24	1.5	1	68.4	70.6	---	---	4 700	5 900	7020	1.37
	150	24	1.5	1	81.2	83.6	---	---	3 500	4 700	7020B	1.37
	150	24	1.5	1	75.3	77.2	---	---	6 500	8 600	7020C	1.37
	180	34	2.1	1.1	137	117	144	126	4 100	5 200	7220	3.32
	180	34	2.1	1.1	124	107	130	115	3 100	4 200	7220B	3.32
	180	34	2.1	1.1	149	127	156	136	5 700	7 600	7220C	3.32
	215	47	3	1.1	184	161	207	194	3 600	4 600	7320	7.53
	215	47	3	1.1	168	148	190	178	2 700	3 600	7320B	7.53
105	160	26	2	1	79.8	81.9	---	---	4 400	5 500	7021	1.73
	190	36	2.1	1.1	149	132	---	---	3 900	4 900	7221	3.95
	190	36	2.1	1.1	135	121	---	---	2 900	3 900	7221B	3.95

- (Nota) ¹⁾ Los límites de velocidad mostrados en la tabla, son aplicables a rodamientos con jaula mecanizada.
 Los límites de velocidad para rodamientos con jaula prensada, deberán mantenerse por debajo del 80% del valor especificado.
 Para rodamientos con ángulo de contacto de 15° se aplicarán estas especificaciones sólo a los rodamientos de alta precisión mayores a la clase 5, tanto con jaula mecanizada como moldeada.
- ²⁾ Los sufijos B, C o que no se especifique nada después del número del rodamiento, indica los valores nominales de los ángulos de contacto 40°, 15° y 30°, respectivamente.
- (Nota) Los distintos tipos de jaulas para los rodamientos arriba indicados están descritos al inicio de esta sección.

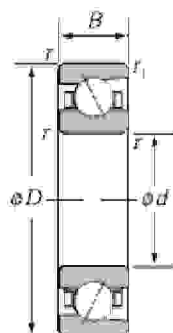
d (105)~(180) mm

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad ¹⁾ (rpm)		N° de rodamiento ²⁾	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r _{min.}	r _{3 min.}	Con jaula mecanizada		Con jaula prensada		Lub. con grasa	Lub. con aceite		
105	225	49	3	1.1	208	193	---	---	3 500	4 400	7321	8.62
	225	49	3	1.1	191	177	---	---	2 600	3 500	7321B	8.62
110	170	28	2	1	91.9	92.8	---	---	4 200	5 200	7022	2.14
	200	38	2.1	1.1	162	148	---	---	3 700	4 600	7222	4.65
	200	38	2.1	1.1	147	135	---	---	2 800	3 700	7222B	4.65
	240	50	3	1.1	232	226	---	---	3 200	4 000	7322	10.1
	240	50	3	1.1	213	208	---	---	2 400	3 200	7322B	10.1
120	180	28	2	1	96.6	103	---	---	3 900	4 900	7024	2.27
	215	40	2.1	1.1	174	166	---	---	3 400	4 300	7224	5.49
	215	40	2.1	1.1	158	151	---	---	2 600	3 400	7224B	5.49
	260	55	3	1.1	246	252	---	---	3 000	3 700	7324	12.6
	260	55	3	1.1	225	231	---	---	2 200	3 000	7324B	12.6
130	200	33	2	1	117	125	---	---	3 500	4 400	7026	3.43
	200	33	2	1	105	113	---	---	2 600	3 500	7026B	3.43
	230	40	3	1.1	196	198	---	---	3 200	4 000	7226	6.21
	230	40	3	1.1	177	180	---	---	2 400	3 200	7226B	6.21
	280	58	4	1.5	301	329	---	---	2 700	3 400	7326	15.4
	280	58	4	1.5	250	268	---	---	2 100	2 700	7326B	15.4
140	210	33	2	1	120	133	---	---	3 300	4 100	7028	3.64
	210	33	2	1	107	119	---	---	2 600	3 300	7028B	3.64
	250	42	3	1.1	218	234	---	---	2 900	3 600	7228	7.76
	250	42	3	1.1	197	213	---	---	2 200	2 900	7228B	7.76
	300	62	4	1.5	329	374	---	---	2 500	3 200	7328	18.8
	300	62	4	1.5	302	344	---	---	1 900	2 500	7328B	18.8
150	225	35	2.1	1.1	137	154	---	---	3 000	3 800	7030	4.43
	225	35	2.1	1.1	122	138	---	---	2 300	3 000	7030B	4.43
	270	45	3	1.1	248	280	---	---	2 700	3 300	7230	9.75
	270	45	3	1.1	225	254	---	---	2 000	2 700	7230B	9.75
	320	65	4	1.5	348	414	---	---	2 300	2 900	7330	22.4
	320	65	4	1.5	318	380	---	---	1 800	2 300	7330B	22.4
160	240	38	2.1	1.1	155	176	---	---	2 600	3 500	7032	5.45
	240	38	2.1	1.1	139	158	---	---	2 100	2 800	7032B	5.45
	290	48	3	1.1	230	263	---	---	2 600	3 100	7232	12.1
	290	48	3	1.1	238	279	---	---	1 800	2 500	7232B	12.1
	340	68	4	1.5	332	416	---	---	1 600	2 200	7332B	26.4
170	260	42	2.1	1.1	186	214	---	---	2 600	3 200	7034	7.30
	260	42	2.1	1.1	166	198	---	---	1 900	2 600	7034B	7.30
	310	52	4	1.5	245	300	---	---	1 700	2 300	7234B	15.1
	360	72	4	1.5	355	444	---	---	1 500	2 000	7334B	31.2
180	280	46	2.1	1.1	212	253	---	---	2 400	3 000	7036	9.96
	280	46	2.1	1.1	190	228	---	---	1 800	2 400	7036B	9.96
	320	52	4	1.5	265	329	---	---	1 600	2 200	7236B	15.7
	380	75	4	1.5	373	488	---	---	1 400	1 900	7336B	40.0

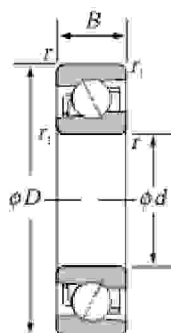
[Nota] 1) Los sufijos B, C o s n sufijo después del número principal del rodamiento, indican el ángulo de contacto nominal 40°, 15° y 30°, respectivamente.

[Nota] 2) Los distintos tipos de jaulas para los rodamientos arriba indicados están descritos al inicio de esta sección.

d 190~200 mm Rodamientos de bolas con contacto angular de una hilera



Con jaula mecanizada



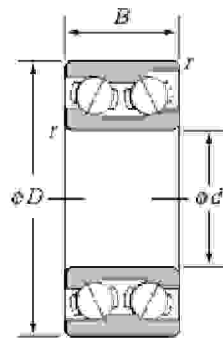
Con jaula prensada

Dimensiones principales (mm)					Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad ¹⁾ (rpm)		N° de rodamiento ²⁾	(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r min.	r1 min.	Con jaula mecanizada		Con jaula prensada		Lub. con grasa	Lub. con aceite		
190	290	46	2.1	1.1	217	268	----	----	2 300	2 800	7038	10.8
	290	46	2.1	1.1	194	241	----	----	1 700	2 300	7038B	10.8
	340	55	4	1.5	273	353	----	----	1 500	2 000	7238B	18.8
	400	78	5	2	411	548	----	----	1 300	1 800	7338B	45.5
200	360	58	4	1.5	292	384	----	----	1 400	1 900	7240B	22.4
	420	80	5	2	432	602	----	----	1 200	1 700	7340B	52.0

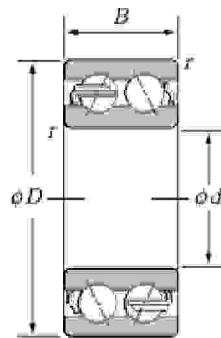
(Nota) 1) Los sufijos B, C o sin sufijo después del número principal del rodamiento, indican el ángulo de contacto nominal 40°, 15° y 30°, respectivamente.

(Nota) 2) Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están descritos al inicio de esta sección.

d 15~45 mm Rodamientos de bolas con contacto angular de doble hilera



Abierto
Series 32, 33
(Con ranura de llenado)



Abierto



Z



RS



ZZ



2RS

Con tapas
de protección

Con sellos
de contacto

Series 52, 53 (Sin ranura de llenado)

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad (rpm)			N° de rodamiento			(Ref.) Peso (kg)
d	D	B	r _{min}	Abierto		Con tapas • Sellados		Lub. con grasa		Lub. con aceite	Abierto	Con tapas de protección ZZ	Sellados 2RS	
				C _r	C _{or}	C _r	C _{or}	(Abierto Z, ZZ)	(RS, 2RS)	(Abierto Z)				
15	35	15.9	0.6	9.70	7.45	---	---	12 000	---	16 000	3202	---	---	0.072
	42	19	1	15.2	11.9	---	---	10 000	---	14 000	3302	---	---	0.132
17	40	17.5	0.6	13.8	10.8	---	---	11 000	---	14 000	3203	---	---	0.100
	40	17.5	0.6	13.2	8.15	12.7	8.35	11 000	11 000	14 000	5203	ZZ	2RS	0.091
	47	22.2	1	21.7	17.1	---	---	9 400	---	13 000	3303	---	---	0.192
20	47	20.6	1	17.2	15.0	---	---	9 000	---	12 000	3204	---	---	0.170
	47	20.6	1	19.7	12.6	16.0	10.8	8 800	8 800	12 000	5204	ZZ	2RS	0.120
	52	22.2	1.1	20.8	18.4	---	---	8 200	---	11 000	3304	---	---	0.230
	52	22.2	1.1	24.7	15.0	19.8	12.8	8 300	8 300	11 000	5304	ZZ	2RS	0.230
25	52	20.6	1	18.9	18.2	---	---	7 800	---	10 000	3205	---	---	0.190
	52	20.6	1	21.4	14.8	18.9	13.8	7 700	7 700	10 000	5205	ZZ	2RS	0.190
	62	25.4	1.1	28.9	26.5	---	---	6 800	---	9 100	3305	---	---	0.369
	62	25.4	1.1	32.7	20.8	27.5	18.5	6 900	6 900	9 200	5305	ZZ	2RS	0.340
30	62	23.8	1	27.3	27.0	---	---	6 500	---	8 700	3206	---	---	0.320
	62	23.8	1	29.7	21.3	25.4	18.3	6 400	6 400	8 600	5206	ZZ	2RS	0.290
	72	30.2	1.1	38.1	36.1	---	---	5 800	---	7 800	3306	---	---	0.585
	72	30.2	1.1	41.0	28.5	34.3	25.2	5 800	5 800	7 700	5306	ZZ	2RS	0.510
35	72	27	1.1	36.8	37.5	---	---	5 600	---	7 500	3207	---	---	0.480
	72	27	1.1	39.2	29.0	31.7	24.6	5 500	5 500	7 300	5207	ZZ	2RS	0.480
	80	34.9	1.5	48.6	46.8	---	---	5 200	---	7 000	3307	---	---	0.816
	80	34.9	1.5	51.2	36.2	46.1	32.8	5 100	5 100	6 800	5307	ZZ	2RS	0.790
40	80	30.2	1.1	42.0	43.9	---	---	5 000	---	6 700	3208	---	---	0.650
	80	30.2	1.1	44.4	33.6	36.5	29.1	5 000	5 000	6 700	5208	ZZ	2RS	0.570
	90	36.5	1.5	54.1	53.8	---	---	4 600	---	6 100	3308	---	---	1.07
	90	36.5	1.5	62.7	45.4	51.4	37.8	4 600	4 600	6 100	5308	ZZ	2RS	1.05
45	85	30.2	1.1	45.4	51.4	---	---	4 600	---	6 100	3209	---	---	0.710
	85	30.2	1.1	49.9	38.4	41.7	33.9	4 600	4 600	6 100	5209	ZZ	2RS	0.620
	100	39.7	1.5	66.1	67.3	---	---	4 100	---	5 500	3309	---	---	1.42
	100	39.7	1.5	75.1	55.7	68.9	51.4	4 100	4 100	5 500	5309	ZZ	2RS	1.42

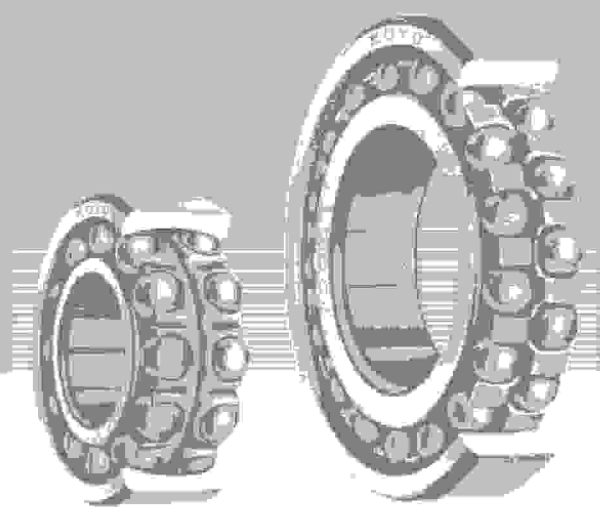
(Nota) Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

d 50~100 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad (rpm)			N° de rodamiento			(Ref.) Peso (kg)
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min.}	Abierto		Con tapas • Sellados		Lub. con grasa		Lub. con aceite	Abierta	Con tapas de protección ZZ	Sellados 2RS	
				<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	(Abierto) (2,ZZ)	(RS, 2RS)	(Abierto) (Z)				
50	90	30.2	0.6	45.1	52.1	---	---	4 300	---	5 700	3210	---	---	0.760
	90	30.2	1.1	53.3	43.6	44.1	37.9	4 300	4 300	5 600	5210	ZZ	2RS	0.670
	110	44.4	2	86.1	88.6	---	---	3 800	---	5 000	3310	---	---	1.95
	110	44.4	2	88.5	67.0	81.8	62.2	3 600	3 600	4 800	5310	ZZ	2RS	1.93
55	100	33.3	1.5	50.9	60.2	---	---	3 900	---	5 100	3211	---	---	1.05
	100	33.3	1.5	65.9	55.2	52.9	44.7	3 800	3 800	5 100	5211	ZZ	2RS	0.960
	120	49.2	2	101	106	---	---	3 400	---	4 500	3311	---	---	2.53
	120	49.2	2	110	85.1	95.7	74.3	3 300	3 300	4 500	5311	ZZ	2RS	2.30
60	110	36.5	1.5	64.0	76.8	---	---	3 500	---	4 700	3212	---	---	1.40
	110	36.5	1.5	74.4	60.6	62.6	55.9	3 500	3 500	4 700	5212	ZZ	2RS	1.36
	130	54	2.1	125	132	---	---	3 100	---	4 200	3312	---	---	3.24
	130	54	2.1	126	98.7	110	87.1	3 100	3 100	4 100	5312	ZZ	2RS	3.16
65	120	38.1	1.5	76.4	97.4	---	---	3 200	---	4 300	3213	---	---	1.75
	120	38.1	1.5	86.9	75.3	69.2	63.1	3 200	3 200	4 300	5213	ZZ	2RS	1.66
	140	58.7	2.1	142	153	---	---	2 900	---	3 900	3313	---	---	4.08
	140	58.7	2.1	142	113	142	113	2 900	2 900	3 900	5313	ZZ	2RS	3.91
70	125	39.7	1.5	77.9	96.4	---	---	3 100	---	4 100	3214	---	---	1.92
	125	39.7	1.5	94.5	82.6	76.3	70.3	3 100	3 100	4 100	5214	ZZ	2RS	1.81
	150	63.5	2.1	151	160	---	---	2 700	---	3 600	3314	---	---	5.04
	150	63.5	2.1	160	129	160	129	2 700	2 700	3 600	5314	ZZ	2RS	4.89
75	130	41.3	1.5	92.4	120	---	---	2 900	---	3 900	3215	---	---	2.10
	160	68.3	2.1	169	189	---	---	2 500	---	3 300	3315	---	---	6.16
	160	68.3	2.1	174	147	174	147	2 500	2 500	3 300	5315	ZZ	2RS	5.97
80	140	44.4	2	97.5	121	---	---	2 700	---	3 600	3216	---	---	2.64
	170	68.3	2.1	184	213	---	---	2 400	---	3 100	3316	---	---	6.93
85	150	49.2	2	114	143	---	---	2 500	---	3 400	3217	---	---	3.39
	180	73	3	188	219	---	---	2 200	---	3 000	3317	---	---	8.30
90	160	52.4	2	132	167	---	---	2 400	---	3 100	3218	---	---	4.14
	190	73	3	205	242	---	---	2 100	---	2 800	3318	---	---	9.23
95	170	55.6	2.1	162	193	---	---	2 200	---	3 000	3219	---	---	5.00
	200	77.8	3	218	270	---	---	2 000	---	2 600	3319	---	---	10.9
100	180	60.3	2.1	172	221	---	---	2 100	---	2 800	3220	---	---	6.10
	215	82.6	3	249	324	---	---	1 800	---	2 500	3320	---	---	13.5

(Nota) Los distintos tipos de jaulas utilizados en estos rodamientos, están explicados al inicio de esta sección.

Koyo

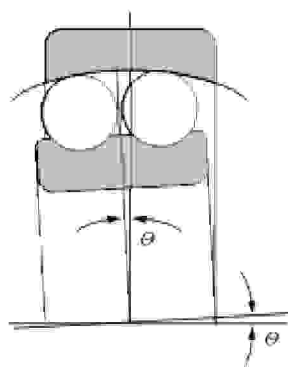


Rodamientos de bolas autoalineable

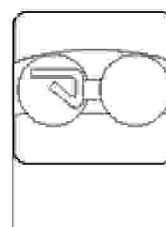
Los rodamientos de bolas autoalineables tienen en el anillo exterior una pista esférica cuyo centro de curvatura coincide con el diámetro del rodamiento, por lo que el anillo interior, las bolas y la jaula continúan girando, y se autoalinean si comienzan a tener una desalineación dentro de los límites de diseño.

Este tipo de rodamiento son adecuados cuando puede ocurrir el desplazamiento alrededor de los centros en los cuales giran el eje, el alojamiento y la deflexión del eje.

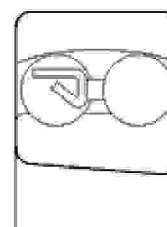
Los rodamientos con agujero cónico pueden ser fácilmente ajustados en el eje con un manguito de montaje.



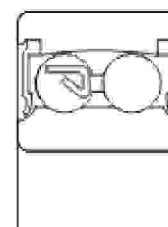
Rodamientos de bolas autoalineable



Agujero cilíndrico



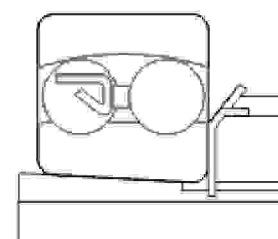
Agujero cónico



Tipo sellado

Diám. agujero **10 - 100 mm**

Manguito de montaje



Diám. agujero **17 - 90 mm**

Dimensiones principales	Las dimensiones de las series estándar están especificadas según la norma JIS B 1512
Tolerancias	Como se especifican según la norma JIS B 1512, Clase O.
Juego radial interno	Como se especifican según la norma JIS B 1520 (Ver tabla 2-5 de la pág. A 14)
Jaulas estándar	● Jaula de acero estampada tipo escalonado. Aplicación: Todo el rango de dimensión 12, 13, 22...2RS y 23...2RS (Series) ● Jaula de acero estampado de tipo a presión. Aplicación: Todo el rango de dimensión de la serie 22 y de la N° 2300 a la 2316. ● Jaula mecanizada en aleación de bronce. Aplicación: Rodamientos de 2317 a 2320
Ángulo de desalineación admisible	● Serie 12 y 22 0.044 rad (2.5°) ● Serie 13 y 23 0.052 rad (3°) ● Serie 22 ...2RS y 23...2RS 0.026 rad (1.5°)

Carga radial dinámica equivalente

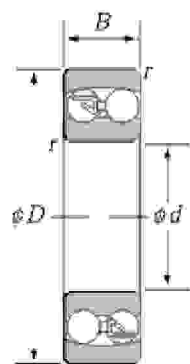
$$P_r = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.65	Y_2

Carga radial estática equivalente

$$P_{or} = F_r + Y_o = F_a$$

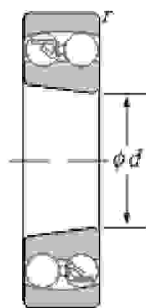
d 10~35 mm Rodamientos de bolas autoalineables



Agujero cilíndrico

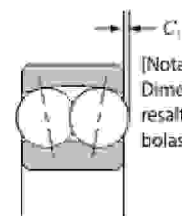


Sellado



Agujero cónico

Conicidad 1/12



[Nota]
Dimensión del
resalte de las
bolas

Dimensión de la protuberancia (C_1)
a un extremo del siguiente
rodamiento es:

N° de rodamiento	C_1 (mm)
2216	0.2 (aprox.)

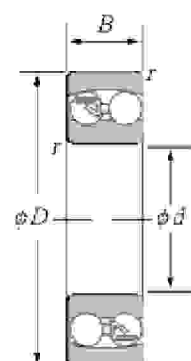
Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad (rpm)			N° de rodamiento			Ref. Peso (kg)	
d	D	B	r _{min.}	Abierto		Tipo sellado		Lub. con grasa		Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Tipo sellado	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
				C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	Abierto	2RS	Abierto	Abierto	2RS	Abierto		
10	30	9	0.6	5.50	1.20	---	---	23 000	---	28 000	1200	---	---	0.034	---
	30	14	0.6	7.40	1.60	5.40	1.20	23 000	15 000	29 000	2200	2RS	---	0.047	---
12	32	10	0.6	5.60	1.25	---	---	21 000	---	26 000	1201	---	---	0.040	---
	32	14	0.6	7.66	1.75	5.60	1.25	21 000	14 000	26 000	2201	2RS	---	0.053	---
	37	12	1	9.40	2.15	---	---	18 000	---	22 000	1301	---	---	0.067	---
	37	17	1	9.70	2.30	---	---	16 000	---	22 000	2301	---	---	0.095	---
15	35	11	0.6	7.45	1.75	---	---	18 000	---	22 000	1202	---	---	0.049	---
	35	14	0.6	7.70	1.85	7.45	1.75	18 000	12 000	22 000	2202	2RS	---	0.060	---
	42	13	1	9.55	2.30	---	---	16 000	---	20 000	1302	---	---	0.094	---
	42	17	1	12.1	2.90	9.55	2.30	14 000	11 000	20 000	2302	2RS	---	0.114	---
17	40	12	0.6	7.90	2.00	---	---	16 000	---	20 000	1203	---	---	0.073	---
	40	16	0.6	9.80	2.40	7.90	2.00	16 000	11 000	20 000	2203	2RS	---	0.088	---
	47	14	1	12.5	3.20	---	---	14 000	---	17 000	1303	---	---	0.130	---
	47	19	1	14.5	3.60	12.5	3.20	13 000	9 400	18 000	2303	2RS	---	0.158	---
20	47	14	1	9.90	2.60	---	---	14 000	---	17 000	1204	---	1204K	0.120	0.118
	47	18	1	12.6	3.30	9.90	2.60	14 000	9 100	17 000	2204	2RS	2204K	0.140	0.136
	52	15	1.1	12.4	3.30	---	---	13 000	---	15 000	1304	---	1304K	0.163	0.161
	52	21	1.1	18.0	4.70	12.4	3.35	11 000	8 300	15 000	2304	2RS	2304K	0.209	0.205
25	52	15	1	12.1	3.30	---	---	12 000	---	14 000	1205	---	1205K	0.141	0.138
	52	18	1	12.6	3.50	12.1	3.30	12 000	7 900	15 000	2205	2RS	2205K	0.163	0.158
	62	17	1.1	18.0	5.00	---	---	9 900	---	12 000	1305	---	1305K	0.257	0.252
	62	24	1.1	24.4	6.60	17.6	4.95	9 400	6 600	13 000	2305	2RS	2305K	0.335	0.327
30	62	16	1	15.6	4.65	---	---	9 900	---	12 000	1206	---	1206K	0.220	0.216
	62	20	1	15.6	4.65	15.6	4.65	10 000	6 600	12 000	2206	2RS	2206K	0.260	0.254
	72	19	1.1	21.3	6.30	---	---	8 700	---	11 000	1306	---	1306K	0.387	0.381
	72	27	1.1	31.4	8.75	21.3	6.30	8 000	5 800	11 000	2306	2RS	2306K	0.500	0.489
35	72	17	1.1	15.8	5.10	---	---	8 500	---	10 000	1207	---	1207K	0.323	0.317
	72	23	1.1	21.6	6.60	15.8	5.10	8 500	5 700	10 000	2207	2RS	2207K	0.403	0.396
	80	21	1.5	25.1	7.85	---	---	7 600	---	9 300	1307	---	1307K	0.510	0.502
	80	31	1.5	39.4	11.3	25.1	7.85	7 100	5 100	9 800	2307	2RS	2307K	0.675	0.657

(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en los rodamientos de esta sección, están explicados al inicio de esta sección.

d 40~90 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad (rpm)			N° de rodamiento			Ref. Peso (kg)	
d	D	B	r _{min}	Abierto		Tipo sellado		Lub. con grasa		Lub. con aceite	Agujero cilíndrico Abierto	Tipo sellado 2RS	Agujero cónico Abierto	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
				C _r	C _{or}	C _r	C _{or}	Abierto	2RS						
40	80	18	1.1	19.2	6.50	—	—	7 500	—	9 200	1208	—	1208K	0.417	0.411
	80	23	1.1	22.4	7.40	19.2	6.50	7 600	5 000	9 300	2208	2RS	2208K	0.505	0.494
	90	23	1.5	29.5	9.70	—	—	6 900	—	8 400	1308	—	1308K	0.715	0.704
	90	33	1.5	44.9	13.5	29.5	9.70	6 200	4 600	8 600	2308	2RS	2308K	0.925	0.903
45	85	19	1.1	21.8	7.35	—	—	7 000	—	8 500	1209	—	1209K	0.465	0.459
	85	23	1.1	23.8	8.15	21.8	7.35	7 000	4 600	8 500	2209	2RS	2209K	0.545	0.533
	100	23	1.5	38.1	12.7	—	—	6 100	—	7 500	1309	—	1309K	0.957	0.942
	100	36	1.5	54.4	16.7	38.1	12.7	5 600	4 100	7 700	2309	2RS	2309K	1.23	1.20
50	90	20	1.1	22.7	8.10	—	—	6 500	—	7 900	1210	—	1210K	0.525	0.515
	90	23	1.1	23.3	8.50	22.7	8.10	6 500	4 300	7 900	2210	2RS	2210K	0.590	0.577
	110	27	2	43.4	14.1	—	—	5 600	—	6 800	1310	—	1310K	1.21	1.19
	110	40	2	64.6	20.3	43.4	14.1	5 100	3 700	7 000	2310	2RS	2310K	1.64	1.60
55	100	21	1.5	26.8	10.0	—	—	5 800	—	7 100	1211	—	1211K	0.705	0.693
	100	25	1.5	26.8	10.0	26.8	10.0	5 800	3 900	7 100	2211	2RS	2211K	0.810	0.792
	120	29	2	51.3	17.9	—	—	5 000	—	6 200	1311	—	1311K	1.58	1.56
	120	43	2	75.3	24.0	51.3	17.9	4 600	3 400	6 400	2311	2RS	2311K	2.10	2.05
60	110	22	1.5	30.2	11.5	—	—	5 200	—	6 400	1212	—	1212K	0.900	0.885
	110	28	1.5	34.1	12.6	30.2	11.5	5 300	3 500	6 500	2212	2RS	2212K	1.09	1.07
	130	31	2.1	57.2	20.8	—	—	4 500	—	5 500	1312	—	1312K	1.96	1.93
	130	46	2.1	87.2	28.3	57.1	20.8	4 200	3 000	5 800	2312	2RS	2312K	2.60	2.53
65	120	23	1.5	31.0	12.5	—	—	4 800	—	5 800	1213	—	1213K	1.15	1.13
	120	31	1.5	43.5	16.4	31.0	12.5	4 900	3 200	5 900	2213	2RS	2213K	1.46	1.43
	140	33	2.1	61.7	22.9	—	—	4 300	—	5 200	1313	—	1313K	2.45	2.41
	140	48	2.1	95.8	32.5	62.1	22.9	3 800	2 900	5 300	2313	2RS	2313K	3.23	3.15
70	125	24	1.5	34.6	13.8	—	—	4 600	—	5 700	1214	—	—	1.26	—
	125	31	1.5	43.9	17.1	34.6	13.8	4 600	3 100	5 600	2214	2RS	—	1.52	—
	150	35	2.1	74.0	27.7	—	—	4 000	—	4 900	1314	—	—	2.99	—
	150	51	2.1	89.6	31.7	74.1	27.7	3 600	2 600	4 900	2314	2RS	—	4.23	—
75	130	25	1.5	38.8	15.7	—	—	4 800	—	5 300	1215	—	1215K	1.36	1.34
	130	31	1.5	44.2	17.8	38.8	15.7	4 300	2 900	5 300	2215	2RS	2215K	1.62	1.58
	160	37	2.1	78.9	29.9	—	—	4 000	—	4 900	1315	—	1315K	3.56	3.51
	160	55	2.1	103	38.8	81.8	30.5	3 400	2 600	4 600	2315	2RS	2315K	5.13	5.01
80	140	26	2	39.8	17.0	—	—	4 000	—	4 900	1216	—	1216K	1.67	1.64
	140	33	2	49.0	19.9	39.8	17.0	4 100	2 700	5 000	2216	2RS	2216K	2.01	1.97
	170	39	2.1	88.1	33.1	—	—	3 500	—	4 300	1316	—	1316K	4.18	4.12
	170	58	2.1	129	45.7	88.4	33.1	3 100	2 300	4 300	2316	2RS	2316K	6.10	5.96
85	150	28	2	49.2	20.8	—	—	3 800	—	4 600	1217	—	1217K	2.07	2.04
	150	36	2	58.3	23.6	49.2	20.8	3 800	2 500	4 600	2217	2RS	2217K	2.52	2.46
	180	41	3	97.3	37.8	—	—	3 300	—	4 000	1317	—	1317K	4.98	4.91
	180	60	3	141	51.5	—	—	3 000	—	4 100	2317	—	2317K	7.05	6.89
90	160	30	2	56.8	23.4	—	—	3 500	—	4 300	1218	—	1218K	2.52	2.48
	160	40	2	67.7	27.2	54.1	23.1	3 500	2 400	4 300	2218	2RS	2218K	3.40	3.33
	190	43	3	116	44.4	—	—	3 100	—	3 800	1318	—	1318K	5.80	5.71
	190	64	3	153	57.9	—	—	2 800	—	3 900	2318	—	2318K	8.44	8.25

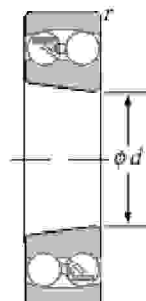
(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en los rodamientos de esta sección, están explicados al inicio de esta sección.



Agujero cilíndrico

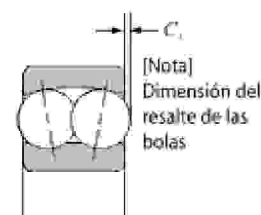


Sellado



Agujero cónico

Conicidad 1/12

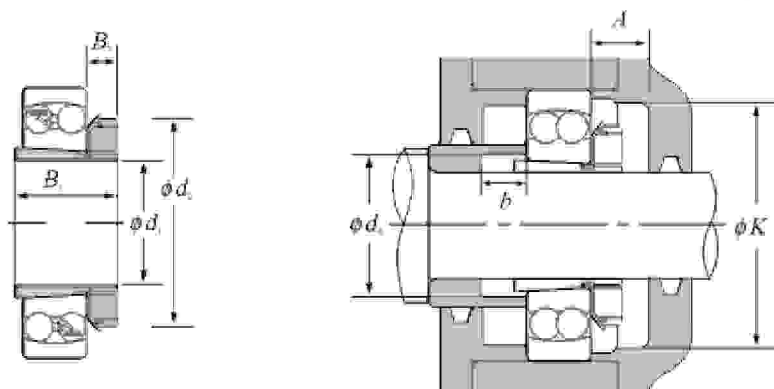


Dimensión de la protuberancia (C_1) a un extremo del siguiente rodamiento es:

N° de rodamiento	C_1 (mm)
1319	1.6
1320	2.5 (aprox.)

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)				Límites de velocidad (rpm)			N° de rodamiento			Ref. Peso (kg)	
d	D	B	r min.	Abierto		Tipo sellado		Lub. con grasa		Lub. con aceite	Agujero cilíndrico Abierto	Tipo sellado 2RS	Agujero cónico Abierto	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
				C_F	C_{OR}	C_F	C_{OR}	Abierto	2RS						
95	170	32	2.1	57.0	24.3	—	—	3 300	—	4 000	1219	—	1219K	3.10	3.05
	170	43	2.1	82.7	34.3	60.8	26.8	3 300	2 200	4 000	2219	2RS	2219K	4.10	4.00
	200	45	3	132	50.8	—	—	2 900	—	3 600	1319	—	1319K	6.69	6.59
	200	67	3	166	64.8	—	—	2 700	—	3 700	2319	—	2319K	9.79	9.57
100	180	34	2.1	69.0	29.7	—	—	3 100	—	3 800	1220	—	1220K	3.70	3.64
	180	46	2.1	80.9	34.0	69.0	29.7	3 100	2 100	3 800	2220	2RS	2220K	4.98	4.87
	215	47	3	143	57.3	—	—	2 800	—	3 400	1320	—	1320K	8.30	8.19
	215	73	3	183	73.4	—	—	2 400	—	3 400	2320	—	2320K	12.4	12.1

[Nota] Las jaulas de tipo estándar utilizadas en los rodamientos de esta sección, están explicados al inicio de esta sección.

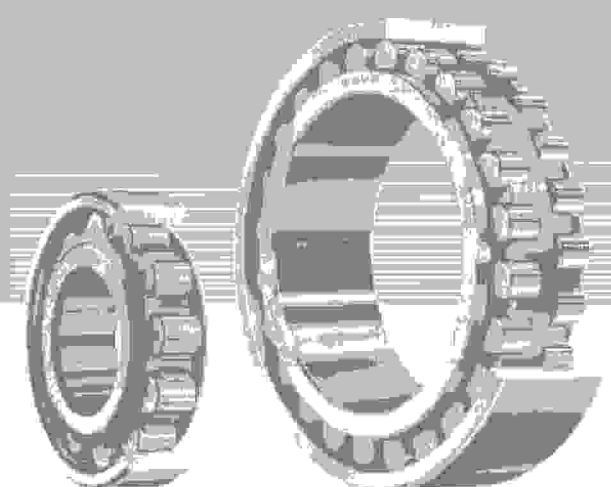
d 17~45 mm Rodamientos de bolas autoalineable con manguito de montaje


Dimensiones principales (mm)				Diam. agujero (mm) d	Designación Rodamiento + Manguito de montaje	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rod. + Manguito de montaje	(Ref.)	
d_1	B_1	d_2	C_2			A min.	K min.	d_e min.	b min.		Adaptador de manguito N°	Tuerca N°
17	24	32	7	20	1204K + H204X	---	---	23	5	0.159	A204X	AN04
	28	32	7	20	2204K + H304X	---	---	24	5	0.181	A304X	AN04
	28	32	7	20	1304K + H304X	---	---	24	8	0.206	A304X	AN04
	31	32	7	20	2304K + H2304X	---	---	24	5	0.254	A2304X	AN04
20	26	38	8	25	1205K + H205X	15	45	28	5	0.208	A205X	AN05
	29	38	8	25	2205K + H305X	15	45	29	5	0.233	A305X	AN05
	29	38	8	25	1305K + H305X	15	45	29	6	0.327	A305X	AN05
	35	38	8	25	2305K + H2305X	15	45	29	5	0.414	A2305X	AN05
25	27	45	8	30	1206K + H206X	15	50	33	5	0.315	A206X	AN06
	31	45	8	30	2206K + H306X	15	50	34	5	0.363	A306X	AN06
	31	45	8	30	1306K + H306X	15	50	34	6	0.490	A306X	AN06
	38	45	8	30	2306K + H2306X	15	50	35	5	0.615	A2306X	AN06
30	29	52	9	35	1207K + H207X	17	58	38	5	0.442	A207X	AN07
	35	52	9	35	2207K + H307X	17	58	39	5	0.538	A307X	AN07
	35	52	9	35	1307K + H307X	17	58	39	7	0.644	A307X	AN07
	43	52	9	35	2307K + H2307X	17	58	40	5	0.822	A2307X	AN07
35	31	58	10	40	1208K + H208X	17	65	44	5	0.585	A208X	AN08
	36	58	10	40	2208K + H308X	17	65	44	5	0.683	A308X	AN08
	36	58	10	40	1308K + H308X	17	65	44	5	0.893	A308X	AN08
	46	58	10	40	2308K + H2308X	17	65	45	5	1.13	A2308X	AN08
40	33	65	11	40	1209K + H209X	17	72	49	5	0.686	A209X	AN09
	39	65	11	40	2209K + H309X	17	72	49	8	0.781	A309X	AN09
	39	65	11	40	1309K + H309X	17	72	49	5	1.19	A309X	AN09
	50	65	11	40	2309K + H2309X	17	72	50	5	1.48	A2309X	AN09
45	35	70	12	50	1210K + H210X	19	76	53	5	0.789	A210X	AN10
	42	70	12	50	2210K + H310X	19	76	54	10	0.880	A310X	AN10
	42	70	12	50	1310K + H310X	19	76	54	5	1.49	A310X	AN10
	55	70	12	50	2310K + H2310X	19	76	56	5	1.96	A2310X	AN10

d 50~90 mm

Dimensiones principales (mm)				Diam. agujero (mm) <i>d</i>	Designación Rodamiento + Manguito de montaje	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rod. + Manguito de montaje	(Ref.)	
<i>d</i> ₁	<i>B</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>C</i> ₂			<i>A</i> mm.	<i>K</i> mm.	<i>d</i> _e mm.	<i>b</i> mm.		Adaptador de manguito N°	Tuerca N°
50	37	75	12	55	1211K + H211X	19	85	60	6	1.00	A211X	AN11
	45	75	12	55	2211K + H311X	19	85	60	11	1.14	A311X	AN11
	45	75	12	55	1311K + H311X	19	85	60	6	1.91	A311X	AN11
	59	75	12	55	2311K + H2311X	19	85	61	6	2.47	A2311X	AN11
55	38	80	13	60	1212K + H212X	20	90	61	5	1.23	A212X	AN12
	47	80	13	60	2212K + H312X	20	90	65	9	1.46	A312X	AN12
	47	80	13	60	1312K + H312X	20	90	65	5	2.32	A312X	AN12
	62	80	13	60	2312K + H2312X	20	90	66	5	3.01	A2312X	AN12
60	40	85	14	65	1213K + H213X	21	96	70	5	1.53	A213X	AN13
	50	85	14	65	2213K + H313X	21	96	70	8	1.89	A313X	AN13
	50	85	14	65	1313K + H313X	21	96	70	5	2.87	A313X	AN13
	65	85	14	65	2313K + H2313X	21	96	72	5	3.71	A2313X	AN13
65	43	98	15	75	1215K + H215X	23	110	80	5	2.05	A215X	AN15
	55	98	15	75	2215K + H315X	23	110	80	12	2.41	A315X	AN15
	55	98	15	75	1315K + H315X	23	110	80	5	4.34	A315X	AN15
	73	98	15	75	2315K + H2315X	23	110	82	5	6.06	A2315X	AN15
70	46	105	17	80	1216K + H216X	25	120	85	5	2.52	A216X	AN16
	59	105	17	80	2216K + H316X	25	120	86	12	3.00	A316X	AN16
	59	105	17	80	1316K + H316X	25	120	86	5	5.15	A316X	AN16
	79	105	17	80	2316K + H2316X	25	120	87	5	7.24	A2316X	AN16
75	50	110	18	85	1217K + H217X	27	128	90	6	3.06	A217X	AN17
	63	110	18	85	2217K + H317X	27	128	91	12	3.64	A317X	AN17
	63	110	18	85	1317K + H317X	27	128	91	6	6.09	A317X	AN17
	82	110	18	85	2317K + H2317X	27	128	94	6	8.34	A2317X	AN17
80	52	120	18	90	1218K + H218X	28	139	95	6	3.67	A218X	AN18
	65	120	18	90	2218K + H318X	28	139	96	10	4.70	A318X	AN18
	65	120	18	90	1318K + H318X	28	139	96	6	7.08	A318X	AN18
	86	120	18	90	2318K + H2318X	28	139	99	6	9.94	A2318X	AN18
85	55	125	19	95	1219K + H219X	29	145	101	7	4.42	A219X	AN19
	68	125	19	95	2219K + H319X	29	145	102	9	5.56	A319X	AN19
	68	125	19	95	1319K + H319X	29	145	102	7	8.15	A319X	AN19
	90	125	19	95	2319K + H2319X	29	145	105	7	11.5	A2319X	AN19
90	58	130	20	100	1220K + H220X	30	150	106	7	5.13	A220X	AN20
	71	130	20	100	2220K + H320X	30	150	107	8	6.56	A320X	AN20
	71	130	20	100	1320K + H320X	30	150	107	7	9.88	A320X	AN20
	97	130	20	100	2320K + H2320X	30	150	110	7	14.2	A2320X	AN20

Koyo



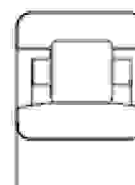
Rodamientos de rodillos cilíndricos

La característica de los rodamientos de rodillos cilíndricos es su alta capacidad de carga radial debido a que sus rodillos y la pista están en contacto lineal. Estos rodamientos son adecuados para aplicaciones de trabajo pesado donde se prevean cargas de impacto.

También son adecuados para aplicaciones de alta velocidad, y pueden ser mecanizados con precisión gracias a su estructura.

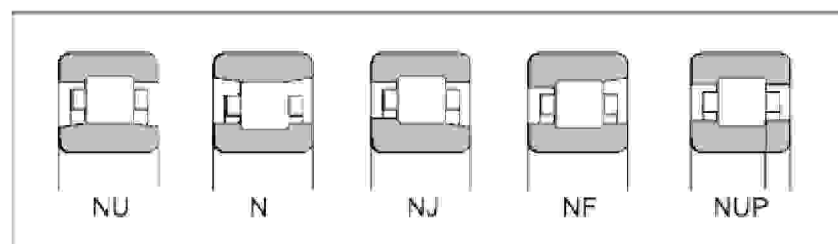
Como tienen el anillo interior y exterior separables, estos rodamientos pueden ser montados y desmontados fácilmente.

Rodamientos de rodillos cilíndricos



Diám. agujero **20 - 200 mm**

Rodamientos de rodillos cilíndricos



- Los rodamientos tipo NU y N, constituyen una buena elección cuando son usados como rodamientos de lado libre, puesto que se ajustan al movimiento axial del eje, hasta cierto punto, con respecto al alojamiento.
- Los rodamientos tipo NJ y NF soportan carga axial en un sentido mientras los NUP pueden soportar un determinado grado de carga axial en ambos sentidos.

Rodamientos de rodillos cilíndricos

Dimensiones principales	Las dimensiones de las series estándar están especificadas en la norma JIS B 1512.					
Tolerancias	Como se especifica en la norma JIS B 1514.					
	Las tolerancias de los diámetros interior del juego de rodillos F_w , y el exterior del juego de rodillos E_w , para rodamientos intercambiables, es el siguiente:					
	Diam. nom. del agujero d (mm)		ΔF_w Tolerancia del diámetro del juego de rodillos		ΔE_w Tolerancia del diámetro exterior del juego de rodillos	
	Más de	Hasta	Superior	Inferior	Superior	Inferior
	-----	20	+ 10	0	0	- 10
	20	50	+ 15	0	0	- 15
	50	120	+ 20	0	0	- 20
	120	200	+ 25	0	0	- 25
	200	250	+ 30	0	0	- 30
	250	315	+ 35	0	0	- 35
	315	20	+ 40	0	0	- 40
	400	20	+ 45	0	-----	-----
	[Nota] Los rodamientos intercambiables tienen un anillo interior con rodillos que pueden ajustarse con el anillo exterior, o un anillo exterior con rodillos que pueden ajustarse con el anillo, sin afectar su funcionamiento.					
Juego interno radial	● En rodamientos con agujero cónico y cilíndrico. ● En rodamientos para motor eléctrico.					
Juego estándar	● Jaula de acero estampado (sufijo complementario:II) ● Jaula mecanizada en aleación de bronce (sufijo complementario:FY) Para rango de aplicación, ver tabla 1 [Jaula mecanizada en aleación de bronce sin remaches (LY) son también utilizados para aplicaciones especiales.]					
Desalineación admisible	La desalineación admisible para un rodamiento de rodillos cilíndricos de una hilera depende de el tipo y su especificación del rodamiento. Los valores generales son como siguen: 1) Cuando Pr/Cr está aprox. el 10% debajo de la carga utilizada (0.0006-0.0009 rod (2'-3')) 2) Cuando Pr/Cr está aprox. el 6% debajo de una carga más ligera que 1) (0.0012 rod (4')) Cuando se necesite una desalineación mayor a la permisible, consulte a su ingeniero de servicio de Koyo.					
Carga radial equivalente	Carga radial dinámica equivalente $P_r=F_r$ Carga radial estática equivalente $P_{ar}=F_r$					

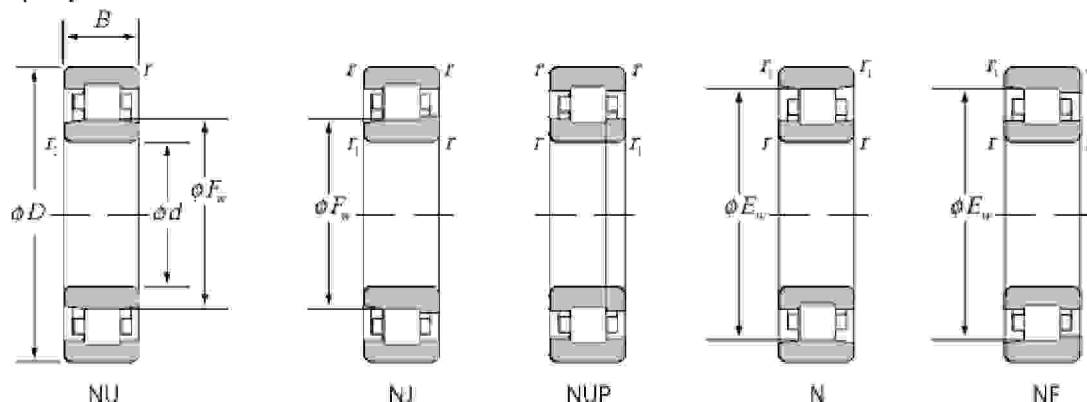
Carga axial admisible

Los rodamientos de rodillos cilíndricos con pestañas tanto en los anillos interiores como exteriores, pueden soportar cierto grado de carga axial.
(Los tipos NJ y NF pueden soportar una carga aplicada en un sentido, el tipo NUP puede soportarla en ambos sentidos.)

Cuadro 1 Aplicación de jaulas estándar

Serie de rodamiento	Jaula prensada	Jaula mecanizada
NU 10	-----	1005 --- 1092
NU,NJ, NUP, NF 2	204 --- 220	204 --- 264
NU,NJ, NUP, 22	2204 --- 2220	2204 --- 2252
NU,NJ, NUP, NF 3	304 --- 320	304 --- 348
NU,NJ, NUP, 23	2304 --- 2320	2304 --- 2340
NU,NJ, NUP, NF 4	406 --- 420	406 --- 430

d 20~(45) mm Rodamientos de rodillos cilíndricos



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento					(Ref.) Peso NU (kg)
d	D	B	r min.	r1 min.	Fw	Ew	Cr	Cor	Lub. con grasa	Lub. con aceite	NU	NJ	NUP	N	NF	
20	47	14	1	0.6	27	40	15.4	12.7	15 000	18 000	NU204	NJ	NUP	N	NF	0.108
	47	18	1	0.6	27	—	20.7	18.4	13 000	18 000	NU2204	NJ	—	—	—	0.146
	52	15	1.1	0.6	28.5	44.5	23.1	19.2	12 000	16 000	NU304	NJ	NUP	N	NF	0.147
	52	21	1.1	0.6	28.5	—	32.9	30.2	11 000	16 000	NU2304	—	—	—	—	0.212
25	47	12	0.6	0.3	30.5	—	14.3	13.1	15 000	18 000	NU1005	—	—	—	—	0.084
	52	15	1	0.6	32	45	17.7	15.7	13 000	16 000	NU205	NJ	NUP	N	NF	0.132
	52	18	1	0.6	32	—	23.7	22.8	12 000	16 000	NU2205	NJ	NUP	—	—	0.163
	62	17	1.1	1.1	35	53	29.3	25.2	10 000	14 000	NU305	NJ	NUP	N	NF	0.241
	62	24	1.1	1.1	35	—	42.7	40.9	9 100	14 000	NU2305	NJ	NUP	—	—	0.340
30	55	13	1	0.6	36.5	—	18.7	18.4	13 000	15 000	NU1006	—	—	—	—	0.121
	62	16	1	0.6	38.5	53.5	23.5	21.5	11 000	13 000	NU206	NJ	NUP	N	NF	0.200
	62	20	1	0.6	38.5	—	32.9	33.1	19 000	13 000	NU2206	NJ	NUP	—	—	0.262
	72	19	1.1	1.1	42	62	38.6	35.2	18 700	12 000	NU306	NJ	NUP	N	NF	0.358
	72	27	1.1	1.1	42	—	51.4	50.8	7 700	12 000	NU2306	NJ	NUP	—	—	0.500
	90	23	1.5	1.5	45	73	62.8	55.0	7 600	10 000	NU406	NJ	—	—	NF	0.753
35	62	14	1	0.6	42	—	22.6	23.2	11 000	13 000	NU1007	—	—	—	—	0.182
	72	17	1.1	0.6	43.8	61.8	33.6	31.5	19 500	11 000	NU207	NJ	NUP	N	NF	0.293
	72	23	1.1	0.6	43.8	—	49.0	51.2	18 500	11 000	NU2207	NJ	NUP	—	—	0.402
	80	21	1.5	1.1	46.2	68.2	49.6	46.9	7 900	10 000	NU307	NJ	NUP	N	NF	0.477
	80	31	1.5	1.1	46.2	—	54.4	65.7	7 000	10 000	NU2307	NJ	NUP	—	—	0.696
	100	25	1.5	1.5	53	83	75.2	68.9	6 600	8 800	NU407	NJ	—	—	NF	1.02
40	68	15	1	0.6	47	—	24.9	25.7	10 000	12 000	NU1008	—	—	—	—	0.223
	80	18	1.1	1.1	50	70	43.8	42.9	8 300	10 000	NU208	NJ	NUP	N	NF	0.366
	80	23	1.1	1.1	50	—	58.3	62.0	7 500	10 000	NU2208	NJ	NUP	—	—	0.490
	90	23	1.5	1.5	53.5	77.5	58.6	56.9	6 900	9 100	NU308	NJ	NUP	N	NF	0.657
	90	33	1.5	1.5	53.5	—	82.2	88.0	6 100	9 100	NU2308	NJ	NUP	—	—	0.956
	110	27	2	2	58	92	97.1	89.1	6 000	8 000	NU408	NJ	—	N	NF	1.30
45	75	16	1	0.6	52.5	—	31.0	33.8	9 200	11 000	NU1009	—	—	—	—	0.289
	85	19	1.1	1.1	55	75	46.1	46.9	7 700	9 200	NU209	NJ	NUP	N	NF	0.427
	85	23	1.1	1.1	55	—	61.4	67.8	6 900	9 200	NU2209	NJ	NUP	—	—	0.536
	100	25	1.5	1.5	58.5	86.5	78.8	77.5	6 200	8 300	NU309	NJ	NUP	N	NF	0.870

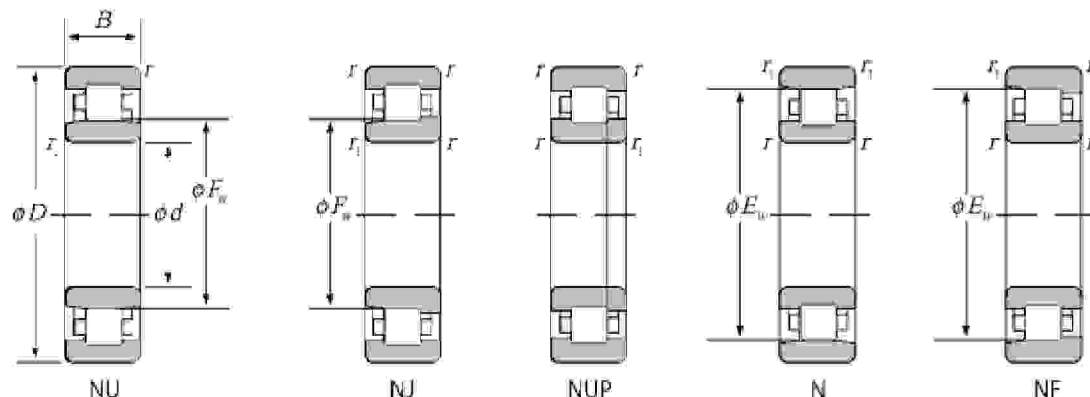
(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos son mostrados en la tabla 1 al inicio de esta sección. Note que las capacidades de cargas básicas y los límites de velocidad arriba mostrados indican los valores aplicables a los de jaula mecanizada. Cuando sean utilizados rodamientos con jaula prensada, consulte a su ingeniero de servicio de Koyo.

d (45)~80 mm

Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento					(Ref.) Peso NU (kg)
d	D	B	r _{min.}	r _{min.}	F _W	E _W	C _P	C _{OH}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	NU	NJ	NUP	N	NF	
45	100	36	1.5	1.5	58.5	—	106	113	5 500	8 300	NU2309	NJ	NUP	—	—	1.25
	120	29	2	2	64.5	100.5	115	112	5 400	7 200	NU409	NJ	—	N	NF	1.64
50	80	16	1	0.6	57.5	—	33.6	36.8	8 400	9 900	NU1010	—	—	—	—	0.306
	90	20	1.1	1.1	60.4	80.4	48.2	51.0	7 100	8 500	NU210	NJ	NUP	N	NF	0.479
	90	23	1.1	1.1	60.4	—	64.2	73.6	6 400	8 500	NU2210	NJ	NUP	—	—	0.580
	110	27	2	2	55.5	95	92.2	93.4	5 600	7 500	NU310	NJ	NUP	N	NF	1.15
	110	40	2.1	2	65.4	—	128	142	5 000	7 500	NU2310	NJ	NUP	—	—	1.69
	130	31	2.1	2.1	70.8	110.8	139	136	4 900	6 600	NU410	NJ	—	—	NF	2.01
55	90	18	1.1	1	64.5	—	37.4	43.8	7 600	8 900	NU1011	—	—	—	—	0.445
	100	21	1.5	1.1	66.5	88.5	58.0	62.3	6 400	7 700	NU211	NJ	NUP	N	NF	0.640
	100	25	1.5	1.1	66.5	—	75.3	87.2	5 800	7 700	NU2211	NJ	NUP	—	—	0.780
	120	29	2	2	70.5	104.5	111	111	5 100	6 800	NU311	NJ	NUP	N	NF	1.44
	120	43	2.1	2	70.5	—	148	162	4 500	6 800	NU2311	NJ	NUP	—	—	2.10
	140	33	2.1	2.1	77.2	117.2	142	138	4 600	6 100	NU411	NJ	—	N	NF	2.51
60	95	18	1.1	1	69.5	—	42.1	50.0	7 000	8 300	NU1012	—	—	—	—	0.477
	110	22	1.5	1.5	73.5	97.5	71.9	79.9	5 800	7 000	NU212	NJ	NUP	N	NF	0.823
	110	28	1.5	1.5	73.5	—	101	123	5 200	7 000	NU2212	NJ	NUP	—	—	1.07
130	31	2.1	2.1	17	113	—	124	126	4 700	6 300	NU312	NJ	NUP	N	NF	1.83
	46	2.1	2.1	77	—	—	168	188	4 200	6 300	NU2312	NJ	NUP	—	—	2.69
	150	35	2.1	2.1	83	127	178	184	4 200	5 700	NU412	NJ	NUP	N	NF	3.02
65	100	18	1.1	1	74.5	—	43.3	52.9	6 600	7 800	NU1013	—	—	—	—	0.506
	120	23	1.5	1.5	79.6	105.6	83.8	94.4	5 400	6 400	NU213	NJ	NUP	N	NF	1.05
	120	31	1.5	1.5	79.6	—	120	149	4 800	6 400	NU2213	NJ	NUP	—	—	1.48
	120	38.1	1.5	1.5	79.6	—	148	197	4 300	6 400	NU3213	—	—	—	—	1.90
	140	33	2.1	2.1	83.5	121.5	137	139	4 300	5 800	NU313	NJ	NUP	N	NF	2.24
	140	48	2.1	2.1	83.5	—	190	212	3 900	5 800	NU2313	NJ	NUP	—	—	3.25
	160	37	2.1	2.1	89.3	135.3	198	203	4 000	5 300	NU413	NJ	NUP	—	NF	3.58
70	110	20	1.1	1	80	—	57.9	70.4	6 100	7 200	NU1014	—	—	—	—	0.702
	125	24	1.5	1.5	84.5	110.5	83.3	95.2	5 100	6 100	NU214	NJ	NUP	N	NF	1.15
	125	31	1.5	1.5	84.5	—	119	151	4 600	6 100	NU2214	NJ	NUP	—	—	1.52
	150	35	2.1	2.1	90	130	162	168	4 000	5 400	NU314	NJ	NUP	N	NF	2.73
	150	51	2.1	2.1	90	—	224	262	3 600	5 400	NU2314	NJ	NUP	—	—	3.97
	180	42	3	3	100	152	246	257	3 500	4 700	NU414	NJ	NUP	N	NF	5.26
75	115	20	1.1	1	85	—	63.6	78.1	5 700	6 800	NU1015	—	—	—	—	0.735
	130	25	1.5	1.5	88.5	116.5	101	118	4 800	5 800	NU215	NJ	NUP	N	NF	1.24
	130	31	1.5	1.5	88.5	—	135	172	4 300	5 800	NU2215	NJ	NUP	—	—	1.57
	150	37	2.1	2.1	95.5	139.5	194	205	3 800	5 000	NU315	NJ	NUP	N	NF	3.24
	180	55	2.1	2.1	95.5	—	275	327	3 400	5 000	NU2315	NJ	NUP	—	—	4.84
	190	45	3	3	104.5	160.5	265	274	3 300	4 400	NU415	NJ	NUP	N	NF	6.25
80	125	22	1.1	1	91.5	—	69.3	86.4	5 300	6 300	NU1016	—	—	—	—	0.994
	140	26	2	2	95.3	125.3	106	122	4 500	5 400	NU216	NJ	NUP	N	NF	1.51
	140	33	2	2	95.3	—	148	186	4 000	5 400	NU2216	NJ	NUP	—	—	1.96
	170	39	2.1	2.1	103	147	194	207	3 500	4 700	NU316	NJ	NUP	N	NF	3.92
	170	58	2.1	2.1	103	—	275	332	3 100	4 700	NU2316	NJ	NUP	—	—	5.83
	200	48	3	3	110	170	302	315	3 100	4 200	NU416	NJ	NUP	N	NF	7.28

[Nota] Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos son mostrados en la tabla 1 al inicio de esta sección. Note que las capacidades de cargas básicas y los límites de velocidad arriba mostrados indican los valores aplicables a los de jaula mecanizada. Cuando sean utilizados rodamientos con jaula prensada, consulte a su ingeniero de servicio de Koyo.

d 85~(120) mm Rodamientos de rodillos cilíndricos



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento					(Ref.) Peso NU (kg)
d	D	B	r mín.	r1 mín.	Fw	Ew	Cr	C0r	Lub. con grasa	Lub. con aceite	NU	NJ	NUP	N	NF	
85	130	22	1.1	1	96.5	---	71.4	91.2	5 100	6 000	NU1017	---	---	---	---	1.04
	150	28	2	2	101.8	133.8	121	140	4 200	5 000	NU217	NJ	NUP	N	NF	1.90
	150	36	2	2	101.8	---	169	218	3 800	5 000	NU2217	NJ	NUP	---	---	2.50
	180	41	3	3	108	156	225	247	3 300	4 500	NU317	NJ	NUP	N	NF	4.52
	180	60	3	3	108	---	315	382	3 000	4 500	NU2317	NJ	NUP	---	---	6.62
	210	52	4	4	113	177	340	350	3 000	4 000	NU417	NJ	NUP	N	NF	8.68
90	160	30	2	2	107	143	152	178	3 900	4 700	NU218	NJ	NUP	N	NF	2.28
	160	40	2	2	107	---	207	265	3 500	4 700	NU2218	NJ	NUP	---	---	3.10
	190	43	3	3	115	165	243	265	3 100	4 200	NU318	NJ	NUP	N	NF	5.38
	190	64	3	3	115	---	329	395	2 800	4 200	NU2318	NJ	NUP	---	---	7.90
	225	54	4	4	123.5	191.5	374	400	2 800	3 700	NU418	NJ	NUP	N	NF	10.3
95	170	32	2.1	2.1	113.5	151.5	165	195	3 700	4 400	NU219	NJ	NUP	N	NF	2.80
	170	43	2.1	2.1	113.5	---	230	298	3 300	4 400	NU2219	NJ	NUP	---	---	3.85
	200	45	3	3	121.5	173.5	277	311	3 000	4 000	NU319	NJ	NUP	N	NF	6.20
	200	67	3	3	121.5	---	394	496	2 600	4 000	NU2319	NJ	NUP	---	---	9.39
	240	55	4	4	133.5	---	410	444	2 600	3 400	NU419	NJ	---	---	---	13.6
100	180	34	2.1	2.1	120	160	183	217	3 500	4 200	NU220	NJ	NUP	N	NF	3.38
	180	46	2.1	2.1	120	---	259	338	3 100	4 200	NU2220	NJ	NUP	---	---	4.67
	215	47	3	3	129.5	185.5	323	337	2 800	3 700	NU320	NJ	NUP	N	NF	7.70
	215	73	3	3	129.5	---	484	548	2 500	3 700	NU2320	NJ	NUP	---	---	11.9
	250	58	4	4	139.5	---	458	498	2 500	3 300	NU420	NJ	---	---	---	14.0
105	190	36	2.1	2.1	126.8	168.8	201	241	3 300	3 900	NU221	NJ	NUP	N	NF	4.00
	225	49	3	3	135	195	366	417	2 600	3 500	NU3210	NJ	NUP	N	NF	8.76
110	200	38	2.1	2.1	132.5	178.5	241	290	3 100	3 700	NU222	NJ	NUP	N	NF	4.65
	200	53	2.1	2.1	132.5	---	334	442	2 800	3 700	NU2222	NJ	NUP	---	---	6.93
	240	50	3	3	143	207	411	467	2 500	3 300	NU322	NJ	NUP	N	NF	10.4
	240	80	3	3	143	---	604	789	2 200	3 300	NU2322	NJ	---	---	---	18.8
	280	65	4	4	155	---	550	621	2 200	2 900	NU422	NJ	---	---	---	19.9
120	215	40	2.1	2.1	143.5	191.5	260	318	2 900	3 400	NU224	NJ	NUP	N	NF	5.65
	215	58	2.1	2.1	143.5	---	367	492	2 600	3 400	NU2224	NJ	NUP	---	---	8.56

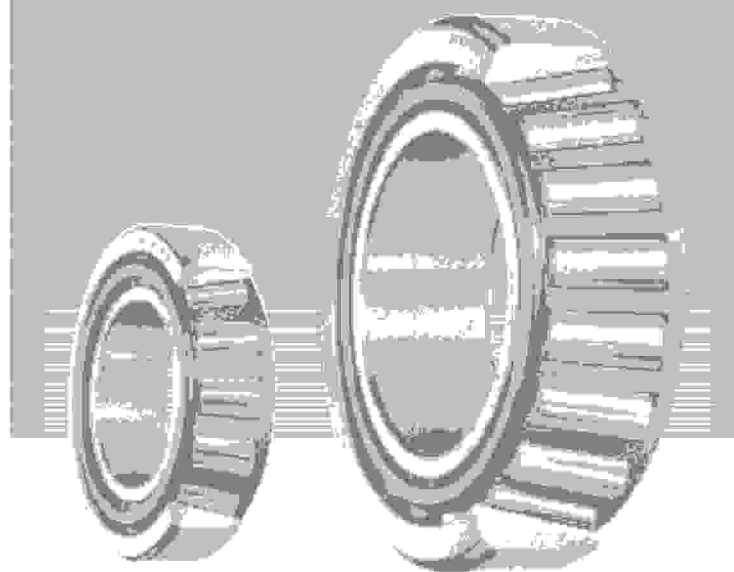
(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos son mostrados en la tabla 1 al inicio de esta sección. Note que las capacidades de cargas básicas y los límites de velocidad arriba mostrados indican los valores aplicables a los de jaula mecanizada. Cuando sean utilizados rodamientos con jaula prensada, consulte a su ingeniero de servicio de Koyo.

d (120)~200 mm

Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento					(Ref.) Peso NU (kg)
d	D	B	r min.	r ₁ min.	F _w	E _w	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	NU	NJ	NUP	N	NF	
120	260	55	3	3	154	226	485	551	2 200	3 000	NU324	NJ	NUP	N	NF	13.1
	260	86	3	3	154	---	708	918	2 000	3 000	NU2324	NJ	NUP	---	---	23.1
	310	72	5	5	170	---	690	770	1 900	2 600	NU424	NJ	---	---	---	28.0
130	200	33	2	1.1	148	---	171	238	3 200	3 800	NU1026	---	---	---	---	3.77
	230	40	3	3	156	204	282	362	2 700	3 200	NU226	NJ	NUP	N	NF	6.49
	230	64	3	3	156	---	395	560	2 400	3 200	NU2226	NJ	NUP	---	---	11.2
	280	58	4	4	167	243	564	667	2 100	2 700	NU326	NJ	NUP	N	NF	16.4
	280	93	4	4	167	---	838	1 130	1 800	2 700	NU2326	NJ	NUP	---	---	29.1
	340	78	5	5	185	---	771	876	1 800	2 300	NU426	NJ	---	---	---	36.1
140	210	33	2	1.1	158	---	175	250	3 000	3 600	NU1028	---	---	---	---	4.00
	250	42	3	3	169	221	324	421	2 400	2 900	NU228	NJ	NUP	N	---	8.27
	250	68	3	3	169	---	465	671	2 200	2 900	NU2228	NJ	NUP	---	---	14.3
	300	62	4	4	180	260	623	746	1 900	2 500	NU328	NJ	NUP	N	NF	20.1
	300	102	4	4	180	---	920	1 250	1 700	2 500	NU2328	NJ	NUP	---	---	36.8
	360	82	5	5	198	---	874	1 020	1 600	2 200	NU428	NJ	---	---	---	46.8
150	225	35	2.1	1.5	169.5	---	201	281	2 800	3 300	NU1030	---	---	---	---	4.83
	270	45	3	3	182	238	374	492	2 200	2 700	NU230	NJ	NUP	N	NF	10.3
	270	73	3	3	182	---	545	800	2 200	2 700	NU2230	NJ	NUP	---	---	18.7
	320	65	4	4	193	277	663	807	1 800	2 300	NU330	NJ	NUP	N	NF	26.4
	320	108	4	4	193	---	1 020	1 400	1 600	2 300	NU2330	NJ	NUP	---	---	44.7
	380	85	5	5	213	---	930	1 120	1 500	2 000	NU430	NJ	---	---	---	53.3
160	290	48	3	3	195	255	427	568	2 100	2 500	NU232	NJ	NUP	N	NF	14.4
	290	80	3	3	195	---	631	939	1 800	2 500	NU2232	NJ	NUP	---	---	23.6
	340	68	4	4	208	292	698	876	1 600	2 200	NU332	NJ	NUP	N	---	31.7
	340	114	4	4	208	---	1 070	1 520	1 400	2 200	NU2332	NJ	NUP	---	---	53.1
170	310	52	4	4	208	272	475	637	1 900	2 300	NU234	NJ	NUP	N	---	18.4
	310	86	4	4	208	---	715	1 080	1 700	2 300	NU2234	NJ	NUP	---	---	29.2
	360	72	4	4	220	310	809	1 010	1 500	2 000	NU334	NJ	NUP	N	---	38.6
	360	120	4	4	220	---	1 220	1 750	1 300	2 000	NU2334	NJ	NUP	---	---	62.6
180	320	52	4	4	218	282	492	677	1 800	2 200	NU236	NJ	NUP	N	---	19.3
	320	86	4	4	218	---	741	1 140	1 600	2 200	NU2236	NJ	NUP	---	---	30.4
	380	75	4	4	232	328	917	1 150	1 400	1 900	NU336	NJ	NUP	N	---	42.6
	380	126	4	4	232	---	1 350	1 940	1 300	1 900	NU2336	NJ	NUP	---	---	73.0
190	340	55	4	4	231	299	554	768	1 700	2 000	NU238	NJ	NUP	N	---	23.2
	340	92	4	4	231	---	828	1 290	1 500	2 000	NU2238	NJ	NUP	---	---	37.0
	400	78	5	5	245	345	987	1 260	1 300	1 800	NU338	NJ	NUP	N	---	49.9
	400	132	5	5	245	---	1 520	2 220	1 200	1 800	NU2338	NJ	NUP	---	---	84.7
200	360	58	4	4	244	316	618	865	1 600	1 900	NU240	NJ	NUP	N	---	26.8
	360	98	4	4	244	---	946	1 490	1 400	1 900	NU2240	NJ	NUP	---	---	44.4
	420	80	5	5	260	360	987	1 270	1 200	1 700	NU340	NJ	NUP	N	---	56.2
	420	138	5	5	260	---	1 520	2 240	1 100	1 700	NU2340	NJ	NUP	---	---	97.4

[Nota] Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos son mostrados en la tabla 1 al inicio de esta sección. Note que las capacidades de cargas básicas y los límites de velocidad arriba mostrados indican los valores aplicables a los de jaula mecanizada. Cuando sean utilizados rodamientos con jaula prensada, consulte a su ingeniero de servicio de Koyo.

Koyo



Rodamientos de rodillos cónicos

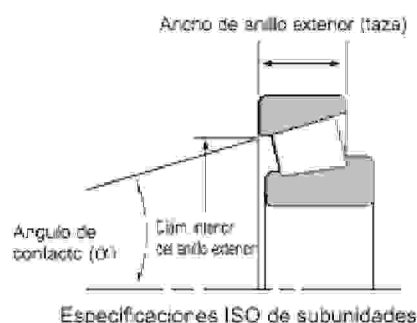
Los rodamientos de rodillos cónicos están diseñados de tal forma que tanto el anillo interior y exterior como los rodillos tienen superficies de trabajo cónicas cuyos vértices convergen en su punto común sobre el eje del rodamiento.

Junto con los rodamientos de la serie milimétrica, también están disponibles rodamientos de la serie en pulgadas.

Este tipo de rodamiento es adecuado para aplicaciones de trabajo con cargas pesadas o donde se prevean cargas de impacto.

Rodamientos de rodillos cónicos.

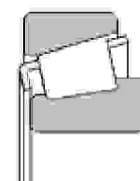
- Son capaces de soportar simultáneamente cargas axial y radial unidireccionales. Puesto que cuando este tipo de rodamiento es cargado radialmente se genera una fuerza complementaria en sentido axial, se utilizan dos rodamientos cara con cara sobre un mismo eje, o se utilizan dos o más rodamientos ajustados.
- Existen de tipo estándar, medio y escalonado los cuales se diferencian en el ángulo de contacto. Los rodamientos de conicidad media de la serie milimétrica están identificados por el código suplementario "C", el cual se añade como sufijo al número del rodamiento.
- Los rodamientos cuyo ancho de anillo interior, diámetro interior del anillo exterior y ángulo de contacto están determinados de acuerdo a las especificaciones de la norma ISO 355, están identificados por el código suplementario "J" como sufijo. Si los números son los mismos, los conos y anillos exteriores de rodamientos semejantes son intercambiables con aquellos que se fabrican por otras marcas.



Nota: Cuando el código suplementario "J" es adicionado como prefijo (no como sufijo) al número del rodamiento (ejem.: JHM720249/JHM720210), el rodamiento no está diseñado de acuerdo a la norma ISO 355.

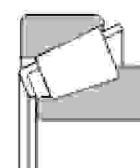
Por lo que dichos rodamientos son denominados "rodamientos de rodillos cónicos serie milimétrica "J" y son producidos de acuerdo a tolerancias especiales.

Rodamientos de rodillos cónicos



Serie milimétrica

Diám. agujero **15 - 200 mm**



Serie en pulgadas
(incluyendo rodamientos de serie milimétrica J)

Diám. agujero **15.875 - 200.000 mm**

Rodamientos de rodillos cónicos

Dimensiones principales

Rodamientos de rodillos cónicos de una hilera: como se especifica en JIS B 1512

Referencia La norma JIS B 1512 especifica tanto a las series de una dimensión, las cuales están basadas en la norma ISO 355, como a las series convencionales "3XX". Estas series de nueva dimensión son como siguen:

Nueva serie de dimensiones

(1) Serie de ángulo

Serie de ángulo	Ang. de contacto α	
	Más de	Hasta
2	10°	13° 52'
3	13° 52'	15° 59'
4	15° 59'	18° 55'
5	18° 55'	23°
6	23°	27°
7	27°	30°

(2) Series de ancho

Series de ancho	$T/(D-d)^{0.95}$	
	Más de	Hasta
B	0.50	0.68
C	0.68	0.80
D	0.80	0.88
E	0.88	1.00

(2) Series de diámetro

Series de diámetro	$D/(d^{0.77})$	
	Más de	Hasta
B	3.40	3.80
C	3.80	4.40
D	4.40	4.70
E	4.70	5.00
F	5.00	5.60
G	5.60	7.00

Nota:

1. Combine esta serie de símbolos, respetando el orden para hacer el número a partir de las series de dimensiones. (Ej.: 2 BC)
2. El número de rodamiento consiste en el número de la serie de dimensiones y el diámetro del agujero al cual se añade como sufijo. (Ej.: 2BC080: rodamiento con diámetro de agujero de 80 mm)

Tolerancias

- Los rodamientos de rodillos cónicos de una hilera de la serie milimétrica, se especifican en la norma JIS B 1514.
- Los rodamientos de rodillos cónicos de la serie de pulgadas, se especifican en la ABMA, sección 19.
- Los rodamientos de rodillos cónicos de la serie milimétrica "J", sus tolerancias se especifican por separado.

Jaulas estándar

Jaula de acero prensada (cónico suplementario://)
(Algunos rodamientos de gran tamaño tienen jaula de tipo de aguja (FP))

Desalineación admisible

Para rodamientos de rodillos cónicos de una hilera: 0.0009 rad (3')
(Si la desalineación excede el valor de este ángulo, Koyo podrá diseñar un rodamiento especial.)

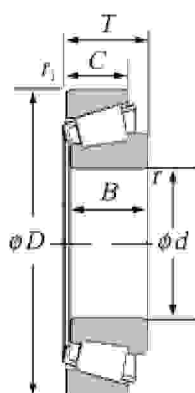
Carga radial equivalente	■ Rodamientos de rodillos cónicos de una hilera	
	Carga radial dinámica equivalente	$\left[\text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} \leq e \right] P_t = F_r$ $\left[\text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} > e \right] P_t = 0.4F_r + Y_1 F_a$
	Carga radial estática equivalente	$P_{or} = 0.5F_r + Y_0 F_a$ $\text{Cuando } P_{or} < F_r, P_{or} = F_r$
	■ Rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera y cuatro hileras.	
	Carga radial dinámica equivalente	$\left[\text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} \leq e \right] P_t = F_r + Y_2 F_a$ $\left[\text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} > e \right] P_t = 0.67F_r + Y_3 F_a$
	Carga radial estática equivalente	$P_{or} = F_r + Y_0 F_a$

Nota:

1. Cuando dos rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera se utilizan juntos cara con cara, una componente axial de la fuerza se genera bajo la carga radial.

2. Cuando la carga es demasiado pequeña, ocurre un deslizamiento entre los rodillos y las pistas, causando al desarrollo de "Microadherencia" (avería del rodamiento). Esto también ocurre cuando al ajustar un par de rodamientos, el promedio de las cargas axiales y radiales exceden el valor "e" mostrado en el cuadro de especificaciones ($F_a/F_r > e$).

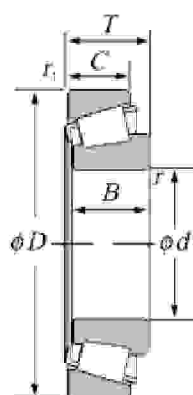
Consulte a Koyo cuando utilice los rodamientos bajo estas condiciones.



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	(Ref.) Series de dim. ISO355	(Ref.) Peso Peso (kg)
d	D	T	B	C	$r_{\min.}$	$r_{j\min.}$	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite			
15	35	11.75	11	10	0.6	0.6	14.9	13.4	12 000	16 000	30202	---	0.053
	42	14.25	13	11	1	1	21.9	19.2	10 000	14 000	30302JR	2FB	0.098
17	40	13.25	12	11	1	1	20.8	20.7	10 000	14 000	30203JR	2DB	0.081
	40	17.25	16	14	1	1	27.4	27.5	10 000	14 000	32203JR	2DD	0.104
	47	15.25	14	12	1	1	27.4	24.5	9 200	12 000	30303R	---	0.127
	47	20.25	19	16	1	1	31.9	29.9	9 400	13 000	32303	---	0.170
20	42	15	15	12	0.6	0.6	27.3	31.5	9 700	13 000	32004JR	3CC	0.102
	47	15.25	14	12	1	1	25.8	25.5	9 000	12 000	57008R	---	0.125
	47	15.25	14	12	1	1	27.0	27.2	8 700	12 000	30204JR	2DB	0.127
	47	19.25	18	15	1	1	33.1	34.7	8 900	12 000	32204JR	2DD	0.159
	52	16.25	16	13	1.5	1.5	36.2	35.1	8 300	11 000	30304AJR	---	0.179
	52	22.25	21	18	1.5	1.5	45.1	46.7	8 400	11 000	32304JR	2FD	0.244
22	44	15	15	11.5	0.6	0.6	28.3	33.6	9 100	12 000	320/22JR	3CC	0.108
25	47	15	15	11.5	0.6	0.6	30.2	37.7	8 300	11 000	32005JR	4CC	0.118
	47	17	17	14	0.6	0.6	33.5	42.3	8 300	11 000	33005JR	2CE	0.181
	52	16.25	15	13	1	1	31.5	33.7	7 800	10 000	30205JR	3CC	0.156
	52	19.25	18	16	1	1	39.8	44.8	7 900	11 000	32205JR	2CD	0.188
	52	22	22	18	1	1	48.9	58.5	7 900	10 000	33205JR	2DE	0.225
	62	16.25	17	13	1.5	1.5	39.8	42.5	5 700	8 000	30305DJR	7FB	0.269
	62	18.25	17	14	1.5	1.5	45.0	45.8	6 700	9 000	TR0506R	---	0.275
	62	18.25	17	15	1.5	1.5	48.2	46.9	6 800	9 000	30305JR	2FB	0.273
28	62	25.25	24	20	1.5	1.5	61.2	64.1	6 900	9 100	32305JR	2FD	0.386
	52	16	16	12	1	1	35.2	44.0	7 500	10 000	320/28JR	4CC	0.150
30	55	17	17	13	1	1	38.2	48.0	7 000	9 400	32006JR	4CC	0.177
	55	20	20	16	1	1	43.2	55.2	7 000	9 400	33006JR	2CE	0.203
	62	17.25	16	14	1	1	41.5	44.8	6 500	8 700	30206JR	3DB	0.236
	62	21.25	20	17	1	1	50.7	57.9	6 500	8 700	32206JR	3DC	0.292
	62	25	25	19.5	1	1	66.4	79.4	6 500	8 700	33206JR	2DE	0.359
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	50.9	54.9	4 900	6 800	30306DJR	7FB	0.400
	72	20.75	19	16	1.5	1.5	56.5	55.2	5 900	7 900	TRA0607R	---	0.406
	72	20.75	19	16	1.5	1.5	59.6	60.1	5 800	7 700	30306JR	2FB	0.411
30	72	26.75	27	23	1.5	1.5	82.2	91.6	5 900	7 900	32306JR	2FD	0.588

d 32~(55) mm

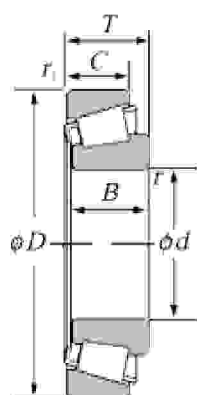
Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	(Ref.) Series de dim. ISO355	(Ref.) Peso (kg)
d	D	T	B	C	r min.	r ₁ min.	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa	Lub. con aceite			
32	56	17	17	13	1	1	39.2	50.6	6 700	8 900	320/32JR	4CC	0.196
	65	22.25	21	18	1	1	51.6	57.7	6 200	8 200	322/32	—	0.330
	75	29.75	28	23	1.5	1.5	75.1	87.1	5 600	7 400	TR0608A	5FD	0.649
35	62	18	18	14	1	1	45.5	59.4	6 200	8 200	320/07JR	4CC	0.231
	62	21	21	17	1	1	51.3	68.0	6 200	8 200	330/07JR	2CE	0.263
	72	18.25	17	15	1.5	1.5	55.1	80.9	5 600	7 400	30207JR	3DB	0.344
	72	24.25	23	19	1.5	1.5	69.6	82.4	5 600	7 500	322/07JR	3DC	0.453
	72	28	28	22	1.5	1.5	87.6	107	5 700	7 500	332/07JR	2DE	0.551
	80	22.75	21	15	2	1.5	63.1	89.1	4 300	6 000	30307DJR	7FB	0.536
	80	22.75	21	18	2	1.5	76.2	78.9	5 200	6 900	303/07JR-1	2FB	0.527
	80	32.75	31	25	2	1.5	96.9	123	5 200	7 000	TR0708-1R	—	0.830
	80	32.75	31	25	2	1.5	101	114	5 300	7 000	32307JR	2FE	0.776
40	68	19	19	14.5	1	1	53.5	71.4	5 600	7 400	320/08JR	3CD	0.282
	68	22	22	18	1	1	60.4	84.6	5 500	7 400	330/08JR	2BE	0.326
	75	26	26	20.5	1.5	1.5	82.2	108	5 200	6 900	33108JR	2CE	0.508
	80	19.75	18	16	1.5	1.5	62.9	69.2	5 000	6 700	302/08JR	3DB	0.434
	80	24.75	23	19	1.5	1.5	77.7	90.8	5 000	6 600	322/08JR	3DC	0.554
	80	32	32	25	1.5	1.5	108	139	5 000	6 700	33208JR	2DE	0.758
	90	25.25	23	17	2	1.5	80.5	90.2	3 800	5 300	303/08DJR	7FB	0.757
	90	25.25	23	20	2	1.5	90.6	101	4 500	6 100	303/08JR	2FB	0.757
	90	35.25	33	26	2	1.5	112	138	4 700	6 200	TR0809AR	—	1.10
	90	35.25	33	27	2	1.5	116	139	4 600	6 200	32308JR	2FD	1.06
45	75	20	20	15.5	1	1	62.8	86.5	5 000	6 600	320/09JR	3CC	0.354
	75	24	24	19	1	1	69.6	101	5 000	6 700	330/09JR	2CE	0.416
	80	26	26	20.5	1.5	1.5	87.5	120	4 800	6 400	33109JR	3CE	0.563
	85	20.75	19	16	1.5	1.5	67.2	77.4	4 600	6 100	302/09JR	3DB	0.502
	85	24.75	23	19	1.5	1.5	84.2	104	4 600	6 100	322/09JR-1	3DC	0.597
	85	32	32	25	1.5	1.5	112	149	4 600	6 200	33209JR	3DE	0.818
	100	27.25	25	18	2	1.5	95.1	107	3 400	4 700	303/09DJR	7FB	0.973
	100	27.25	25	22	2	1.5	113	128	4 100	5 400	303/09JR	2FB	1.01
	100	38.25	36	30	2	1.5	146	180	4 100	5 500	32309JR	2FB	1.43
50	72	15	15	12	0.6	0.6	35.9	56.3	4 900	6 600	329/10JR	2BC	0.195
	80	20	20	15.5	1	1	65.7	94.5	4 600	6 100	320/10JR	3CC	0.389
	80	24	24	19	1	1	73.0	110	4 600	6 100	33010JR	2CE	0.451
	85	26	26	20	1.5	1.5	89.4	127	4 400	5 900	331/10JR	3CE	0.594
	90	21.75	20	17	1.5	1.5	76.5	91.7	4 300	5 700	302/10JR	3DB	0.566
	90	24.75	23	19	1.5	1.5	85.0	105	4 300	5 700	32210JR	3DC	0.643
	90	32	32	24.5	1.5	1.5	119	167	4 300	5 700	332/10JR	3DE	0.887
	110	29.25	27	19	2.5	2	115	133	3 100	4 300	303/10DJR	7FB	1.25
	110	29.25	27	23	2.5	2	137	152	3 700	4 900	30310JR	2FB	1.32
110	42.25	40	33	2.5	2	176	220	3 700	5 000	32310JR	2FD	1.89	
55	80	17	17	14	1	1	44.6	73.3	4 400	5 900	329/11JR	2BC	0.285
	90	23	23	17.5	1.5	1.5	84.6	121	4 100	5 500	320/11JR	3CC	0.569
	90	27	27	21	1.5	1.5	96.5	149	4 100	5 400	33011JR	2CE	0.672
	95	30	30	23	1.5	1.5	116	161	4 000	5 300	331/11JR	3CE	0.868
	100	22.75	21	18	2	1.5	94.6	113	3 900	5 200	302/11JR	3DB	0.732
	100	26.75	25	21	2	1.5	107	133	3 900	5 200	32211JR-1	3DC	0.863
	100	35	35	27	2	1.5	142	189	3 900	5 200	332/11JR	3DE	1.18
	120	31.5	29	21	2.5	2	129	148	2 900	4 000	303/11DJR	7FB	1.59



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	(Ref.) Series de dim. ISO355	(Ref.) Peso Peso (kg)
d	D	T	B	C	$r_{\min}$	$r_{1\min}$	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite			
55	*20	31.5	29	25	2.5	2	149	170	3 300	4 500	30311JR	2FB	1.65
	*20	45.5	43	35	2.5	2	200	250	3 400	4 500	32311JR	2FD	2.38
60	85	*7	17	14	1	1	46.2	78.2	4 100	5 500	32912JR	2BC	0.306
	95	23	23	17.5	1.5	1.5	86.1	127	3 900	5 200	32012JR	4CC	0.621
	95	27	27	21	1.5	1.5	101	162	3 900	5 200	33012JR	2CE	0.719
	*00	30	39	23	1.5	1.5	118	170	3 700	5 000	33112JR	3CE	0.923
	*10	23.75	22	19	2	1.5	106	127	3 500	4 700	30212JR	3EB	0.945
	*10	29.75	28	24	2	1.5	132	167	3 500	4 700	32212JR	3EC	1.19
	*10	38	38	29	2	1.5	174	239	3 600	4 700	33212JR	3EE	1.57
	*30	33.5	31	22	3	2.5	153	179	2 600	3 700	30312DJR	7FB	2.01
	*30	33.5	31	26	3	2.5	173	201	3 100	4 100	30312JR	2FB	2.08
	*30	48.5	46	37	3	2.5	244	315	3 100	4 200	32312JR	2FD	2.99
65	90	*7	17	14	1	1	47.4	83.1	3 900	5 200	32913JR	2BC	0.327
	*00	23	23	17.5	1.5	1.5	90.0	137	3 600	4 800	32013JR	4CC	0.664
	*00	27	27	21	1.5	1.5	103	169	3 600	4 800	33013JR	2CE	0.762
	*10	34	34	26.5	1.5	1.5	152	223	3 400	4 600	33113JR	3DE	1.33
	*20	24.75	23	20	2	1.5	128	156	3 200	4 300	30213JR	3EB	1.18
	*20	32.75	31	27	2	1.5	157	263	3 200	4 300	32213JR	3EC	1.58
	*20	41	41	32	2	1.5	200	277	3 200	4 300	33213JR	3EE	2.02
	*40	36	33	23	3	2.5	176	209	2 400	3 400	30313DJR	7GB	2.44
	*40	36	33	28	3	2.5	204	239	2 800	3 800	30313JR	2GB	2.56
	*40	51	48	39	3	2.5	276	357	2 900	3 900	32313JR	2GD	3.64
70	*00	20	20	16	1	1	71.0	115	3 500	4 700	32914JR	2BC	0.496
	*10	25	25	19	1.5	1.5	108	163	3 300	4 400	32014JR	4CC	0.884
	*10	31	31	25.5	1.5	1.5	134	208	3 300	4 400	33014JR	2CE	1.09
	*20	37	37	29	2	1.5	181	266	3 100	4 200	33114JR	3DE	1.71
	*25	26.25	24	21	2	1.5	138	173	3 100	4 100	30214JR	3EB	1.32
	*25	33.25	31	27	2	1.5	169	225	3 100	4 100	32214JR	3EC	1.71
	*25	41	41	32	2	1.5	206	294	3 100	4 100	33214JR	3EE	2.16
	*50	38	35	25	3	2.5	197	235	2 300	3 200	30314DJR	7GB	2.97
	*50	38	35	30	3	2.5	230	273	2 600	3 500	30314JR	2GB	3.08
	*50	54	51	42	3	2.5	317	414	2 700	3 600	32314JR	2GD	4.50

d 75~95 mm

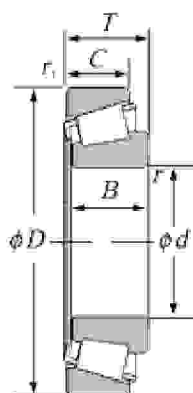
Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	(Ref.) Series de dim. ISO355	(Ref.) Peso (kg)
d	D	T	B	C	r _{min.}	r ₁ min.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite			
75	105	20	20	16	1	1	73.6	123	3 300	4 400	32915JR	2BC	0.526
	115	25	25	19	1.5	1.5	110	169	3 100	4 200	32015JR	4CC	0.930
	115	31	31	25.5	1.5	1.5	141	225	3 200	4 200	33015JR	2CE	1.16
	125	37	37	29	2	1.5	186	280	3 000	4 000	33115JR	3DE	1.84
	130	27.25	25	22	2	1.5	142	181	2 900	3 900	30215JR	4DB	1.42
	130	33.25	31	27	2	1.5	171	234	2 900	3 900	32215JR	4DC	1.77
	130	41	41	31	2	1.5	212	310	2 900	3 900	33215JR	3EE	2.26
	160	40	37	26	3	2.5	222	266	2 100	2 900	30315DR	—	3.48
	160	40	37	31	3	2.5	260	311	2 500	3 300	30315JR	2GB	3.65
	160	58	55	45	3	2.5	363	481	2 500	3 300	32315JR	2GD	5.41
80	110	20	20	16	1	1	76.1	131	3 100	4 200	32916JR	2BC	0.556
	125	29	29	22	1.5	1.5	147	225	2 900	3 900	32016JR	3CC	1.32
	125	36	36	29.5	1.5	1.5	173	288	2 900	3 900	33016JR	2CE	1.63
	130	37	37	29	2	1.5	191	294	2 800	3 800	33116JR	3DE	1.93
	140	28.25	26	22	2.5	2	161	202	2 700	3 600	30216JR	3EB	1.72
	140	35.25	33	28	2.5	2	203	271	2 700	3 600	32216JR	3E C	2.17
	140	46	46	35	2.5	2	250	371	2 700	3 600	33216JR	3EE	2.99
	170	42.5	39	27	3	2.5	236	282	2 000	2 800	30316DJR	7GB	4.12
	170	42.5	39	33	3	2.5	294	355	2 300	3 100	30316JR	2GB	4.46
	170	61.5	58	48	3	2.5	383	503	2 300	3 100	32316JR	2GD	6.31
85	120	23	23	18	1.5	1.5	97.1	165	2 900	3 900	32917JR	2BC	0.794
	130	29	29	22	1.5	1.5	150	234	2 800	3 700	32017JR	4CC	1.38
	130	36	36	29.5	1.5	1.5	177	300	2 800	3 700	33017JR	2CE	1.72
	140	41	41	32	2.5	2	224	346	2 600	3 500	33117JR	3DE	2.43
	150	30.5	28	24	2.5	2	182	231	2 500	3 400	30217JR	3EB	2.17
	150	38.5	36	30	2.5	2	232	315	2 500	3 400	32217JR	3E C	2.80
	150	49	49	37	2.5	2	294	439	2 500	3 400	33217JR	3EE	3.63
	180	44.5	41	28	4	3	263	317	1 900	2 600	30317DJR	7GB	4.81
	180	44.5	41	34	4	3	316	384	2 200	2 900	30317JR	2GB	5.15
	180	63.5	60	49	4	3	439	587	2 200	3 000	32317JR	2GD	7.42
90	125	23	23	18	1.5	1.5	101	175	2 900	3 700	32918JR	2BC	0.834
	140	32	32	24	2	1.5	178	276	2 600	3 500	32018JR	3CC	1.80
	140	39	39	32.5	2	1.5	221	367	2 600	3 400	33018JR	2CE	2.22
	150	45	45	35	2.5	2	258	413	2 500	3 300	33118JR	3DE	3.13
	160	32.5	30	26	2.5	2	204	261	2 400	3 200	30218JR	3FB	2.65
	160	42.5	40	34	2.5	2	263	362	2 400	3 200	32218JR	3FC	3.47
	190	46.5	43	30	4	2	282	336	1 700	2 400	30318DR	—	5.60
	190	46.5	43	36	4	3	345	420	2 100	2 700	30318JR	2GB	6.04
	190	67.5	64	53	4	3	461	614	2 100	2 800	32318JR	2GB	8.61
95	145	32	32	24	2	1.5	182	287	2 500	3 300	32019JR	4CC	1.88
	145	39	39	32.5	2	1.5	226	382	2 500	3 300	33019JR	2CE	2.31
	160	49	49	38	2.5	2	304	473	2 300	3 100	33119JR	3EE	3.89
	170	34.5	32	27	3	2.5	231	299	2 200	3 000	30219JR	3FB	3.20
	170	45.5	43	37	3	2.5	311	439	2 200	3 000	32219JR	3FC	4.34
	170	58	58	44	3	2.5	374	582	2 200	2 900	33219JR	3FE	5.66
	200	49.5	45	32	4	2	319	391	1 700	2 300	30319DJR	7GB	6.68
	200	49.5	45	38	4	3	372	455	2 000	2 600	30319JR	2GB	6.96
	200	71.5	67	55	4	3	517	695	2 000	2 600	32319JR	2GD	10.1



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	(Ref.) Series de dim. ISO355	(Ref.) Peso (kg)
d	D	T	B	C	r min.	r_1 min.	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite			
100	140	25	25	20	1.5	1.5	126	217	2 400	3 300	32920JR	2CC	1.19
	150	32	32	24	2	1.5	185	298	2 400	3 200	32020JR	4CC	1.95
	150	39	39	32.5	2	1.5	231	397	2 400	3 200	33020JR	2CE	2.40
	165	52	52	40	2.5	2	325	523	2 200	3 000	33120JR	3EE	4.29
	180	37	34	29	3	2.5	258	338	2 100	2 800	30220JR	3FB	3.83
	180	49	46	39	3	2.5	347	495	2 100	2 800	32220JR	3FC	5.21
	180	63	63	48	3	2.5	431	680	2 100	2 800	33220JR	3FE	6.92
	215	51.5	47	34	4	3	318	374	1 500	2 100	30320D	—	8.02
	215	51.5	47	39	4	3	344	400	1 800	2 400	30320	—	7.76
	215	51.5	47	39	4	3	422	521	1 800	2 400	30320JR	2GB	8.49
	215	55.5	51	35	4	3	373	459	1 500	2 200	31320JR	7GB	8.72
	215	77.5	73	60	4	3	579	783	1 800	2 400	32320JR	2GD	13.0
105	145	25	25	20	1.5	1.5	128	224	2 400	3 100	32921JR	2CC	1.23
	160	35	35	26	2.5	2	215	344	2 200	3 000	32021JR	4DC	2.45
	160	43	43	34	2.5	2	267	461	2 200	3 000	33021JR	2DE	3.08
	175	56	56	44	2.5	2	360	607	2 100	2 800	33121JR	3EE	5.33
	190	39	36	30	3	2.5	288	388	2 000	2 600	30221JR	3FB	4.49
	190	53	50	43	3	2.5	392	567	2 000	2 700	32221JR	3FC	6.37
	190	68	68	52	3	2.5	497	790	2 000	2 600	33221JR	3FE	8.43
	225	53.5	49	41	4	3	464	578	1 700	2 300	30321JR	2GB	9.73
	225	58	53	36	4	3	397	489	1 500	2 100	31321JR	7GB	9.72
	225	81.5	77	63	4	3	635	866	1 800	2 300	32321JR	2GD	14.9
110	170	38	38	29	2.5	2	248	395	2 100	2 800	32022JR	4DC	3.12
	170	47	47	37	2.5	2	287	502	2 100	2 800	33022JR	2DE	3.81
	180	56	56	43	2.5	2	369	634	2 000	2 700	33122JR	3EE	5.52
	200	41	38	32	3.5	2.5	324	434	1 900	2 500	30222JR	3FB	5.33
	200	56	53	46	3	2.5	438	640	1 900	2 500	32222JR	3FC	7.45
	240	54.5	50	42	4	3	481	590	1 600	2 100	30322JR	2GB	11.4
	240	63	57	38	4	3	452	563	1 400	1 900	31322JR	7GB	12.2
	240	84.5	80	65	4	3	691	943	1 600	2 200	32322JR	2GD	17.8
120	165	29	29	23	1.5	1.5	172	298	2 100	2 700	32924JR	2CC	1.77
	180	38	38	29	2.5	2	258	427	2 000	2 600	32024JR	4DC	3.34
	180	48	48	38	2.5	2	299	540	2 000	2 600	33024JR	2DE	4.16
	200	62	62	48	2.5	2	462	765	1 800	2 400	33124JR	3FE	7.73
	215	43.5	40	34	3	2.5	347	473	1 700	2 300	30224JR	4FB	6.36

d (120)~200 mm

Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	(Ref.) Series de dim. ISO355	(Ref.) Peso (kg)
d	D	T	B	C	r _{min.}	r _{1 min.}	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite			
120	215	61.5	58	50	3	2.5	470	691	1 700	2 300	32224JR	4FD	9.04
	260	59.5	55	46	4	3	569	714	1 500	2 000	30324JR	2GB	14.5
	260	66	62	42	4	3	526	665	1 300	1 800	31324JR	7GB	15.4
	260	90.5	66	69	4	3	800	1 110	1 500	2 000	32324JR	2GD	22.2
130	180	32	32	25	2	1.5	200	368	1 900	2 500	32926JR	2CC	2.42
	200	45	45	34	2.5	2	340	563	1 800	2 300	32026JR	4EC	5.04
	200	55	55	43	2.5	2	390	705	1 700	2 300	33026JR	2EE	6.19
	230	43.75	40	34	4	3	377	511	1 600	2 100	30226JR	4FB	7.24
	230	67.75	64	54	4	3	554	830	1 600	2 200	32226JR	4FD	11.5
	280	63.75	58	49	5	4	657	834	1 400	1 800	30326JR	2GB	18.1
	260	72	66	44	5	4	589	748	1 200	1 600	31326JR	7GB	18.9
140	190	32	32	25	2	1.5	206	390	1 800	2 300	32928JR	2CC	2.57
	210	45	45	34	2.5	2	346	585	1 700	2 200	32028JR	4DC	5.28
	210	56	56	44	2.5	2	406	758	1 600	2 200	33028JR	2DE	6.61
	250	45.75	42	36	4	3	420	570	1 500	1 900	30228JR	4FB	8.97
	250	71.75	68	58	4	3	636	961	1 500	2 000	32228JR	4FD	14.7
	300	67.75	62	53	5	4	749	962	1 300	1 700	30328JR	2GB	22.6
	300	77	70	47	5	4	674	865	1 100	1 500	31328JR	7GB	23.3
150	210	38	32	30	2.5	2	286	536	1 600	2 100	32930JR	2DC	3.96
	225	48	45	36	3	2.5	391	668	1 500	2 000	32030JR	4EC	6.41
	225	59	56	46	3	2.5	459	669	1 500	2 000	33030JR	2EE	8.09
	250	49	45	38	4	3	483	664	1 300	1 800	30230JR	4GB	11.6
	250	71	73	60	4	3	704	1 070	1 300	1 800	32230JR	4GD	18.2
	300	72	65	55	5	4	837	1 080	1 200	1 500	30330JR	2GB	26.6
	300	82	75	50	5	4	763	989	980	1 400	31330JR	7GB	28.0
160	220	38	38	30	2.5	2	295	568	1 500	2 000	32932JR	2DC	4.19
	240	51	51	38	3	2.5	440	758	1 400	1 900	32032JR	4EC	7.75
	290	52	48	40	4	3	542	750	1 200	1 600	30232JR	4GB	14.1
	290	84	80	67	4	3	795	1 210	1 200	1 700	32232JR	4GD	23.2
	340	75	68	68	5	4	938	1 220	1 100	1 400	30332JR	2GB	31.8
170	230	38	38	30	2.5	2	296	606	1 400	1 900	32934JR	3DC	4.49
	260	57	57	43	3	2.5	526	905	1 300	1 700	32034JR	4EC	10.5
	310	57	52	43	5	4	620	867	1 100	1 500	30234JR	4GB	17.8
	310	91	86	71	5	4	898	1 380	1 100	1 500	32234JR	4GD	28.9
	360	80	72	62	5	4	1 040	1 370	1 000	1 300	30334JR	2GB	37.5
180	250	45	45	34	2.5	2	357	735	1 300	1 700	32936JR	4DC	6.64
	280	64	64	48	3	2.5	644	1 100	1 200	1 600	32036JR	3FD	14.1
	320	57	52	43	5	4	615	870	1 100	1 400	30236JR	4GB	18.3
	320	91	86	71	5	4	957	1 520	1 100	1 500	32236JR	4GD	29.9
190	260	45	45	34	2.5	2	366	789	1 200	1 600	32938JR	4DC	6.89
	290	64	64	48	3	2.5	654	1 170	1 100	1 500	32038JR	4FD	14.7
	340	60	55	46	5	4	729	1 030	1 000	1 300	30238JR	4GB	21.9
	340	97	92	75	5	4	1 090	1 740	1 000	1 300	32238JR	4GD	36.6
200	280	51	51	39	3	2	486	958	1 100	1 500	32940JR	3EC	9.44
	310	70	70	53	3	2.5	755	1 340	1 100	1 400	32040JR	4FD	19.1
	360	64	58	48	5	4	792	1 120	940	1 200	30240JR	4GB	26.4
	360	104	98	82	5	4	1 240	1 880	960	1 300	32240JR	3GD	44.2



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	r _{min.}	r _{1 min.}	C _r	C _{pr}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
15.875	42.862	14.288	14.288	9.525	1.6	1.6	17.8	17.7	10 000	14 000	11590	11520	0.060	0.040
17.462	39.878	13.843	14.605	10.668	1.2	1.2	25.4	26.0	11 000	14 000	LM11749R	LM11710	0.058	0.028
19.050	45.237	15.494	16.637	12.065	1.2	1.2	29.4	30.1	9 400	13 000	LM11949	LM11910	0.081	0.044
	49.225	19.845	21.539	14.288	1.2	1.2	37.7	37.7	8 900	12 000	09078	09195	0.124	0.065
	49.225	21.209	19.050	17.462	1.2	1.6	37.7	37.7	8 900	12 000	09067	09196	0.114	0.084
21.430	50.005	17.526	18.288	13.970	1.2	1.2	39.1	40.7	8 500	11 000	M12649	M12610	0.119	0.058
21.987	45.974	15.494	16.637	12.065	1.2	1.2	30.1	34.6	8 900	12 000	LM12749	LM12711	0.078	0.043
22.225	50.005	17.526	18.288	13.970	1.2	1.2	39.1	40.7	8 500	11 000	M12648	M12610	0.115	0.058
	56.896	19.388	19.837	15.875	1.2	1.2	40.0	43.1	7 600	10 000	1755	1729	0.150	0.100
	57.150	22.225	22.225	17.462	0.8	1.6	52.6	55.7	7 600	10 000	1280	1220	0.189	0.105
22.606	47.000	15.500	15.500	12.000	1.6	1.0	28.0	32.8	8 700	12 000	LM72849	LM72810	0.076	0.047
23.812	50.292	14.224	14.732	10.668	1.6	1.2	31.2	37.0	7 800	10 000	L44640R	L44610	0.099	0.039
	56.896	19.388	19.837	15.875	0.8	1.2	40.0	43.1	7 600	10 000	1779	1729	0.141	0.100
25.400	50.005	13.495	14.260	9.525	1.0	1.0	26.7	28.8	7 900	11 000	07100	07196	0.084	0.035
	50.005	13.495	14.260	9.525	1.6	1.0	26.7	28.8	7 900	11 000	07100S	07196	0.082	0.035
	50.292	14.224	14.732	10.668	1.2	1.2	31.2	37.0	7 800	10 000	L44643R	L44610	0.098	0.039
	61.912	19.050	20.638	14.288	0.8	2.0	44.6	50.7	6 400	8 600	15101	15243	0.215	0.080
	62.000	19.050	20.638	14.288	3.6	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15100	15245	0.215	0.081
	63.500	19.050	20.638	14.288	0.8	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15101	15250R	0.215	0.097
	64.292	21.432	21.432	16.670	1.6	1.6	55.2	70.7	6 400	8 500	M86643R	M86610	0.248	0.127
	65.088	22.225	21.463	15.875	1.6	1.6	47.8	51.7	5 600	7 900	23100	23256	0.231	0.140
	72.233	25.400	25.400	19.842	0.8	2.4	66.9	87.4	5 700	7 600	HM88630	HM88610	0.391	0.185
26.988	50.292	14.224	14.732	10.668	3.6	1.2	31.2	37.0	7 800	10 000	L44649R	L44610	0.083	0.039
	60.325	19.842	17.462	15.875	3.6	1.6	37.8	42.7	7 000	9 400	15580	15523	0.140	0.122
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15106	15245	0.206	0.081
28.575	57.150	19.845	19.355	15.875	3.6	1.6	48.8	57.1	7 000	9 300	1988R	1922	0.151	0.076
	62.000	19.050	20.638	14.288	3.6	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15112	15245	0.193	0.081

(Nota) Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo: "Large size ball and roller bearings", Cat. No. 211E.

d (28.575)~38.000 mm

Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	r _a min.	r _s min.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
28.575	64.292	21.432	21.432	16.670	1.6	1.6	55.2	70.7	6 400	8 500	M86647R	M86610	0.225	0.127
	66.421	23.812	25.433	19.050	1.2	1.2	57.0	75.2	6 500	8 700	2688	2631	0.249	0.165
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.6	51.0	61.1	6 000	8 000	02474	02420	0.252	0.150
	73.025	22.225	22.225	17.462	0.8	3.2	55.0	65.7	5 500	7 400	02872	02820	0.319	0.158
29.000	50.292	14.224	14.732	10.668	3.6	1.2	28.9	37.2	7 600	10 000	L45449	L45410	0.079	0.036
29.367	66.421	23.812	25.433	19.050	3.6	1.2	67.0	75.2	6 500	8 700	2690	2631	0.242	0.165
30.162	64.292	21.432	21.432	16.670	1.6	1.6	55.2	70.7	6 400	8 500	M86649R	M86610	0.213	0.127
	68.262	22.225	22.225	17.462	2.4	1.6	56.1	71.1	6 000	7 900	M88043	M88010	0.258	0.144
30.213	62.000	19.050	20.638	14.288	3.6	1.2	44.6	50.7	6 400	8 500	15118	15245	0.181	0.081
	62.000	19.050	20.638	14.288	1.6	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15119	15245	0.183	0.081
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15120	15245	0.183	0.081
30.226	69.012	19.845	19.583	15.875	0.8	3.2	46.1	55.0	5 900	7 800	14116	14274	0.226	0.131
31.750	59.131	15.875	16.764	11.811	sp	1.2	35.8	43.1	6 600	8 800	LM67048	LM67010	0.120	0.062
	62.000	18.151	19.050	14.288	sp	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15123	15245	0.157	0.081
	62.000	19.050	20.638	14.288	3.6	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15125	15245	0.169	0.081
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.2	44.6	50.7	6 400	8 600	15126	15245	0.171	0.081
	66.421	25.400	25.357	20.638	0.8	3.2	71.4	85.1	6 000	8 000	2580	2520	0.281	0.123
	68.262	22.225	22.225	17.462	1.6	1.6	56.1	71.1	6 000	7 900	M88046	M88010	0.245	0.144
	68.262	22.225	22.225	17.462	3.6	1.6	51.0	61.1	6 000	8 000	02475	02420	0.224	0.150
	73.025	22.225	22.225	17.462	3.6	3.2	55.0	65.7	5 600	7 400	02875	02820	0.293	0.158
	73.025	29.370	27.783	23.020	1.2	3.2	74.3	101	5 600	7 500	HM88542	HM88510	0.377	0.238
33.338	73.812	29.370	27.783	23.020	1.2	3.2	74.3	101	5 600	7 500	HM88542	HM88512	0.377	0.254
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.6	56.1	71.1	6 000	7 900	M88048	M88010	0.231	0.144
	73.025	29.370	27.783	23.020	0.8	3.2	74.3	101	5 600	7 500	HM88547	HM88510	0.360	0.238
34.925	76.200	29.370	28.575	23.020	0.8	3.2	79.5	107	5 400	7 200	HM89443	HM89410	0.415	0.254
	65.088	18.034	18.288	13.980	sp	1.2	48.0	58.5	6 000	8 000	LM48548	LM48510	0.164	0.086
	69.012	26.982	26.721	15.875	0.8	1.2	46.1	55.0	5 900	7 800	14136A	14276	0.254	0.183
	72.233	25.400	25.400	19.842	2.4	2.4	66.9	87.4	5 700	7 600	HM88649	HM88610	0.301	0.185
	73.025	23.812	24.608	19.050	1.6	0.8	72.2	87.3	5 600	7 400	25877R	25821	0.310	0.165
34.980	76.200	29.370	28.575	23.812	1.6	3.2	80.9	97.4	5 400	7 200	31594	31520	0.388	0.232
	59.131	15.875	16.764	11.938	sp	1.2	35.7	48.5	6 400	8 500	L68149	L68110	0.112	0.056
35.000	59.975	15.875	16.764	11.938	sp	1.2	35.7	48.5	6 400	8 500	L68149	L68111	0.112	0.063
	79.375	23.812	25.400	19.050	0.8	0.8	81.1	105	5 000	6 700	26883R	26822	0.414	0.186
35.717	72.233	25.400	25.400	19.842	3.6	2.4	66.9	87.4	5 700	7 600	HM88648	HM88610	0.291	0.185
36.487	73.025	23.812	24.608	19.050	1.6	0.8	72.2	87.3	5 600	7 400	25660R	25821	0.294	0.165
36.512	76.200	29.370	28.575	23.020	3.6	0.8	79.5	107	5 400	7 200	HM89449	HM89411	0.386	0.258
	79.375	23.812	25.400	19.050	0.8	0.8	81.1	105	5 000	6 700	26877R	26822	0.404	0.186
38.400	63.000	17.000	17.000	13.500	sp	sp	43.5	58.2	6 000	8 000	JL69349	JL69310	0.128	0.070

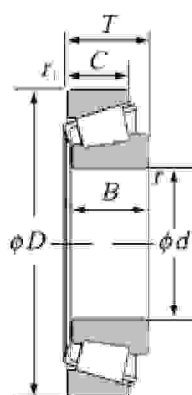
(Nota) 1) Los rodamientos identificados por el prefijo "J", se caracterizan por una especial precisión en el diseño.

2) "SP" significa especial contorno del chaflán.

(Nota) Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo: "Large size ball and roller bearings", Cat. N° 211 E.

Serie en pulgadas
 d 38.100~41.275 mm

Rodamientos de rodillos cónicos



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	$r^{1)}$ min.	r_1 min.	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
38.100	65.088	18.034	18.288	13.970	sp	1.2	42.9	56.5	5 800	7 800	LM29748	LM29710	0.154	0.079
	65.088	19.812	18.288	15.748	2.4	1.2	42.9	56.5	5 800	7 800	LM29749	LM29711	0.159	0.092
	71.438	15.875	18.520	11.908	1.6	1.0	46.1	53.8	5 700	7 600	19150R	19281	0.167	0.105
	71.996	17.018	18.520	14.288	1.6	1.6	46.1	53.8	5 700	7 600	19150R	19283	0.167	0.133
	71.996	19.000	20.638	14.237	3.6	1.6	49.7	61.3	5 600	7 400	16150	16282	0.207	0.121
	72.238	20.638	20.638	15.875	3.6	1.2	49.7	61.3	5 600	7 400	16150	16284	0.207	0.144
	72.238	23.812	20.638	19.050	3.6	2.4	49.7	61.3	5 600	7 400	16150	16283	0.207	0.183
	76.200	23.812	25.654	19.050	3.6	0.8	74.1	92.2	5 400	7 200	2788R	2729	0.308	0.189
	79.375	29.370	29.771	23.812	3.6	3.2	87.4	105	5 200	6 900	3490	3420	0.419	0.256
	82.550	29.370	28.575	23.020	0.8	3.2	87.3	117	4 900	6 600	HM801346	HM801310	0.483	0.282
	82.550	29.370	28.575	23.020	2.4	3.2	87.3	117	4 900	6 600	HM801346X	HM801310	0.483	0.282
	88.501	26.988	29.088	22.225	3.6	1.6	98.2	112	4 900	6 500	418	414	0.523	0.325
39.688	73.025	23.812	25.654	19.050	3.6	0.8	74.1	92.2	5 400	7 200	2789R	2735X	0.288	0.134
40.000	76.200	20.638	20.940	15.507	1.6	1.2	57.3	65.9	5 300	7 000	28158	28300	0.266	0.137
	80.000	21.000	22.403	17.826	3.6	1.2	68.0	74.8	4 900	6 600	344	332	0.334	0.144
	80.000	21.000	22.403	17.826	0.8	1.2	68.0	74.8	4 900	6 600	344A	332	0.334	0.144
40.488	82.550	29.370	28.575	23.020	3.6	3.2	87.3	117	4 900	6 600	HM801349	HM801310	0.450	0.282
41.275	73.025	16.667	17.462	12.700	3.6	1.6	45.9	55.8	5 200	6 900	18590	18520	0.199	0.085
	73.431	19.558	19.812	14.732	3.6	0.8	57.8	73.0	5 200	7 000	LM501349	LM501310	0.227	0.107
	73.431	21.430	19.812	16.604	3.6	0.8	57.8	73.0	5 200	7 000	LM501349	LM501314	0.227	0.126
	73.431	23.012	19.812	18.186	3.6	2.4	57.8	73.0	5 200	7 000	LM501349	LM501311	0.227	0.140
	76.200	18.009	17.384	14.288	1.6	1.6	51.6	63.3	5 200	6 900	11162R	11300	0.221	0.127
	76.200	22.225	23.020	17.462	3.6	0.8	66.3	83.3	5 200	6 900	24780R	24720	0.275	0.148
	80.000	21.000	22.403	17.826	3.6	1.2	68.0	74.8	4 900	6 600	342	332	0.317	0.144
	85.725	30.162	30.162	23.812	3.6	1.2	108	136	4 800	6 400	3877	3821	0.506	0.324
	88.900	20.638	22.225	16.513	3.6	1.2	74.3	87.3	4 400	5 800	365A	362A	0.458	0.164
	88.900	30.162	29.370	23.020	0.8	3.2	99.6	125	4 600	6 100	HM803145	HM803110	0.577	0.318
	88.900	30.162	29.370	23.020	3.6	3.2	99.6	125	4 600	6 100	HM803146	HM803110	0.574	0.318
	90.488	39.688	40.386	33.338	3.6	3.2	132	169	4 500	6 000	4388	4335	0.775	0.454
	95.250	30.162	29.370	23.020	3.6	3.2	104	140	3 300	4 400	HM804840	HM804810	0.719	0.351
	104.775	36.512	36.512	28.575	1.6	3.2	145	195	3 800	5 100	HM807035	HM807010	1.19	0.497

(Nota) 1) "SP" significa especial contorno del chafán.

(Nota) Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo:
 "Large size ball and roller bearings", Cat. No. 211 E.

d 42.875~50.000 mm

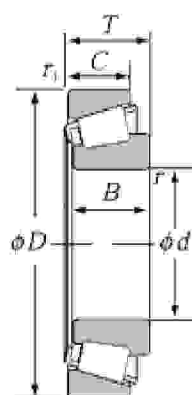
Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento ¹⁾		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	r _{min.}	r _{1 min.}	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
42.875	82.931	23.812	25.400	19.050	3.6	0.8	77.2	100	4 800	6 300	25577	25520	0.382	0.200
44.450	82.931	23.812	25.400	19.050	5.2	0.8	77.2	100	4 800	6 300	25582	25520	0.361	0.200
	84.138	30.162	30.586	23.812	3.6	3.2	95.8	120	4 600	6 200	3578R	3520	0.479	0.221
	85.000	20.638	21.592	17.462	2.4	1.2	71.8	81.7	4 600	6 200	355	354A	0.344	0.160
	85.000	20.638	21.592	17.462	0.8	1.2	71.8	81.7	4 600	6 200	355A	354A	0.344	0.160
	88.900	30.162	29.370	23.020	3.6	3.2	99.6	125	4 600	6 100	HM803149	HM803110	0.525	0.318
	95.250	27.783	28.575	22.225	0.8	2.4	108	141	4 100	5 400	33885	33821	0.714	0.264
	95.250	30.162	29.370	23.020	0.8	2.4	104	140	3 300	4 400	HM804842	HM804810	0.673	0.351
	95.250	30.162	29.370	23.020	3.6	2.4	104	140	3 300	4 400	HM804843	HM804810	0.670	0.351
	95.250	30.958	28.301	20.638	3.6	0.8	88.7	98.4	3 700	5 200	53177	53375	0.558	0.363
	95.250	30.958	28.575	22.225	3.6	0.8	99.7	120	3 700	5 100	HM903249	HM903210	0.614	0.383
	104.775	36.512	36.512	28.575	3.6	3.2	141	195	3 800	5 100	HM807040	HM807010	1.13	0.497
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.6	3.2	111	150	3 100	4 300	55175CR	55437	0.939	0.507
	111.125	30.162	26.909	20.638	0.8	3.2	111	150	3 100	4 300	55176CR	55437	0.939	0.507
44.983	93.264	30.162	30.302	23.812	3.6	3.2	103	137	4 200	5 500	3776	3720	0.650	0.288
44.988	95.250	30.958	28.575	22.225	3.6	0.8	99.7	120	3 700	5 100	HM903248	HM903210	0.606	0.383
45.242	73.431	19.558	19.812	15.748	3.6	0.8	55.6	78.1	5 100	6 700	LM102949	LM102910	0.209	0.100
	77.788	19.842	19.842	15.080	3.6	0.8	57.1	73.5	4 900	6 500	LM603049	LM603011	0.243	0.120
	77.788	21.430	19.842	16.667	3.6	0.8	57.1	73.5	4 900	6 500	LM603049	LM603012	0.243	0.138
	79.974	19.842	19.842	15.080	3.6	0.8	57.1	73.5	4 900	6 500	LM603049	LM603014	0.243	0.152
45.618	85.000	23.812	25.400	19.050	3.6	2.4	77.2	100	4 800	6 300	25590	25526	0.344	0.241
45.967	74.975	18.000	18.300	14.000	2.4	1.6	52.6	74.6	5 000	6 600	LM503349R	LM503310	0.207	0.095
46.038	79.375	17.462	17.462	13.495	2.8	1.6	47.1	59.1	4 800	6 400	18690	18620	0.208	0.123
	85.000	20.638	21.592	17.462	3.6	1.2	71.8	81.7	4 600	6 200	359A	354A	0.323	0.160
	85.000	20.638	21.592	17.462	2.4	1.2	71.8	81.7	4 600	6 200	359S	354A	0.323	0.160
47.625	88.900	20.638	22.225	16.513	3.6	1.2	74.3	87.3	4 400	5 800	369A	362A	0.373	0.164
	88.900	25.400	25.400	19.050	3.6	3.2	87.1	112	4 400	5 900	M804049	M804010	0.450	0.216
	85.250	30.162	29.370	23.020	3.6	3.2	104	140	3 300	4 400	HM804846	HM804810	0.617	0.351
	96.838	21.000	21.946	15.875	0.8	0.8	80.4	101	3 900	5 200	386A	382A	0.563	0.177
	101.600	34.925	36.368	26.988	3.6	3.2	131	159	4 000	5 300	528	522	0.871	0.411
	104.775	30.162	29.317	24.605	4.8	3.2	109	144	3 700	4 900	463	453X	0.838	0.372
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.6	3.2	97.7	119	3 200	4 400	55187	55437	0.817	0.507
48.412	95.250	30.162	29.370	23.020	2.4	3.2	104	140	3 300	4 400	HM804848	HM804810	0.606	0.351
49.212	88.900	20.638	22.225	16.513	0.8	1.2	74.3	87.3	4 400	5 800	365S	362A	0.366	0.164
	104.775	36.512	36.512	28.575	3.6	3.2	141	195	3 800	5 100	HM807044	HM807010	1.03	0.497
	114.300	44.450	44.450	34.925	3.6	3.2	189	230	3 800	5 000	65390	65320	1.28	0.894
50.000	82.000	21.501	21.501	17.000	3.0	0.5	71.7	97.9	4 500	6 000	JLM104948	JLM104910	0.304	0.128
	88.900	20.638	22.225	16.513	2.0	1.2	74.3	87.3	4 400	5 800	365	362A	0.346	0.164
	90.000	28.000	28.000	23.000	3.0	2.5	105	138	4 300	5 800	JM205149	JM205110	0.508	0.243
	105.000	37.000	36.300	29.000	3.0	2.8	149	205	3 800	5 100	JHM807045	JHM807012	1.01	0.523
	110.000	22.000	21.996	18.824	0.8	1.2	86.4	116	3 400	4 500	396	394A	0.777	0.283

(Nota: 1) Los rodamientos identificados por el prefijo "J", se caracterizan por una especial precisión en el diseño.

(Nota: Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo: "Large size ball and roller bearings", Cat. N° 211 E.

Serie en pulgadas
 d 50.800~54.991 mm

Rodamientos de rodillos cónicos



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	r_{min}	$r1_{min}$	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
50.800	82.550	21.590	22.225	16.510	3.6	1.2	61.2	84.3	4 500	6 000	LM104949	LM104911	0.287	0.131
	88.900	17.462	17.462	13.495	3.6	1.2	49.7	65.5	4 400	5 900	16790	18724	0.226	0.190
	88.900	20.638	22.225	16.513	1.6	1.2	74.3	87.3	4 400	5 800	368	362A	0.333	0.164
	88.900	20.638	22.225	16.513	3.6	1.2	74.3	87.3	4 400	5 800	368A	362A	0.331	0.164
	92.075	24.608	25.400	19.845	3.6	0.8	84.8	119	4 200	5 600	26580R	28521	0.453	0.247
	93.264	30.162	30.302	23.812	3.6	3.2	103	137	4 200	5 500	3760	3720	0.547	0.288
	95.250	27.783	28.575	22.225	3.6	0.8	108	141	4 100	5 400	33889	33822	0.604	0.267
	96.838	21.000	21.946	15.875	0.8	0.8	80.4	101	3 900	5 200	385AX	382A	0.521	0.177
	97.630	24.608	24.608	19.446	3.6	0.8	89.6	131	3 900	5 200	28676	28622	0.569	0.267
	*01.600	31.750	31.750	25.400	3.6	3.2	114	143	3 900	5 200	49585	49520	0.736	0.384
	*01.600	34.925	36.068	26.988	0.8	3.2	131	159	4 000	5 300	529	522	0.806	0.411
	*04.775	30.162	30.958	23.812	6.4	3.2	126	165	3 700	4 900	45284	45220	0.873	0.345
	*04.775	36.512	36.512	28.575	3.6	3.2	141	195	3 600	5 100	HM807046	HM807010	0.995	0.497
	*07.950	36.512	36.957	28.575	3.6	3.2	138	172	3 800	5 100	537	532X	0.969	0.569
	*11.125	30.162	26.909	20.638	3.6	3.2	111	150	3 100	4 300	55200CR	55437	0.840	0.507
	*12.712	30.162	30.162	23.812	3.6	3.2	147	207	3 300	4 500	39575	39520	1.13	0.359
	*23.825	36.512	32.791	25.400	3.6	3.2	156	190	2 900	4 000	72200C	72487	1.32	0.782
51.592	88.900	20.638	22.225	16.513	2.0	1.2	74.3	87.3	4 400	5 800	368S	362A	0.321	0.164
52.388	92.075	24.608	25.400	19.845	3.6	0.8	84.8	119	4 200	5 600	26584R	28521	0.435	0.247
	*04.775	30.162	29.317	24.605	3.6	3.2	109	144	3 700	4 900	468	453X	0.748	0.372
53.975	88.900	19.050	19.050	13.492	2.4	2.0	62.9	86.8	4 200	5 600	LM806649	LM806610	0.312	0.135
	95.250	27.783	28.575	22.225	1.6	0.8	108	141	4 100	5 400	33895	33822	0.550	0.267
	*04.775	36.512	36.512	28.575	3.6	3.2	141	195	3 600	5 100	HM807049	HM807010	0.921	0.497
	*20.650	41.275	41.275	31.750	3.6	3.2	174	217	3 500	4 600	621	612	1.36	0.853
	*23.825	36.512	32.791	25.400	3.6	3.2	156	190	2 900	4 000	72212C	72487	1.26	0.782
	*23.825	38.100	36.678	30.162	3.6	3.2	162	223	3 200	4 200	557S	552A	1.47	0.756
54.991	*35.755	53.975	56.007	44.460	3.6	3.2	266	357	3 000	4 000	6381	6320	2.75	1.37

(Nota) Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo:
 "Large size ball and roller bearings", Cat. No. 211 E.

d 55.000~66.675 mm

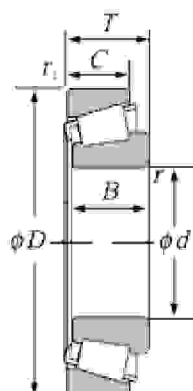
Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento ¹⁾		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	r _{min.}	r _{2 min.}	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
55.000	90.000	23.000	23.000	18.500	1.6	0.5	81.4	115	4 200	5 500	JLM506849	JLM506810	0.370	0.183
	95.000	29.000	29.000	23.500	1.6	2.8	110	150	4 000	5 300	JM207049	JM207010	0.567	0.256
	96.838	21.000	21.946	15.875	2.4	0.8	80.4	101	3 900	5 200	385	382A	0.461	0.177
	110.000	39.000	39.000	32.000	3.0	2.5	176	224	3 600	4 900	JM807749	JM307710	1.16	0.560
55.562	97.630	24.608	24.608	19.446	3.6	0.8	89.6	131	3 900	5 200	28680	28622	0.492	0.267
55.575	96.838	21.000	21.946	15.875	2.4	0.8	80.4	101	3 900	5 200	389	382A	0.452	0.177
57.150	96.838	21.000	21.946	15.875	2.4	0.8	80.4	101	3 900	5 200	387	382A	0.428	0.177
	96.838	21.000	21.946	15.875	3.6	0.8	80.4	101	3 900	5 200	387A	382A	0.426	0.177
	96.838	21.000	21.946	15.875	5.2	0.8	80.4	101	3 900	5 200	387AS	382A	0.422	0.177
	96.838	21.000	21.946	15.875	0.8	0.8	80.4	101	3 900	5 200	387S	382A	0.431	0.177
	98.425	21.000	21.946	17.826	2.4	0.8	80.4	101	3 900	5 200	387	382	0.428	0.223
	124.775	30.162	29.317	24.605	2.4	3.2	109	144	3 700	4 900	462	453X	0.685	0.372
	134.775	30.162	29.317	24.605	3.6	3.2	109	144	3 700	4 900	469	453X	0.682	0.372
	134.775	30.162	30.958	23.812	6.4	0.8	126	165	3 700	4 900	45291	45221	0.742	0.350
	112.712	30.162	30.162	23.812	2.4	0.8	147	207	3 300	4 500	39580	39520	1.05	0.355
	112.712	30.162	30.162	23.812	7.9	3.2	147	207	3 300	4 500	39581	39520	1.03	0.355
	123.825	35.512	32.791	25.400	3.6	3.2	156	190	2 900	4 000	72225C	72487	1.19	0.782
	140.030	35.512	33.236	23.520	3.6	2.4	150	177	2 500	3 500	78225	78551	1.70	0.915
57.531	96.838	21.000	21.946	15.875	3.6	0.8	80.4	101	3 900	5 200	386A	382A	0.420	0.177
60.325	130.000	25.400	25.400	19.845	3.6	3.2	91.4	137	3 700	4 900	28985	28921	0.533	0.230
	131.600	25.400	25.400	19.845	3.6	3.2	91.4	137	3 700	4 900	28985	28920	0.533	0.269
	127.000	44.450	44.450	34.925	3.6	3.2	208	269	3 300	4 400	65237	65500	1.59	1.02
	136.525	48.038	46.038	36.512	3.6	3.2	231	369	2 800	3 700	H715332	H715311	2.56	0.950
61.912	110.000	22.000	21.996	18.824	0.8	1.2	86.4	116	3 400	4 500	392	394A	0.606	0.259
	146.050	41.275	39.688	25.400	3.6	3.2	199	232	2 300	3 300	H913842R	H913810	2.20	0.898
63.500	127.950	25.400	25.400	19.050	1.6	3.2	92.8	143	3 400	4 500	29585	29520	0.649	0.277
	110.000	22.000	21.996	18.824	3.6	1.2	86.4	116	3 400	4 500	395	394A	0.575	0.259
	110.000	25.400	25.400	19.050	3.6	1.2	92.8	143	3 400	4 500	29585	29521	0.644	0.333
	112.712	30.162	30.162	23.812	3.6	3.2	147	207	3 300	4 500	39585	39520	0.908	0.355
65.000	126.000	24.000	23.000	18.500	3.0	1.0	95.3	129	3 500	4 700	JLM710949	JLM710910	0.513	0.234
	110.000	28.000	28.000	22.500	3.0	2.8	136	191	3 400	4 600	JM511946	JM511910	0.733	0.338
	120.000	39.000	38.500	32.000	3.0	2.8	189	255	3 200	4 300	JH211749	JH211710	1.27	0.618
65.088	135.755	53.975	56.007	44.450	3.6	3.2	266	357	3 000	4 000	6379	6820	2.34	1.37
66.675	*10.000	22.000	21.996	18.824	0.8	1.2	86.4	116	3 400	4 500	395A	394A	0.524	0.259
	*10.000	22.000	21.996	18.824	3.6	1.2	86.4	116	3 400	4 500	395S	394A	0.519	0.259
	*12.7*2	30.162	30.048	23.812	3.6	0.8	111	164	3 400	4 500	3984	3925	0.700	0.454
	*12.7*2	30.162	30.162	23.812	3.6	3.2	147	207	3 300	4 500	39590	39520	0.832	0.355
	*12.7*2	30.162	30.162	23.812	3.6	0.8	147	207	3 300	4 500	39590	39521	0.832	0.360
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.6	3.2	118	179	3 200	4 200	33262	33462	0.910	0.436
	122.238	38.130	38.354	29.718	3.6	1.6	191	249	3 200	4 300	HM212049	HM212010	1.28	0.596
	135.755	53.975	56.007	44.450	4.3	3.2	266	357	3 000	4 000	6386	6320	2.27	1.37
	177.800	57.150	53.975	37.308	3.6	3.2	334	372	2 100	2 900	HH914449	HH914412	4.26	2.51

(Nota) 1) Los rodamientos identificados por el prefijo "J", se caracterizan por una especial precisión en el diseño.

(Nota) Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo: "Large size ball and roller bearings", Cat. N° 211 E.

Serie en pulgadas
d 68.262~(76.200) mm

Rodamientos de rodillos cónicos



Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento ¹⁾		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	r mín.	r1 mín.	C _r	C _{0r}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
68.262	110.000	22.000	21.996	18.824	2.4	1.2	86.4	116	3 400	4 500	399A	394A	0.493	0.259
	110.000	22.000	21.996	18.824	5.2	1.2	86.4	116	3 400	4 500	399AS	394A	0.485	0.259
	126.525	41.275	41.275	31.750	3.6	3.2	241	308	2 900	3 800	H414245	H414210	1.92	0.788
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.6	3.2	231	369	2 800	3 700	H715343	H715311	2.27	0.950
69.850	112.712	25.400	25.400	19.050	1.6	3.2	97.0	155	3 200	4 300	29675	29620	0.676	0.270
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.6	3.2	118	179	3 200	4 200	33275	33462	0.830	0.436
	120.000	29.794	29.007	24.237	3.6	2.0	118	161	3 200	4 200	482	472	0.791	0.487
	120.000	32.545	32.545	26.195	3.6	3.2	150	218	3 100	4 200	47487R	47420	1.01	0.476
	123.825	30.162	29.007	24.605	3.6	3.2	118	161	3 200	4 200	482	472X	0.791	0.625
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.6	3.2	156	226	3 000	4 000	565	563	1.24	0.648
	146.050	41.275	39.688	25.400	3.6	3.2	202	237	2 300	3 300	H913849R	H913810	1.95	0.898
70.000	110.000	26.000	25.000	20.500	1.0	2.5	103	158	3 300	4 400	JLM813049	JLM813010	0.590	0.300
	115.000	29.000	29.000	23.000	3.0	2.5	123	173	3 200	4 300	JM612949	JM612910	0.776	0.358
71.438	117.475	30.162	30.162	23.812	3.6	3.2	118	179	3 200	4 200	33281	33462	0.789	0.436
	120.000	32.545	32.545	26.195	3.6	3.2	150	218	3 100	4 200	47490R	47420	0.964	0.476
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.6	3.2	156	226	3 000	4 000	567A	563	1.19	0.648
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.6	3.2	241	308	2 900	3 800	H414249	H414210	1.80	0.788
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.6	3.2	231	369	2 800	3 700	H715345	H715311	2.15	0.950
73.025	112.712	25.400	25.400	19.050	3.6	3.2	97.0	155	3 200	4 300	29685	29620	0.602	0.270
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.6	3.2	118	179	3 200	4 200	33287	33462	0.747	0.436
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.6	3.2	156	226	3 000	4 000	567	563	1.14	0.648
	149.225	63.975	54.229	44.450	3.6	3.2	285	404	2 700	3 500	6460	6420	2.79	1.61
75.000	115.000	25.000	25.000	19.000	3.0	2.8	101	151	3 100	4 200	JLM714149	JLM714110	0.612	0.269
	120.000	31.000	29.500	25.000	3.0	2.8	145	216	3 100	4 100	JM714249	JM714210	0.846	0.430
76.200	121.442	24.608	23.012	17.462	3.6	2.0	90.0	127	3 000	4 000	34301	34478	0.617	0.313
	127.000	30.162	31.000	22.225	6.4	3.2	143	225	2 400	3 200	42688	42620	1.04	0.434
	133.350	30.162	29.789	22.225	6.4	3.2	133	198	2 700	3 600	495AX	492A	1.20	0.430
	133.350	33.338	33.338	26.195	6.4	3.2	154	245	2 700	3 700	47678R	47620	1.29	0.577
	135.733	44.450	46.101	34.925	3.6	3.2	213	337	2 800	3 700	5760	5735	1.85	0.877
	136.525	30.162	29.789	22.225	3.6	3.2	133	198	2 700	3 600	495A	493	1.26	0.544
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.6	3.2	175	262	2 700	3 600	575R	572	1.64	0.779

(Nota) 1) Los rodamientos identificados por el prefijo "J" se caracterizan por una especial precisión en el diseño.

(Nota) Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo: "Large size ball and roller bearings", Cat. No. 211 E.

d (76.200)~(101.600) mm

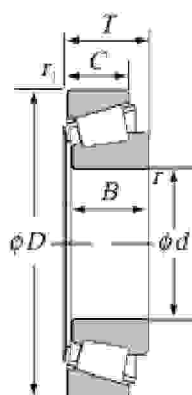
Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento ¹⁾		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	r min.	r ₁ min.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
76.200	150.089	44.450	46.672	36.512	3.6	3.2	264	366	2 500	3 400	748SR	742	2.51	1.06
	151.925	49.212	46.038	31.750	3.6	3.2	246	286	2 100	2 900	9285R	9220	3.00	1.38
77.788	117.475	25.400	25.400	19.050	3.6	3.2	101	166	3 100	4 100	LM814649	LM814610	0.619	0.295
	121.442	24.608	23.012	17.462	3.6	2.0	90.0	127	3 000	4 000	34306	34479	0.583	0.313
	127.000	30.162	31.000	22.225	3.6	3.2	143	225	2 400	3 200	42690	42620	1.00	0.434
79.375	190.500	57.150	57.531	46.038	3.6	3.2	440	602	2 000	2 700	HH221431	HH221410	6.16	2.21
80.000	130.000	35.000	34.000	28.500	3.2	2.5	168	256	2 800	3 800	JM515649	JM515610	1.19	0.575
80.962	133.350	30.162	29.769	22.225	3.6	3.2	133	198	2 700	3 600	496	492A	1.12	0.429
82.550	125.412	25.400	25.400	19.845	3.6	1.6	101	162	2 900	3 800	27687	27620	0.710	0.344
	133.350	30.162	29.769	22.225	3.6	3.2	133	198	2 700	3 600	495	492A	1.08	0.429
	133.350	33.338	33.338	26.195	3.6	0.8	154	245	2 700	3 700	47686R	47620A	1.13	0.577
	133.350	39.688	39.688	32.545	6.7	3.2	177	306	2 800	3 700	HM516448	HM516410	1.33	0.763
	139.700	36.512	36.098	28.575	3.6	3.2	175	262	2 700	3 600	580R	572X	1.41	0.765
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.6	3.2	175	262	2 700	3 600	580R	572	1.41	0.779
	139.992	36.512	36.098	28.575	6.7	3.2	175	262	2 700	3 600	582R	572	1.40	0.779
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.6	3.2	208	301	2 600	3 400	663	653	1.91	0.880
	150.089	44.450	46.672	36.512	3.6	3.2	264	366	2 500	3 400	749AR	742	2.23	1.06
83.345	125.412	25.400	25.400	19.845	3.6	1.6	101	162	2 900	3 800	27690	27620	0.689	0.344
85.000	130.000	30.000	29.000	24.000	3.0	2.5	142	228	2 800	3 700	JM716649	JM716610	0.937	0.456
	140.000	39.000	38.000	31.500	3.0	2.5	203	308	2 700	3 500	JHM516849	JHM516810	1.54	0.759
85.026	150.089	44.450	46.672	36.512	3.6	3.2	264	366	2 500	3 400	749R	742	2.12	1.06
85.725	133.350	30.162	29.769	22.225	3.6	3.2	133	198	2 700	3 600	497	492A	0.978	0.429
	142.138	42.862	42.862	34.133	4.8	3.2	219	351	2 600	3 500	HM617049	HM617010	1.72	0.902
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.6	3.2	208	301	2 600	3 400	665	653	1.77	0.880
	146.050	41.275	41.275	31.750	6.4	3.2	208	301	2 600	3 400	665A	653	1.76	0.880
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.6	3.2	183	287	2 400	3 300	596	592A	1.83	1.04
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.6	3.2	273	391	2 400	3 200	758	752	2.67	1.59
88.900	152.400	39.688	39.688	30.162	6.4	3.2	248	359	2 400	3 200	HM518445	HM518410	2.10	0.768
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.6	3.2	273	391	2 400	3 200	759	752	2.50	1.59
	161.925	62.705	65.100	42.862	3.6	3.2	316	471	2 400	3 200	6580R	6535	3.09	1.65
89.974	146.975	40.000	40.000	32.500	7.1	3.6	206	310	2 500	3 300	HM218248	HM218210	1.66	0.784
95.000	150.000	35.000	34.000	27.000	3.0	2.5	187	294	2 400	3 300	JM719149	JM719113	1.43	0.766
95.250	128.588	15.875	15.083	11.908	1.6	1.6	58.0	93.0	2 600	3 500	LL319349	LL319310	0.393	0.147
	147.638	35.717	36.322	26.192	5.2	0.8	183	287	2 400	3 300	594A	592XE	1.45	0.62
100.000	155.000	36.000	35.000	28.000	3.0	2.5	204	328	2 300	3 100	JM720249	JM720210	1.64	0.763
	160.000	41.000	40.000	32.000	3.0	2.5	237	378	2 300	3 000	JHM720249	JHM720210	2.11	0.964
100.012	157.162	36.512	36.116	26.195	3.6	3.2	180	288	2 300	3 000	52393	52618	1.74	0.694
101.600	157.162	36.512	36.116	26.195	3.6	3.2	180	288	2 300	3 000	52400	52618	1.67	0.694
	157.162	36.512	36.116	26.195	7.9	3.2	180	288	2 300	3 000	52401	52618	1.64	0.694
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.6	3.2	224	349	2 200	3 000	687	672	2.15	1.22

[Nota] 1) Los rodamientos identificados por el prefijo "J", se caracterizan por una especial precisión en el diseño.

[Nota] Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo: "Large size ball and roller bearings", Cat. N° 211 E.

Serie en pulgadas
 d (101.600)~200.000 mm

Rodamientos de rodillos cónicos

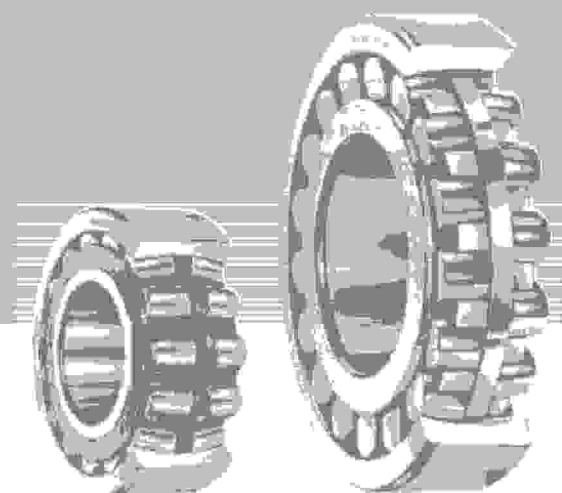


Dimensiones principales (mm)							Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento ¹⁾		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	T	B	C	$r_{min.}$	$r_{1 min.}$	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Cono	Taza	Cono	Taza
101.600	180 975	47 625	48.006	38.100	3.6	3.2	288	438	2 100	2 800	780	772	3.09	1.92
	190 500	57 150	57.531	44.450	7.9	3.2	385	565	2 100	2 700	861R	854	4.20	2.66
	190 500	57 150	57.531	46.038	7.9	3.2	440	602	2 000	2 700	HH221449	HH221410	4.72	2.21
104.775	180 975	47 625	48.006	38.100	3.6	3.2	288	438	2 100	2 800	782	772	2.90	1.92
106.362	165 100	36 512	36.512	26.988	3.6	3.2	195	325	2 200	2 900	56418R	56650	1.84	0.852
107.950	146 050	21 432	21.432	16.670	1.6	1.6	86.4	167	2 300	3 100	LS21949R	LS21910	0.665	0.325
	158 750	23 020	21.438	15.875	3.6	3.2	104	169	2 200	3 000	37425	37625	0.893	0.484
	165 100	36 512	36.512	26.988	3.6	3.2	195	325	2 200	2 900	56425R	56650	1.76	0.852
109.538	158 750	23 020	21.438	15.875	6.4	6.4	104	169	2 200	3 000	37431	37625	0.848	0.484
109.987	159 987	34 925	34.925	26.988	3.6	3.2	184	319	2 200	2 900	LM522549	LM522510	1.55	0.784
110.000	165 000	35 000	35.000	26.500	3.0	2.5	195	325	2 200	2 900	JM822049	JM822010	1.64	0.826
114.300	177 800	41 275	41.275	30.162	3.6	3.2	234	380	2 000	2 700	64450R	64700	2.45	1.10
	190 500	47 625	49.212	34.925	3.6	3.2	303	483	1 900	2 600	71450	71750	3.33	1.72
	212 725	66 675	66.675	53.975	7.1	3.2	513	699	1 800	2 400	HH224346	HH224310	6.64	3.03
	212 725	66 675	66.675	53.975	7.1	3.2	450	671	1 800	2 400	938	932	5.96	4.07
	228 600	63.975	49.428	38.100	3.6	3.2	430	651	1 300	1 900	HM926740	HM926710	7.26	2.78
114.976	212 725	66 675	66.675	53.975	7.1	3.2	513	699	1 800	2 400	HH224349	HH224310	6.58	3.03
115.087	190 500	47 625	49.212	34.925	3.6	3.2	303	483	1 900	2 600	71453	71750	3.28	1.72
117.475	180 975	34 925	31.750	25.400	3.6	3.2	171	247	2 000	2 700	68452	68712	1.75	1.04
170.000	230 000	39 000	38.000	31.000	3.0	2.5	291	558	1 400	1 900	JHM534149	JHM534110	3.17	1.29
180.000	250 000	47 000	45.000	37.000	3.0	2.5	365	705	1 300	1 700	JM736149	JM736110	4.47	2.10
190.000	260 000	46 000	44.000	36.500	3.0	2.5	369	723	1 200	1 700	JM736249	JM736210	4.71	2.18
195.650	254 000	28 575	27.783	21.433	1.6	1.6	188	387	1 200	1 500	L540049	L540010	2.34	1.02
200.000	300 000	65 000	62.000	50.000	3.6	2.5	617	1 140	1 100	1 500	JHM840449	JHM840410	9.97	5.13

(Nota) 1) Los rodamientos identificados por el prefijo "J" se caracterizan por una especial precisión en el diseño.

(Nota) Los rodamientos de rodillos cónicos en pulgadas con diámetro de agujero mayor a 200 mm están mostrados en el catálogo:
 "Large size ball and roller bearings", Cat. No. 211 E.

Koyo



Rodamientos de rodillos esféricos

Una característica distintiva de los rodamientos de rodillos esféricos es su gran capacidad de carga y de autoalineación. Este tipo de rodamiento es adecuado para aplicaciones de baja y media velocidad en los que se prevean cargas pesadas o de impacto.

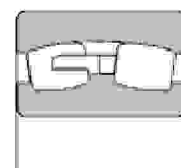
- Estos rodamientos se dividen en los tipos R, RR, RH, RHR y RHA, los cuales difieren en su estructura intern. (Ver el cuadro 1)
- Cada tipo puede ser producido con agujero cilíndrico o cónico.

Los rodamientos con agujero cónico pueden ser montados y desmontados fácilmente por medio de un manguito de montaje o con manguito de desmontaje. La clasificación de los rodamientos con agujero cónico es equivalente en todas las series de rodamientos.

Series 240 y 241 ... 1 : 30 (Código complementario: "K30")

Otros ... 1 : 12 (Código complementario: "K")

Rodamientos de rodillos esféricos



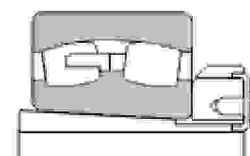
Agujero cilíndrico



Agujero cónico

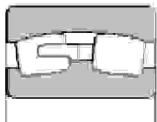
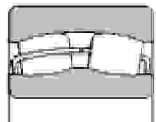
Diám. agujero **25 - 300 mm**

Manguito de montaje



Diám. agujero **20 - 280 mm**

Cuadro 1 Rodamientos de rodillos esféricos: tipos y estructuras

Estructura	 Tipo: R, RR*	 Tipo: RH, RHR	 Tipo: RHA
Rodillos	Rodillos asimétricos	Rodillos simétricos	Rodillos simétricos
Jaula	Aleación de bronce mecanizado (excl. series 240 y 241)	Prensada	Aleación de bronce mecanizado tipo integral
Anillo interior (Con o sin pestaña)	Con pestaña al centro	Sin pestaña (anillo guía)	Sin pestaña (anillo guía)
	Con pestañas a ambos lados (para prevenir la caída de los rodillos) *(excl. series 240 y 241)	Sin pestañas a ambos lados	Con pestañas a ambos lados (para prevenir la caída de los rodillos)
Características	Superior desempeño que los tipos RH y RHA a altas velocidades.	La capacidad de carga es mayor que las de tipo R. (Existen casos excepcionales debido a las diferentes especificaciones interiores)	

* Algunos rodamientos de tipo R de las series 240 y 241 tienen jaula prensada. Algunos de éstos están provistos con anillo interior que no tienen pestaña.

■ Rodamientos de rodillos esféricos para cribadoras.



- Estos rodamientos consisten en rodillos convexos asimétricos con jaula mecanizada de aleación de bronce, anillo exterior como guía y puntas tipo horquilla. Este tipo de jaula posee características óptimas para aplicaciones de cribadoras.
- Los rodamientos de rodillos esféricos más comúnmente utilizados son los de la serie 223.

Estos están identificados por el código suplementario "ROVS W502". La tolerancia del diámetro exterior del anillo exterior de estos rodamientos está sujeta a una pequeña variación admisible.

Rodamientos de rodillos esféricos

- Rodamientos con ranura y agujeros de lubricación.
- Los anillos exteriores pueden ser provistos con ranura y agujeros de lubricación y un agujero para bloqueo. (Las especificaciones están dadas en el cuadro N° 4)

Cuadro 2 Código complementario para la identificación de rodamientos con agujeros y ranura de lubricación y agujero para aguja de bloqueo (anillo exterior)

Código suplementario		Número de agujeros de lubricación	Disposición de agujeros
Con agujeros y ranura de lubricación	Con agujeros y ranura de lubricación y agujero para aguja de bloqueo		
W33 ¹⁾	W3N ¹⁾	3	3 posiciones igualmente espaciados
W33A	W3NA	4	4 posiciones igualmente espaciados
---	W3NB	5	6 posiciones igualmente espaciados ²⁾
W33C	W3NC	6	6 posiciones igualmente espaciados
---	W3ND	7	8 posiciones igualmente espaciados ²⁾
W33T	---	6	8 posiciones igualmente espaciados

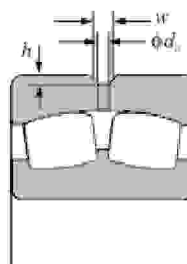
(Nota) ¹⁾ Productos estándar de Koyo.

²⁾ Uno de los agujeros es utilizado para las agujas de bloqueo

- Los anillos interiores también pueden ser provistos de un agujero de lubricación y ranura de lubricación.

Cuadro 3 Código complementario para la identificación de rodamientos con agujero de lubricación y/o ranura de lubricación

Código suplementario	Anillo interior		Anillo exterior	
	Número de agujeros de lubricación	Ranura de lubricación	Número de agujeros de lubricación	Ranura de lubricación
W513	3	---	3	○
W518	3	---	3	---
W26	3	---	---	---



Cuadro 4 Dimensiones de los agujeros y de la ranura de lubricación

Unidades: mm

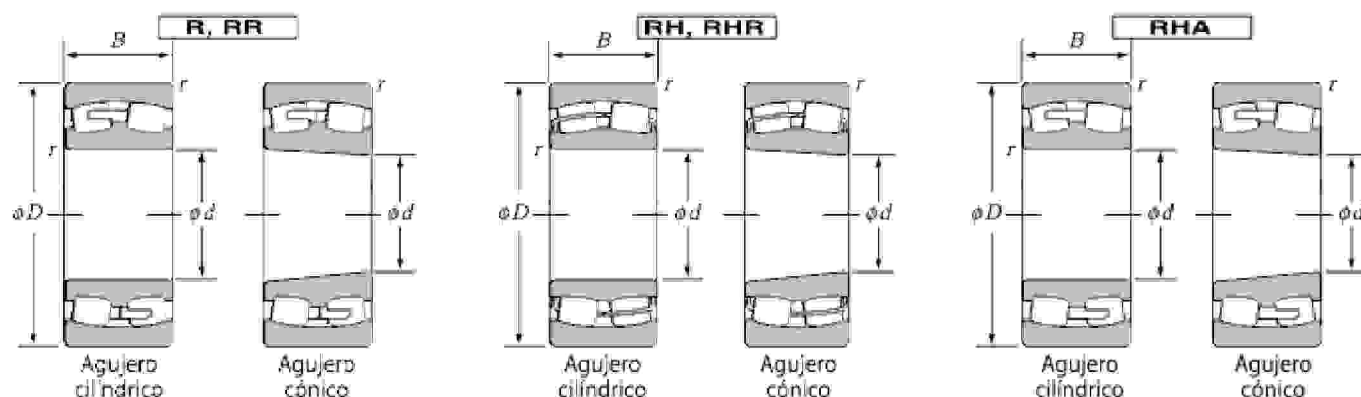
Núm. del diámetro de agujero	Diámetro nominal de agujero	239			230			240			231			241			222			232			213			223		
		d _o	w	h	d _o	w	h	d _o	w	h	d _o	w	h	d _o	w	h	d _o	w	h	d _o	w	h	d _o	w	h	d _o	w	h
30	100				3.5	5	1	---	---	---	4	6	1.2	---	---	---	5	7	1.5	6	8	1.5	4	6	1.5	6	8	1.5
22	110				5	7	1.2	---	---	---	4	6	1.2	4	6	1.2	5	7	1.5	6	8	1.5	4	6	1.5	8	10	2
24	120				5	7	1.2	4	6	1.2	4	6	1.2	4	6	1.2	5	7	1.5	8	10	2	4	6	1.5	10	12	2.5
26	130				5	7	1.2	4	6	1.2	4	6	1.5	4	6	1.5	6	8	1.5	8	10	2	---	---	---	12	14	3
28	140	---	---	---	5	7	1.2	5	7	1.2	6	8	1.5	6	8	1.5	8	10	2	8	10	2				12	14	3
30	150	5	7	1.2	6	8	1.5	6	8	1.5	8	10	2	8	10	2	10	12	2.5	8	10	2				12	14	3
32	160	5	7	1.2	6	8	1.5	6	8	1.5	10	12	2.5	10	12	2	10	12	2.5	10	12	2.5				12	14	3
34	170	5	7	1.2	6	10	2	8	10	2	10	12	2.5	10	12	2	12	14	3	10	12	2.5				12	14	3
36	180	5	7	1.2	10	12	2.5	10	12	2.5	10	12	2.5	10	12	2	12	14	3	10	12	2.5				14	16.5	4
38	190	5	7	1.2	10	12	2.5	---	---	---	10	12	2.5	10	12	2	12	14	3	12	14	3				14	16.5	4
40	200	6	8	1.5	10	12	2.5	10	12	2.5	12	14	3	12	14	3	12	14	3	12	14	3				14	16.5	4
44	220	6	8	1.5	10	12	2.5	10	12	2.5	12	14	3	12	14	3	12	14	3	12	14	3				14	16.5	4
48	240	6	8	1.5	10	12	2.5	10	12	2.5	12	14	3	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
52	260	10	12	2.5	12	14	3	12	14	3	12	14	3	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
56	280	10	12	2.5	12	14	3	12	14	3	12	14	3	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
60	300	10	12	2.5	12	14	3	12	14	3	12	14	3	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
64	320	10	12	2.5	12	14	3	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
68	340	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	3	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
72	360	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	3	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
76	380	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	3	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
80	400	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
84	420	12	14	3	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
88	440	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4
92	460	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	---	---	---	14	16.5	4				14	16.5	4
96	480	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4				14	16.5	4				---	---	---
100	500	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	4	14	16.5	5				14	16.5	4				---	---	---

Dimensiones principales	Como se especifica en la norma JIS B 1512
Tolerancias	Como se especifica en la norma JIS B 1514, clase 0
Juego interno radial	Como se especifica en la norma JIS B 1520, (Ver tabla 2-8 en la pág. A 18 y A 19)
Jaulas estándar	Ver tabla 5
Ángulo de alineación admisible	Ver tabla 5 (varará dependiendo en la serie de rodamiento)
Carga radial equivalente	Carga radial dinámica equivalente $\left(\text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} \leq e \right) P_r = F_r + Y_1 F_a$ $\left(\text{Cuando } \frac{F_a}{F_r} > e \right) P_r = 0.67 F_r + Y_2 F_a$ Carga radial estática equivalente $P_{or} = F_r + Y_o F_a$

[Nota:] Si el promedio de las cargas axial y radial exceden el valor "e" dado en la tabla de especificaciones ($F_a / F_r > e$), ocurrirá "Microadherencia" entre los rodillos y las pistas.

Cuadro 5 Aplicaciones de jaulas estándar y ángulos de alineación admisibles

Series de rodamientos	Jaulas estándar		Ángulo de alineación admisible
	Jaula prensada	Jaula mecanizada	
239 R	-----	23932R -- 23938R	0.026 rad (1.5°)
230 R	-----	23022R -- 23060R	0.026 rad (1.5°)
RI- RHA	23022RH -- 23036RH	----- 23038RHA -- 23060RHA	
240 R	24024R -- 24060R	-----	0.035 rad (2°)
RHA	-----	24038RHA -- 24060RHA	
231 R	-----	23120R -- 23160R	0.026 rad (1.5°)
RI- RHA	23122RH -- 23134RH	----- 23136RHA -- 23160RHA	
241 R	24122R -- 24160R	-----	0.044 rad (2.5°)
RI- RHA	24122RH -- 24134RH	----- 24136RHA -- 24160RHA	
222 R (RR)	-----	22205RR -- 22260R	0.026 rad (1.5°)
RI- (RHR) RHA	22205RHR -- 22230RH	----- 22232RHA -- 22260RHA	
232 R	-----	23218R -- 23260R	0.044 rad (2.5°)
RI- RHA	23218RH -- 23230RH	----- 23232RHA -- 23260RHA	
213 R	-----	21306R -- 21322R	0.017 rad (1°)
RI-	21306RH -- 21322RH	-----	
223 R (RR)	-----	22307R -- 22360R	0.035 rad (2°)
RI- (RHR) RHA	22308RHR -- 22326RH	----- 22328RHA -- 22356RHA	

d 25~(55) mm
Rodamientos de rodillos esféricos


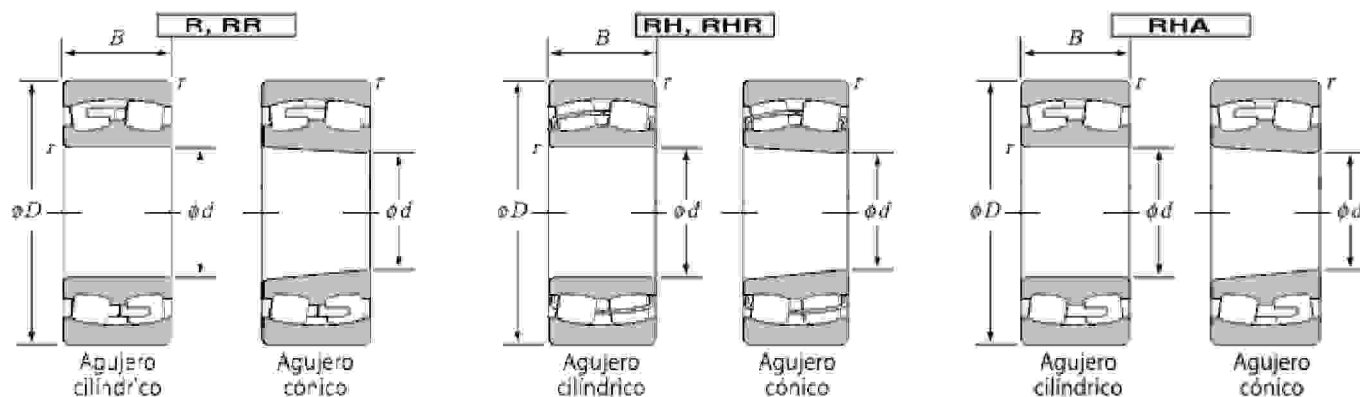
Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	B	r min.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
25	52	18	1	35.8	34.7	7 700	10 000	22205RR	22205RRK	0.180	0.175
	52	18	1	45.4	48.1	7 000	9 300	22205RHR	22205RHRK	0.220	0.215
60	62	20	1	49.4	48.7	6 500	8 700	22206RR	22206RRK	0.290	0.280
	62	20	1	61.2	65.9	5 900	7 900	22206RHR	22206RHRK	0.360	0.350
	72	19	1.1	51.5	49.4	5 800	7 800	21306R	21306RK	0.430	0.420
	72	19	1.1	59.3	62.7	5 200	7 000	21306RH	21306RHK	0.380	0.370
35	72	23	1.1	68.7	70.3	5 500	7 400	22207RR	22207RRK	0.460	0.450
	72	23	1.1	80.3	88.7	5 000	6 700	22207RHR	22207RHRK	0.550	0.540
	80	21	1.5	63.1	61.3	5 000	6 700	21307R	21307RK	0.570	0.560
	80	21	1.5	69.6	75.8	4 500	6 000	21307RH	21307RHK	0.510	0.500
	80	31	1.5	106	107	5 100	6 700	22307R	22307RK	0.750	0.733
40	80	23	1.1	77.5	81.5	5 000	6 700	22208RR	22208RRK	0.560	0.550
	80	23	1.1	90.9	102	4 500	6 000	22208RHR	22208RHRK	0.660	0.650
	90	23	1.5	82.8	82.2	4 500	6 100	21308R	21308RK	0.790	0.780
	90	23	1.5	85.7	95.5	4 100	5 500	21308RH	21308RHK	0.710	0.700
	90	33	1.5	125	134	4 600	6 100	22308RR	22308RRK	1.05	1.02
	90	33	1.5	136	152	4 100	5 500	22308RHR	22308RHRK	1.25	1.23
45	85	23	1.1	82.3	85.9	4 600	6 200	22209RR	22209RRK	0.600	0.590
	85	23	1.1	95.6	110	4 200	5 600	22209RHR	22209RHRK	0.720	0.710
	100	23	1.5	102	103	4 000	5 400	21309R	21309RK	1.05	1.04
	100	25	1.5	108	124	3 600	4 900	21309RH	21309RHK	0.950	0.940
	100	36	1.5	150	156	4 100	5 500	22309RR	22309RRK	1.41	1.38
	100	36	1.5	166	183	3 700	4 900	22309RHR	22309RHRK	1.62	1.59
50	90	23	1.1	87.4	93.9	4 300	5 700	22210RR	22210RRK	0.650	0.640
	90	23	1.1	103	122	3 900	5 200	22210RHR	22210RHRK	0.780	0.770
	110	27	2	121	124	3 700	4 900	21310R	21310RK	1.35	1.33
	110	27	2	128	151	3 300	4 400	21310RH	21310RHK	1.20	1.18
	110	40	2	184	203	3 700	4 900	22310RR	22310RRK	1.88	1.79
	110	40	2	204	237	3 300	4 500	22310RHR	22310RHRK	2.21	2.18
55	100	25	1.5	109	118	3 800	5 100	22211RR	22211RRK	0.890	0.870
	100	25	1.5	124	144	3 400	4 600	22211RHR	22211RHRK	1.05	1.04
	120	29	2	158	191	3 300	4 500	21311R	21311RK	1.58	1.56

(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

d (55)~90 mm
Límites de velocidad

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	B	r min.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
55	120	29	2	144	165	3 000	4 100	21311RH	21311RHK	1.60	1.58
	120	43	2	205	241	3 300	4 400	22311R	22311RK	2.33	2.28
	120	43	2	214	254	3 000	4 000	22311RH	22311RHK	2.35	2.30
60	110	28	1.5	130	144	3 500	4 700	22212RR	22212RRK	1.22	1.20
	110	28	1.5	153	181	3 100	4 200	22212RHR	22212RHRK	1.45	1.43
	130	31	2.1	173	204	3 100	4 100	21312R	21312RK	1.96	1.93
	130	31	2.1	168	193	2 800	3 700	21312RH	21312RHK	1.95	1.92
	130	46	2.1	239	279	3 100	4 100	22312R	22312RK	2.91	2.85
	130	46	2.1	252	298	2 800	3 700	22312RH	22312RHK	2.95	2.89
65	120	31	1.6	149	190	3 200	4 200	22213R	22213RK	1.58	1.55
	120	31	1.6	152	185	2 900	3 800	22213RH	22213RHK	1.45	1.42
	140	33	2.1	198	239	2 800	3 800	21313R	21313RK	2.45	2.41
	140	33	2.1	194	232	2 600	3 400	21313RH	21313RHK	2.45	2.41
	140	48	2.1	262	309	2 800	3 800	22313R	22313RK	3.48	3.40
	140	48	2.1	276	329	2 600	3 400	22313RH	22313RHK	3.55	3.47
70	125	31	1.6	161	208	3 000	4 000	22214R	22214RK	1.67	1.64
	125	31	1.6	158	202	2 700	3 600	22214RH	22214RHK	1.55	1.52
	150	35	2.1	231	286	2 700	3 500	21314R	21314RK	3.00	2.95
	150	35	2.1	215	260	2 400	3 200	21314RH	21314RHK	3.00	2.95
	150	51	2.1	311	364	2 600	3 500	22314R	22314RK	4.20	4.11
	150	51	2.1	315	380	2 400	3 200	22314RH	22314RHK	4.30	4.21
75	130	31	1.6	167	221	2 900	3 800	22215R	22215RK	1.76	1.72
	130	31	1.6	164	215	2 600	3 400	22215RH	22215RHK	1.65	1.61
	160	37	2.1	250	312	2 500	3 300	21315R	21315RK	3.56	3.51
	160	37	2.1	246	298	2 200	3 000	21315RH	21315RHK	3.55	3.50
	160	55	2.1	342	412	2 500	3 300	22315R	22315RK	5.23	5.12
	160	55	2.1	360	439	2 200	3 000	22315RH	22315RHK	5.25	5.14
80	140	33	2	201	249	2 700	3 500	22216R	22216RK	2.16	2.12
	140	33	2	197	243	2 400	3 200	22216RH	22216RHK	2.05	2.01
	170	39	2.1	256	316	2 300	3 100	21316R	21316RK	4.18	4.12
	170	39	2.1	275	339	2 100	2 800	21316RH	21316RHK	4.20	4.14
	170	58	2.1	392	480	2 300	3 100	22316R	22316RK	6.15	6.01
	170	58	2.1	403	495	2 100	2 800	22316RH	22316RHK	6.20	6.06
85	150	36	2	224	285	2 500	3 300	22217R	22217RK	2.75	2.68
	150	36	2	221	281	2 200	3 000	22217RH	22217RHK	2.55	2.48
	180	41	3	304	387	2 200	2 900	21317R	21317RK	4.98	4.91
	180	41	3	300	372	2 000	2 600	21317RH	21317RHK	5.00	4.93
	180	60	3	397	481	2 200	2 900	22317R	22317RK	7.14	6.99
	180	60	3	444	547	2 000	2 600	22317RH	22317RHK	7.25	7.10
90	160	40	2	246	330	2 300	3 100	22218R	22218RK	3.55	3.48
	160	40	2	253	341	2 100	2 800	22218RH	22218RHK	3.25	3.18
	160	52.4	2	317	459	2 300	3 100	23218R	23218RK	4.70	4.57
	160	52.4	3	336	482	2 100	2 800	23218RH	23218RHK	4.60	4.47
	190	43	3	347	443	2 100	2 800	21318R	21318RK	5.80	5.71
	190	43	3	330	416	1 900	2 500	21318RH	21318RHK	5.80	5.71
	190	64	3	458	556	2 100	2 800	22318R	22318RK	8.49	8.30
	190	64	3	497	617	1 900	2 500	22318RH	22318RHK	8.60	8.41

(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

d 95~(120) mm
Rodamientos de rodillos esféricos


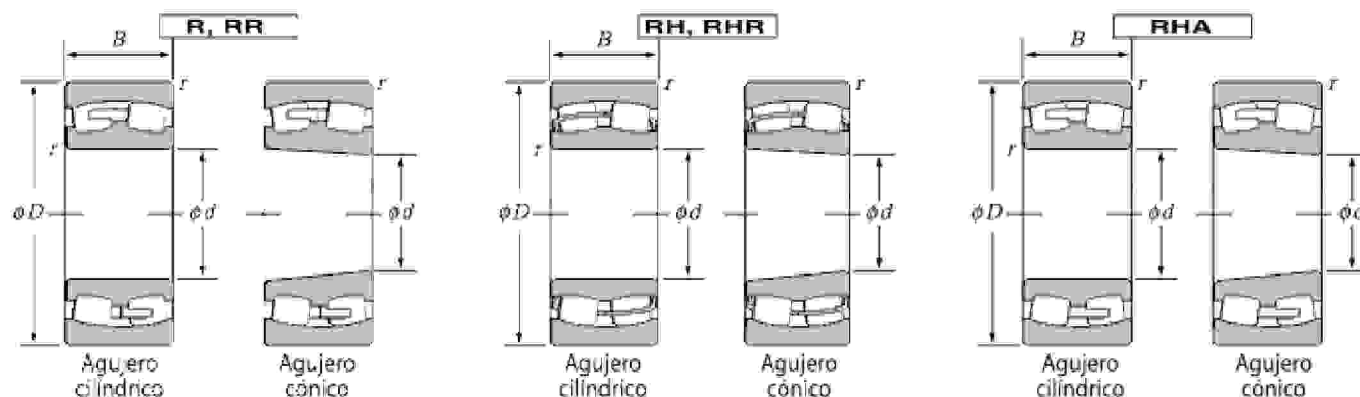
Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	B	r min.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
95	170	43	2.1	296	386	2 200	2 900	22219R	22219RK	4.31	4.21
	170	43	2.1	296	387	2 000	2 600	22219RH	22219RHK	4.00	3.90
	200	45	3	373	480	1 900	2 600	21319R	21319RK	7.15	7.05
	200	45	3	362	461	1 800	2 300	21319RH	21319RHK	7.15	7.05
	200	57	3	504	623	1 900	2 600	22319R	22319RK	9.94	9.72
	200	57	3	544	687	1 800	2 300	22319RH	22319RHK	10.0	9.78
100	165	52	2	297	493	2 200	3 000	23120R	23120RK	4.58	4.44
	180	46	2.1	335	453	2 100	2 800	22220R	22220RK	5.16	5.06
	180	46	2.1	331	436	1 900	2 500	22220RH	22220RHK	4.85	4.75
	180	50.3	2.1	415	599	2 100	2 800	23220R	23220RK	6.87	6.68
	180	50.3	2.1	425	629	1 900	2 500	23220RH	23220RHK	6.70	6.72
	215	47	3	414	528	1 800	2 400	21320R	21320RK	8.79	8.67
	215	47	3	415	524	1 600	2 200	21320RH	21320RHK	8.80	8.68
	215	73	3	579	713	1 800	2 400	22320R	22320RK	12.5	12.2
	215	73	3	633	806	1 600	2 200	22320RH	22320RHK	13.0	12.7
110	170	45	2	286	478	2 100	2 800	23022R	23022RK	3.96	3.87
	170	45	2	288	471	1 900	2 500	23022RH	23022RHK	3.75	3.63
	180	56	2	346	591	2 000	2 700	23122R	23122RK	5.76	5.58
	180	56	2	385	605	1 800	2 400	23122RH	23122RHK	5.55	5.37
	180	69	2	409	654	1 800	2 400	24122R	24122RK30	6.85	6.76
	180	69	2	469	778	1 800	2 400	24122RH	24122RHK30	6.53	6.44
	200	53	2.1	411	553	1 900	2 500	22222R	22222RK	7.40	7.25
	200	53	2.1	421	568	1 700	2 200	22222RH	22222RHK	7.00	6.85
	200	59.5	2.1	525	786	1 900	2 500	23222R	23222RK	9.87	9.57
	200	59.5	2.1	537	792	1 700	2 200	23222RH	23222RHK	9.70	9.40
	240	50	3	498	642	1 600	2 100	21322R	21322RK	11.8	11.6
	240	50	3	484	616	1 400	1 900	21322RH	21322RHK	12.0	11.8
	240	80	3	713	884	1 600	2 200	22322R	22322RK	18.1	17.7
	240	80	3	760	977	1 400	1 900	22322RH	22322RHK	18.0	17.6
120	180	46	2	299	517	1 900	2 600	23024R	23024RK	4.35	4.22
	180	46	2	304	502	1 700	2 300	23024RH	23024RHK	4.20	4.07
	180	60	2	365	627	1 700	2 300	24024R	24024RK30	5.40	5.32
	200	52	2	447	760	1 800	2 400	23124R	23124RK	8.33	8.09

(Nota): Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

d (120)~150 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min.}	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
120	200	52	2	454	714	1 600	2 200	23124RH	23124RHK	7.80	7.56
	200	50	2	531	852	1 600	2 200	24124R	24124RK30	10.1	10.0
	200	50	2	605	1 020	1 600	2 200	24124RH	24124RHK30	9.64	9.54
	215	58	2.1	492	673	1 700	2 300	22224R	22224RK	9.30	9.10
	215	58	2.1	488	695	1 500	2 000	22224RH	22224RHK	8.70	8.50
	215	76	2.1	583	894	1 700	2 300	23224R	23224RK	12.2	11.8
	215	76	2.1	616	956	1 500	2 100	23224RH	23224RHK	12.0	11.6
	260	86	3	812	1 050	1 500	2 000	22324R	22324RK	22.9	22.4
	260	86	3	873	1 140	1 300	1 800	22324RH	22324RHK	22.0	21.5
130	200	52	2	377	654	1 700	2 300	23026R	23026RK	6.17	5.99
	200	52	2	383	653	1 600	2 100	23026RH	23026RHK	6.10	5.92
	200	59	2	469	803	1 600	2 100	24026R	24026RK30	7.95	7.85
	210	54	2	506	826	1 700	2 200	23126R	23126RK	9.10	8.82
	210	54	2	494	799	1 500	2 000	23126RH	23126RHK	8.55	8.27
	210	50	2	556	918	1 500	2 000	24126R	24126RK30	10.8	10.6
	210	80	2	620	1 060	1 500	2 000	24126RH	24126RHK30	10.3	10.1
	230	54	3	569	789	1 600	2 100	22226R	22226RK	11.7	11.4
	230	54	3	581	819	1 400	1 900	22226RH	22226RHK	11.0	10.7
	230	50	3	668	1 030	1 600	2 100	23226R	23226RK	14.5	14.0
	230	80	3	702	1 090	1 400	1 900	23226RH	23226RHK	14.0	13.5
	280	93	4	948	1 200	1 400	1 800	22326R	22326RK	28.6	28.0
	280	93	4	1 000	1 320	1 200	1 600	22326RH	22326RHK	28.5	27.9
140	210	53	2	428	737	1 600	2 200	23028R	23028RK	6.67	6.67
	210	53	2	410	697	1 600	2 000	23028RH	23028RHK	6.55	6.35
	210	59	2	482	819	1 500	2 000	24028R	24028RK30	8.44	8.30
	225	58	2.1	561	934	1 500	2 100	23128R	23128RK	10.8	10.5
	225	58	2.1	565	940	1 400	1 900	23128RH	23128RHK	10.5	10.2
	225	55	2.1	616	1 030	1 400	1 900	24128R	24128RK30	12.9	12.7
	225	55	2.1	702	1 220	1 400	1 900	24128RH	24128RHK30	12.3	12.1
	250	58	3	658	928	1 400	1 900	22228R	22228RK	15.0	14.7
	250	58	3	671	949	1 300	1 700	22228RH	22228RHK	14.0	13.7
	250	58	3	787	1 230	1 500	1 900	23228R	23228RK	19.0	18.4
	250	58	3	811	1 290	1 300	1 700	23228RH	23228RHK	18.5	17.9
	300	102	4	1 100	1 410	1 300	1 700	22328R	22328RK	36.2	35.5
	300	102	4	1 160	1 550	1 200	1 700	22328RHA	22328RHAK	33.4	32.7
150	225	56	2.1	467	812	1 500	2 000	23030R	23030RK	8.25	8.01
	225	56	2.1	454	782	1 400	1 800	23030RH	23030RHK	7.95	7.71
	225	75	2.1	518	924	1 400	1 800	24030R	24030RK30	10.5	10.4
	250	80	2.1	689	1 230	1 400	1 900	23130R	23130RK	16.4	15.9
	250	80	2.1	717	1 230	1 300	1 700	23130RH	23130RHK	16.0	15.5
	250	100	2.1	804	1 340	1 300	1 700	24130R	24130RK30	19.6	19.3
	250	100	2.1	915	1 590	1 300	1 700	24130RH	24130RHK30	18.4	18.1
	270	73	3	720	1 020	1 300	1 800	22230R	22230RK	18.5	18.1
	270	73	3	761	1 090	1 200	1 600	22230RH	22230RHK	18.0	17.6
	270	96	3	924	1 470	1 300	1 800	23230R	23230RK	24.5	23.8
	270	96	3	959	1 540	1 200	1 600	23230RH	23230RHK	24.0	23.3
	320	108	4	1 230	1 600	1 200	1 500	22330R	22330RK	43.6	42.7
	320	108	4	1 290	1 740	1 200	1 500	22330RHA	22330RHAK	40.3	39.7

(Nota) Las guías de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

d 160~(180) mm
Rodamientos de rodillos esféricos


Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	B	r min.	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
160	220	45	2	341	649	1 500	2 000	23932R	23932RK	5.25	5.08
	240	60	2.1	539	944	1 400	1 900	23032R	23032RK	10.2	9.90
	240	60	2.1	511	878	1 300	1 700	23032RH	23032RHK	9.70	9.40
	240	80	2.1	621	1 110	1 300	1 700	24032R	24032RK30	12.8	12.6
	270	86	2.1	796	1 380	1 300	1 700	23132R	23132RK	20.5	19.9
	270	86	2.1	848	1 430	1 200	1 600	23132RH	23132RHK	20.5	19.9
	270	109	2.1	958	1 610	1 200	1 600	24132R	24132RK30	25.2	24.9
	270	109	2.1	1 070	1 890	1 200	1 600	24132RH	24132RHK30	24.0	23.7
	290	80	3	885	1 270	1 200	1 600	22232R	22232RK	23.4	22.9
	290	80	3	897	1 320	1 200	1 600	22232RHA	22232RHAK	21.9	21.4
	290	104	3	1 030	1 650	1 200	1 600	23232R	23232RK	31.0	30.1
	290	104	3	1 100	1 780	1 200	1 600	23232RHA	23232RHAK	29.4	28.5
	340	114	4	1 380	1 790	1 100	1 400	22332R	22332RK	51.9	51.0
	340	114	4	1 420	1 940	1 100	1 400	22332RHA	22332RHAK	48.0	47.1
170	230	45	2	353	691	1 400	1 900	23934R	23934RK	5.25	5.08
	260	67	2.1	609	1 110	1 300	1 700	23034R	23034RK	10.2	9.90
	260	67	2.1	629	1 110	1 200	1 600	23034RH	23034RHK	9.70	9.40
	260	90	2.1	737	1 320	1 200	1 600	24034R	24034RK30	12.8	12.6
	280	88	2.1	888	1 490	1 200	1 600	23134R	23134RK	20.5	19.9
	280	88	2.1	916	1 550	1 100	1 500	23134RH	23134RHK	20.5	19.9
	280	109	2.1	975	1 650	1 100	1 500	24134R	24134RK30	25.2	24.9
	280	109	2.1	1 090	1 940	1 100	1 500	24134RH	24134RHK30	24.0	23.7
	310	86	4	952	1 390	1 100	1 500	22234R	22234RK	23.4	22.9
	310	86	4	1 010	1 490	1 100	1 500	22234RHA	22234RHAK	21.9	21.4
	310	110	4	1 150	1 870	1 100	1 500	23234R	23234RK	31.0	30.1
	310	110	4	1 210	1 940	1 100	1 500	23234RHA	23234RHAK	29.4	28.5
	360	120	4	1 480	1 920	1 000	1 300	22334R	22334RK	51.9	51.0
	360	120	4	1 590	2 200	1 000	1 300	22334RHA	22334RHAK	48.0	47.1
180	250	52	2	479	939	1 300	1 700	23936R	23936RK	8.00	7.80
	280	74	2.1	710	1 290	1 200	1 600	23036R	23036RK	17.6	17.1
	280	74	2.1	749	1 320	1 100	1 400	23036RH	23036RHK	17.0	16.5
	280	100	2.1	881	1 580	1 100	1 400	24036R	24036RK30	22.9	22.5
	300	96	3	1 000	1 800	1 100	1 500	23136R	23136RK	28.4	27.5
	300	96	3	1 060	1 790	1 100	1 500	23136RHA	23136RHAK	26.5	25.6

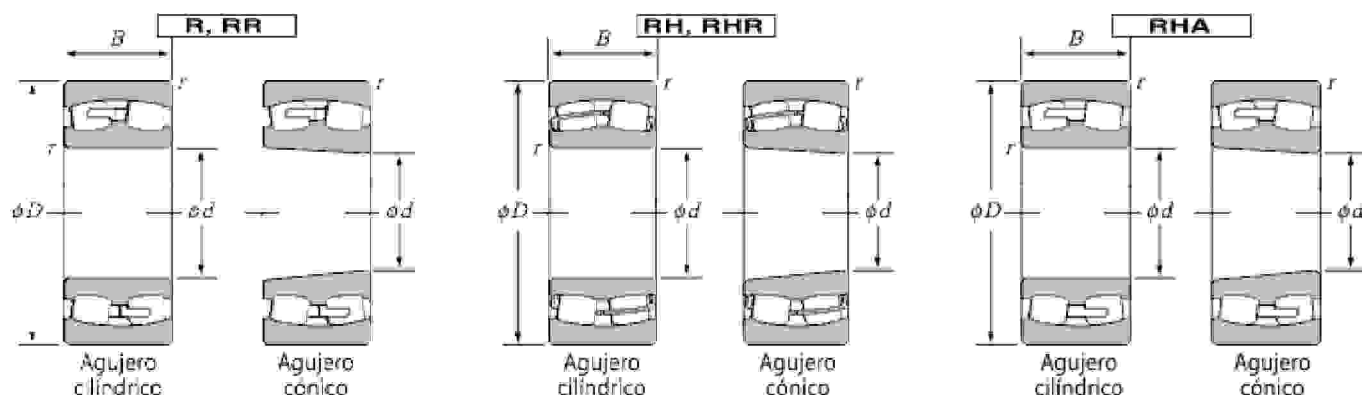
(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

d (180)~(220) mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	B	r mín.	C _r	C _{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
180	300	118	3	1 160	2 010	1 000	1 400	24136R	24136RK30	33.3	32.7
	300	118	3	1 250	2 240	1 100	1 500	24136RHA	24136RHAK30	31.8	31.2
	320	86	4	978	1 450	1 100	1 400	22236R	22236RK	30.5	29.8
	320	86	4	1 060	1 610	1 100	1 400	22236RHA	22236RHAK	28.5	27.8
	320	112	4	1 190	1 980	1 100	1 400	23236R	23236RK	39.8	38.6
	320	112	4	1 320	2 170	1 100	1 400	23236RHA	23236RHAK	37.7	36.5
	380	126	4	1 740	2 360	920	1 200	22336R	22336RK	71.4	69.9
	380	126	4	1 740	2 410	930	1 200	22336RHA	22336RHAK	66.0	64.5
190	260	52	2	486	969	1 200	1 600	23938R	23938RK	8.40	8.10
	290	75	2.1	736	1 370	1 100	1 500	23038R	23038RK	18.8	18.2
	290	75	2.1	789	1 430	1 100	1 500	23038RHA	23038RHAK	17.2	16.6
	290	100	2.1	906	1 640	1 000	1 400	24038R	24038RK30	24.0	23.6
	290	100	2.1	1 010	1 920	1 100	1 500	24038RHA	24038RHAK30	22.4	22.0
	320	104	3	1 090	2 000	1 000	1 400	23138R	23138RK	35.5	34.4
	320	104	3	1 210	2 080	1 000	1 400	23138RHA	23138RHAK	33.2	32.1
	320	128	3	1 340	2 320	950	1 300	24138R	24138RK30	42.0	41.4
	320	128	3	1 460	2 630	1 000	1 400	24138RHA	24138RHAK30	40.1	39.5
	340	92	4	1 110	1 730	1 000	1 300	22238R	22238RK	37.4	36.6
	340	92	4	1 150	1 770	1 000	1 300	22238RHA	22238RHAK	34.9	34.1
	340	120	4	1 410	2 210	1 000	1 300	23238R	23238RK	47.4	46.0
	340	120	4	1 490	2 470	990	1 300	23238RHA	23238RHAK	44.9	43.5
	400	132	5	1 900	2 610	880	1 200	22338R	22338RK	84.1	82.4
	400	132	5	1 940	2 810	870	1 200	22338RHA	22338RHAK	77.7	76.0
200	310	82	2.1	890	1 670	1 000	1 400	23940R	23940RK	24.1	23.4
	310	82	2.1	940	1 680	1 100	1 400	23040RHA	23040RHAK	22.0	21.3
	310	109	2.1	1 030	1 900	950	1 300	24040R	24040RK30	30.5	30.0
	310	100	2.1	1 180	2 230	1 100	1 400	24040RHA	24040RHAK30	28.5	28.0
	340	112	3	1 240	2 250	980	1 300	23140R	23140RK	43.7	42.4
	340	112	3	1 380	2 340	970	1 300	23140RHA	23140RHAK	40.8	39.5
	340	140	3	1 450	2 490	890	1 200	24140R	24140RK30	51.9	51.1
	340	140	3	1 660	2 970	990	1 300	24140RHA	24140RHAK30	49.5	48.7
	360	58	4	1 230	1 930	930	1 200	22240R	22240RK	45.0	44.0
	360	98	4	1 310	2 030	940	1 300	22240RHA	22240RHAK	42.0	41.0
	360	128	4	1 550	2 610	940	1 300	23240R	23240RK	58.1	56.4
	360	128	4	1 660	2 780	930	1 200	23240RHA	23240RHAK	55.1	53.4
	420	138	5	2 010	2 750	990	1 300	22340R	22340RK	95.4	93.5
	420	138	5	2 060	2 920	880	1 200	22340RHA	22340RHAK	88.1	86.2
220	340	90	3	984	1 890	940	1 300	23044R	23044RK	31.5	30.6
	340	90	3	1 090	1 950	940	1 200	23044RHA	23044RHAK	28.8	27.9
	340	118	3	1 240	2 300	950	1 100	24044R	24044RK30	39.6	39.0
	340	118	3	1 380	2 630	950	1 300	24044RHA	24044RHAK30	37.0	36.4
	370	120	4	1 440	2 700	880	1 200	23144R	23144RK	54.8	53.2
	370	120	4	1 590	2 790	870	1 200	23144RHA	23144RHAK	51.2	49.6
	370	150	4	1 680	2 900	800	1 100	24144R	24144RK30	65.0	64.0
	370	150	4	1 920	3 550	880	1 200	24144RHA	24144RHAK30	62.0	61.0
	400	108	4	1 560	2 400	820	1 100	22244R	22244RK	63.0	61.7
	400	108	4	1 590	2 440	820	1 100	22244RHA	22244RHAK	58.8	57.5
	400	144	4	1 880	3 200	830	1 100	23244R	23244RK	81.6	79.2
	400	144	4	2 020	3 350	810	1 100	23244RHA	23244RHAK	77.4	75.0

(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

d (220)~(280) mm

Rodamientos de rodillos esféricos


Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
d	D	B	r min.	C_r	C_{or}	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
220	460	145	5	2 380	3 380	720	960	22344R	22344RK	124	122
	460	145	5	2 370	3 470	730	970	22344RHA	22344RHAK	115	113
240	360	92	3	1 100	2 170	860	1 100	23048R	23048RK	34.9	33.8
	360	92	3	1 170	2 180	860	1 100	23048RHA	23048RHAK	31.9	30.9
	360	118	3	1 310	2 530	780	1 000	23048R	23048RK30	42.4	41.8
	360	118	3	1 430	2 840	870	1 200	24048RHA	24048RHAK30	39.6	39.0
	400	128	4	1 630	3 080	790	1 100	23148R	23148RK	67.6	65.6
	400	128	4	1 810	3 200	790	1 000	23148RHA	23148RHAK	63.1	61.1
	400	160	4	1 970	3 500	720	960	24148R	24148RK30	80.3	79.0
	400	160	4	2 200	4 130	800	1 100	24148RHA	24148RHAK30	76.6	75.3
	440	120	4	1 920	2 940	730	970	22248R	22248RK	85.0	83.2
	440	120	4	1 920	2 990	730	970	22248RHA	22248RHAK	79.4	77.6
	440	160	4	2 340	3 990	730	970	23248R	23248RK	110	107
	440	160	4	2 480	4 130	730	970	23248RHA	23248RHAK	104	101
	500	155	5	2 610	4 020	650	870	22348R	22348RK	157	154
	500	155	5	2 720	3 990	650	870	22348RHA	22348RHAK	145	142
260	400	104	4	1 330	2 570	760	1 000	23052R	23052RK	50.7	49.3
	400	104	4	1 470	2 720	760	1 000	23052RHA	23052RHAK	46.3	44.9
	400	140	4	1 690	3 240	690	920	24052R	24052RK30	64.6	63.7
	400	140	4	1 860	3 670	770	1 000	24052RHA	24052RHAK30	60.3	59.4
	440	144	4	2 100	3 860	710	940	23152R	23152RK	93.6	90.8
	440	144	4	2 220	4 000	700	930	23152RHA	23152RHAK	87.4	84.6
	440	180	4	2 360	4 170	640	860	24152R	24152RK30	111	110
	440	180	4	2 650	4 950	720	950	24152RHA	24152RHAK30	106	105
	480	130	5	2 240	3 460	650	870	22252R	22252RK	110	108
	480	130	5	2 230	3 430	650	870	22252RHA	22252RHAK	103	101
	480	174	5	2 750	4 640	640	860	23252R	23252RK	144	140
	480	174	5	2 870	4 900	650	860	23252RHA	23252RHAK	137	133
	540	165	6	2 830	4 380	590	780	22352R	22352RK	196	192
	540	165	6	3 120	4 620	580	780	22352RHA	22352RHAK	181	177
280	420	106	4	1 430	2 860	710	950	23056R	23056RK	54.5	52.9
	420	106	4	1 550	2 950	700	940	23056RHA	23056RHAK	49.8	48.2
	420	140	4	1 740	3 420	640	850	24056R	24056RK30	68.5	67.4

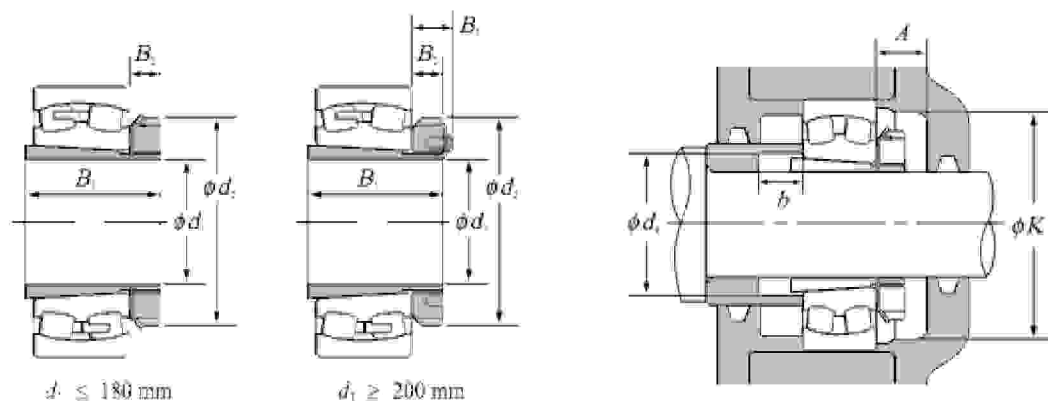
(Nota): Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

d (280)~300 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento		(Ref.) Peso (kg)	
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> mm	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Lub. con grasa	Lub. con aceite	Agujero cilíndrico	Agujero cónico	Agujero cilíndrico	Agujero cónico
280	420	140	4	1 960	4 000	710	950	24056RHA	24056RHAK30	64 . 0	62 . 9
	480	146	5	2 140	4 280	660	880	23156R	23156RK	100	96 . 9
	480	148	5	4 340	4 290	660	870	23156RHA	23156RHAK	93 . 4	90 . 3
	480	180	5	2 440	4 440	600	790	24156R	24156RK30	118	116
	480	180	5	2 740	5 240	660	880	24156RHA	24156RHAK30	113	112
	500	130	5	2 100	3 380	610	810	22256R	22256RK	114	112
	500	130	5	2 320	3 670	610	810	22256RHA	22256RHAK	106	104
	500	176	5	2 690	4 910	610	820	23256R	23256RK	153	149
	500	176	5	3 010	5 300	600	800	23256RHA	23256RHAK	145	141
	580	176	6	3 160	4 910	530	710	22356R	22356RK	229	226
	580	176	6	3 510	5 260	530	700	22356RHA	22356RHAK	212	208
300	460	118	4	1 750	3 480	630	840	23060R	23060RK	75 . 8	73 . 7
	480	118	4	1 940	3 700	630	840	23060RHA	23060RHAK	68 . 9	66 . 8
	480	160	4	2 240	4 370	570	760	24060R	24060RK30	97 . 1	95 . 5
	480	160	4	2 420	4 910	640	850	24060RHA	24060RHAK30	90 . 7	89 . 1
	500	160	5	2 490	4 850	590	790	23160R	23160RK	132	128
	500	160	5	2 730	4 970	580	780	23160RHA	23160RHAK	123	119
	500	200	5	2 990	5 520	530	710	24160R	24160RK30	157	155
	500	200	5	3 320	6 420	590	790	24160RHA	24160RHAK30	160	148
	540	140	5	2 690	4 330	550	740	22260R	22260RK	145	142
	540	140	5	2 660	4 360	550	740	22260RHA	22260RHAK	135	132
	540	192	5	3 430	5 910	540	720	23260R	23260RK	197	192
	540	192	5	3 530	6 280	540	720	23260RHA	23260RHAK	187	182
	620	185	7 . 5	3 910	5 430	470	630	22360R	22360RK	289	284

(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están especificadas al inicio de esta sección en la tabla 5.

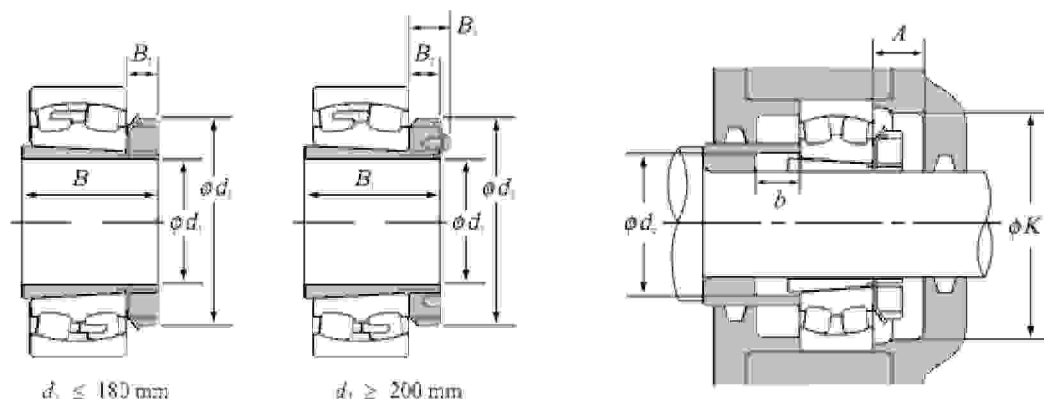
d_1 20~(50) mm Manguitos de montaje para rodamientos de rodillos esféricos



Dimensiones principales (mm)					Agujero de rodamiento (mm) d	Designaciones Rodamiento + Manguito	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rodamiento + Manguito (kg)	(Ref.)	
d_1	B_1	d_2	B_2	B_3			A min.	K min.	d_c min.	b min.		Manguito N°	N° de tuerca
20	29	38	8	—	25	22205RRK + H305X	15	45	29	5	0.250	A305X	AN05
	29	38	8	—	25	22205RHRK + H305X	15	45	29	5	0.290	A305X	AN05
25	31	45	8	—	30	22206RRK + H306X	15	50	34	5	0.389	A306X	AN06
	31	45	8	—	30	22206RHRK + H306X	15	50	34	5	0.459	A306X	AN06
	31	45	8	—	30	21306RK + H306X	15	50	34	6	0.529	A306X	AN06
	31	45	8	—	30	21306RHK + H306X	15	50	34	6	0.479	A306X	AN06
30	35	52	9	—	35	22207RRK + H307X	17	58	39	5	0.592	A307X	AN07
	35	52	9	—	35	22207RHRK + H307X	17	58	39	5	0.682	A307X	AN07
	35	52	9	—	35	21307RK + H307X	17	58	39	7	0.702	A307X	AN07
	35	52	9	—	35	21307RHK + H307X	17	58	39	7	0.642	A307X	AN07
35	38	58	10	—	40	22208RRK + H308X	17	65	44	5	0.739	A308X	AN08
	38	58	10	—	40	22208RHRK + H308X	17	65	44	5	0.839	A308X	AN08
	38	58	10	—	40	21308RK + H308X	17	65	44	5	0.968	A308X	AN08
	38	58	10	—	40	21308RHK + H308X	17	65	44	5	0.888	A308X	AN08
	43	58	10	—	40	22308RRK + H2308X	17	65	45	5	1.25	A2308X	AN08
	43	58	10	—	40	22308RHRK + H2308X	17	65	45	5	1.46	A2308X	AN08
40	39	65	11	—	45	22209RRK + H309X	17	72	49	8	0.838	A309X	AN09
	39	65	11	—	45	22209RHRK + H309X	17	72	49	8	0.958	A309X	AN09
	39	65	11	—	45	21309RK + H309X	17	72	49	5	1.29	A309X	AN09
	39	65	11	—	45	21309RHK + H309X	17	72	49	5	1.19	A309X	AN09
	50	65	11	—	45	22309RRK + H2309X	17	72	50	5	1.66	A2309X	AN09
	50	65	11	—	45	22309RHRK + H2309X	17	72	50	5	1.87	A2309X	AN09
45	42	70	12	—	50	22210RRK + H310X	19	76	54	10	0.943	A310X	AN10
	42	70	12	—	50	22210RHRK + H310X	19	76	54	10	1.07	A310X	AN10
	42	70	12	—	50	21310RK + H310X	19	76	54	5	1.63	A310X	AN10
	42	70	12	—	50	21310RHK + H310X	19	76	54	5	1.48	A310X	AN10
	55	70	12	—	50	22310RRK + H2310X	19	76	56	5	2.15	A2310X	AN10
	55	70	12	—	50	22310RHRK + H2310X	19	76	56	5	2.54	A2310X	AN10
50	45	75	12	—	55	22211RRK + H311X	19	85	60	11	1.22	A311X	AN11
	45	75	12	—	55	22211RHRK + H311X	19	85	60	11	1.39	A311X	AN11
	45	75	12	—	55	21311RK + H311X	19	85	60	6	1.91	A311X	AN11
	45	75	12	—	55	21311RHK + H311X	19	85	60	6	1.93	A311X	AN11

d_1 (50)~(90) mm

Dimensiones principales (mm)					Agujero de rodamiento (mm) d	Designaciones Rodamiento + Manguito	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rodamiento + Manguito (kg)	(Ref.)	
d_1	B_1	d_2	B_2	B_3			A min.	K min.	d_e min.	b min.		Manguito N°	N° de tuerca
50	59	75	12	—	55	22311RK + H2311X	19	85	61	6	2.70	A2311X	AN11
	59	75	12	—	55	22311RHK + H2311X	19	85	61	6	2.72	A2311X	AN11
55	47	80	13	—	60	22212RRK + H312X	20	90	65	9	1.59	A312X	AN12
	47	80	13	—	60	22212RHRK + H312X	20	90	65	9	1.82	A312X	AN12
	47	80	13	—	60	21312RK + H312X	20	90	65	5	2.32	A312X	AN12
	47	80	13	—	60	21312RHK + H312X	20	90	65	5	2.31	A312X	AN12
	62	80	13	—	60	22312RK + H2312X	20	90	66	5	3.33	A2312X	AN12
	62	80	13	—	60	22312RHK + H2312X	20	90	66	5	3.34	A2312X	AN12
60	50	85	14	—	65	22213RK + H313X	21	96	70	8	2.01	A313X	AN13
	50	85	14	—	65	22213RHK + H313X	21	96	70	8	1.88	A313X	AN13
	50	85	14	—	65	21313RK + H313X	21	96	70	5	2.87	A313X	AN13
	50	85	14	—	65	21313RHK + H313X	21	96	70	5	2.87	A313X	AN13
	65	85	14	—	65	22313RK + H2313X	21	96	72	5	3.96	A2313X	AN13
	65	85	14	—	65	22313RHK + H2313X	21	96	72	5	4.03	A2313X	AN13
65	55	98	15	—	75	22215RK + H315X	23	110	80	12	2.55	A315X	AN15
	55	98	15	—	75	22215RHK + H315X	23	110	80	12	2.44	A315X	AN15
	55	98	15	—	75	21315RK + H315X	23	110	80	5	4.34	A315X	AN15
	55	98	15	—	75	21315RHK + H315X	23	110	80	5	4.33	A315X	AN15
	73	95	15	—	75	22315RK + H2315X	23	110	82	5	6.17	A2315X	AN15
	73	95	15	—	75	22315RHK + H2315X	23	110	82	5	6.19	A2315X	AN15
70	59	105	17	—	80	22216RK + H316X	25	120	86	12	3.15	A316X	AN16
	59	105	17	—	80	22216RHK + H316X	25	120	86	12	3.04	A316X	AN16
	59	105	17	—	80	21316RK + H316X	25	120	86	5	5.15	A316X	AN16
	59	105	17	—	80	21316RHK + H316X	25	120	86	5	5.17	A316X	AN16
	75	105	17	—	80	22316RK + H2316X	25	120	87	5	7.28	A2316X	AN16
	75	105	17	—	80	22316RHK + H2316X	25	120	87	5	7.34	A2316X	AN16
75	63	110	18	—	85	22217RK + H317X	27	128	91	12	3.86	A317X	AN17
	63	110	18	—	85	22217RHK + H317X	27	128	91	12	3.66	A317X	AN17
	63	110	18	—	85	21317RK + H317X	27	128	91	6	6.09	A317X	AN17
	63	110	18	—	85	21317RHK + H317X	27	128	91	6	6.11	A317X	AN17
	82	110	18	—	85	22317RK + H2317X	27	128	94	6	8.44	A2317X	AN17
	82	110	18	—	85	22317RHK + H2317X	27	128	94	6	8.55	A2317X	AN17
80	65	120	18	—	90	22218RK + H318X	28	139	96	10	4.85	A318X	AN18
	65	120	18	—	90	22218RHK + H318X	28	139	96	10	4.55	A318X	AN18
	86	120	18	—	90	23218RK + H2318X	28	139	99	18	6.26	A2318X	AN18
	86	120	18	—	90	23218RHK + H2318X	28	139	99	18	6.16	A2318X	AN18
	65	120	18	—	90	21318RK + H318X	28	139	96	6	7.08	A318X	AN18
	65	120	18	—	90	21318RHK + H318X	28	139	96	6	7.08	A318X	AN18
	86	120	18	—	90	22318RK + H2318X	28	139	99	6	9.99	A2318X	AN18
	86	120	18	—	90	22318RHK + H2318X	28	139	99	6	10.1	A2318X	AN18
85	68	125	19	—	95	22219RK + H319X	29	145	102	9	5.77	A319X	AN19
	68	125	19	—	95	22219RHK + H319X	29	145	102	9	5.46	A319X	AN19
	68	125	19	—	95	21319RK + H319X	29	145	102	7	8.61	A319X	AN19
	68	125	19	—	95	21319RHK + H319X	29	145	102	7	8.61	A319X	AN19
	90	125	19	—	95	22319RK + H2319X	29	145	105	7	11.6	A2319X	AN19
	90	125	19	—	95	22319RHK + H2319X	29	145	105	7	11.7	A2319X	AN19
90	71	130	20	—	100	22220RK + H320X	30	150	107	8	6.75	A320X	AN20
	71	130	20	—	100	22220RHK + H320X	30	150	107	8	6.44	A320X	AN20

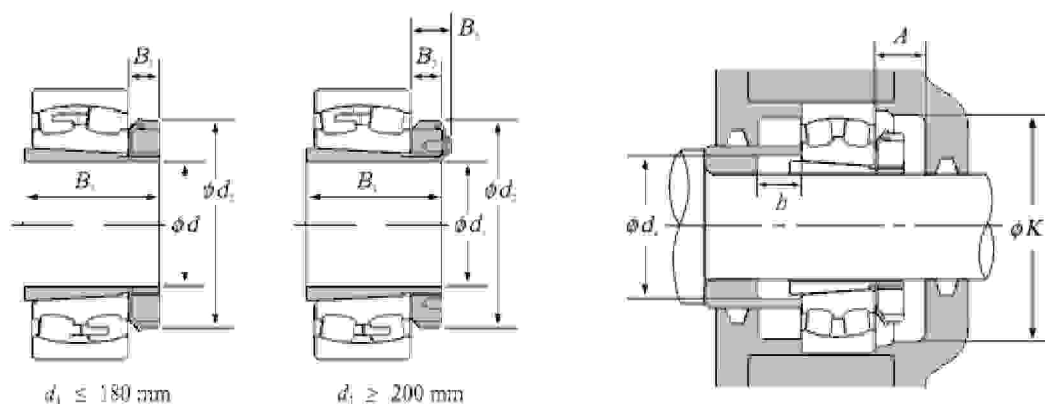
d_1 (90)~(115) mm Manguitos de montaje para rodamientos de rodillos esféricos


Dimensiones principales (mm)					Agujero de rodamiento (mm) d	Designaciones Rodamiento + Manguito	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rodamiento + Manguito (kg)	(Ref.)	
d_1	B_1	d_2	B_2	B_3			A min.	K min.	d_c min.	b min.		Manguito N°	N° de tuerca
90	97	130	20	—	100	23220RK + H2320X	30	150	110	19	8.830	A2320X	AN20
	97	130	20	—	100	23220RHK + H2320X	30	150	110	19	8.660	A2320X	AN20
	71	130	20	—	100	21320RK + H320X	30	150	107	7	10.4	A320X	AN20
	71	130	20	—	100	21320RHK + H320X	30	150	107	7	10.4	A320X	AN20
	97	130	20	—	100	22320RK + H2320X	30	150	110	7	14.4	A2320X	AN20
	97	130	20	—	100	22320RHK + H2320X	30	150	110	7	14.9	A2320X	AN20
100	81	145	2*	—	110	23122RK + H3122X	32	170	117	7	7.83	A3122X	AN22
	81	145	2*	—	110	23122RHK + H3122X	32	170	117	7	7.62	A3122X	AN22
	77	145	2*	—	110	22222RK + H322X	32	170	117	6	9.43	A322X	AN22
	77	145	2*	—	110	22222RHK + H322X	32	170	117	6	9.03	A322X	AN22
	105	145	2*	—	110	23222RK + H2322X	32	170	121	17	12.3	A2322X	AN22
	105	145	2*	—	110	23222RHK + H2322X	32	170	121	17	12.1	A2322X	AN22
	77	145	2*	—	110	21322RK + H322X	32	170	117	9	13.8	A322X	AN22
	77	145	2*	—	110	21322RHK + H322X	32	170	117	9	14.0	A322X	AN22
	105	145	2*	—	110	22322RK + H2322X	32	170	121	7	20.4	A2322X	AN22
	105	145	2*	—	110	22322RHK + H2322X	32	170	121	7	20.3	A2322X	AN22
110	72	145	22	—	120	23024RK + H3024	33	180	127	7	6.15	A3024	ANL24
	72	145	22	—	120	23024RHK + H3024	33	180	127	7	6.00	A3024	ANL24
	88	155	22	—	120	23124RK + H3124	33	180	128	7	10.7	A3124	AN24
	88	155	22	—	120	23124RHK + H3124	33	180	128	7	10.2	A3124	AN24
	88	155	22	—	120	22224RK + H3124	33	180	128	11	11.7	A3124	AN24
	88	155	22	—	120	22224RHK + H3124	33	180	128	11	11.1	A3124	AN24
	112	150	22	—	120	23224RK + H2324	33	180	131	17	15.0	A2324	AN24
	112	150	22	—	120	23224RHK + H2324	33	180	131	17	14.8	A2324	AN24
	112	155	22	—	120	22324RK + H2324	33	180	131	7	25.6	A2324	AN24
	112	155	22	—	120	22322RHK + H2324X	33	180	131	7	24.7	A2324	AN24
115	80	155	23	—	130	23026RK + H3026	34	190	137	8	8.83	A3026	ANL26
	80	155	23	—	130	23026RHK + H3026	34	190	137	8	8.77	A3026	ANL26
	92	165	23	—	130	23126RK + H3126	34	190	138	8	12.5	A3126	AN26
	92	155	23	—	130	23126RHK + H3126	34	190	138	8	11.9	A3126	AN26
	92	155	23	—	130	22226RK + H3126	34	190	138	8	15.1	A3126	AN26
	92	155	23	—	130	22226RHK + H3126	34	190	138	8	14.4	A3126	AN26
	121	155	23	—	130	23226RK + H2326	34	190	142	21	18.6	A2326	AN26
	121	155	23	—	130	23226RHK + H2326	34	190	142	21	18.1	A2326	AN26

d_1 (115)~(160) mm

Dimensiones principales (mm)					Agujero de rodamiento (mm) d	Designaciones Rodamiento + Manguito	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rodamiento + Manguito (kg)	(Ref.)	
d_1	B_1	d_2	B_2	B_3			A min.	K min.	d_e min.	b min.		Manguito N°	N° de tuerca
115	121	165	23	—	130	22326RK + H2326X	34	190	142	8	32 . 6	A2326	AN26
	121	165	23	—	130	22326RHK + H2326X	34	190	142	8	32 . 5	A2326	AN26
125	82	165	24	—	140	23028RK + H3028	36	205	147	8	9 . 83	A3028	ANL28
	82	165	24	—	140	23028RHK + H3028	36	205	147	8	9 . 51	A3028	ANL28
	97	180	24	—	140	23128RK + H3128	36	205	149	8	14 . 8	A3128	AN28
	97	180	24	—	140	23128RHK + H3128	36	205	149	8	14 . 5	A3128	AN28
	97	180	24	—	140	22228RK + H3128	36	205	149	8	19 . 0	A3128	AN28
	97	180	24	—	140	22228RHK + H3128	36	205	149	8	18 . 0	A3128	AN28
	131	165	24	—	140	23228RK + H2328	36	205	152	22	24 . 0	A2328	AN28
	131	165	24	—	140	23228RHK + H2328	36	205	152	22	23 . 5	A2328	AN28
	131	180	24	—	140	22328RK + H2328	36	205	152	8	41 . 1	A2328	AN28
	131	180	24	—	140	22328RHAK + H2328	36	205	152	8	38 . 3	A2328	AN28
135	87	190	26	—	150	23030RK + H3030	37	220	158	8	11 . 9	A3030	ANL30
	87	190	26	—	150	23030RHK + H3030	37	220	158	8	11 . 6	A3030	ANL30
	111	195	26	—	150	23130RK + H3130	37	220	160	8	21 . 4	A3130	AN30
	111	195	26	—	150	23130RHK + H3130	37	220	160	8	21 . 0	A3130	AN30
	111	195	26	—	150	22230RK + H3130	37	220	160	15	23 . 6	A3130	AN30
	111	195	26	—	150	22230RHK + H3130	37	220	160	15	23 . 1	A3130	AN30
	139	180	26	—	150	23230RK + H2330	37	220	163	20	30 . 4	A2330	AN30
	139	180	26	—	150	23230RHK + H2330	37	220	163	20	29 . 9	A2330	AN30
	139	195	26	—	150	22330RK + H2330	37	220	163	8	49 . 3	A2330	AN30
	139	195	26	—	150	22330RHAK + H2330	37	220	163	8	46 . 0	A2330	AN30
140	93	190	28	—	160	23032RK + H3032	39	230	168	8	15 . 1	A3032	ANL32
	93	190	28	—	160	23032RHK + H3032	39	230	168	8	14 . 6	A3032	ANL32
	119	210	28	—	160	23132RK + H3132	39	230	170	8	27 . 6	A3132	AN32
	119	210	28	—	160	23132RHK + H3132	39	230	170	8	27 . 6	A3132	AN32
	119	210	28	—	160	22232RK + H3132	39	230	170	14	30 . 5	A3132	AN32
	119	210	28	—	160	22232RHAK + H3132	39	230	170	14	29 . 1	A3132	AN32
	147	195	28	—	160	23232RK + H2332	39	230	174	18	39 . 2	A2332	AN32
	147	195	28	—	160	23232RHAK + H2332	39	230	174	18	37 . 6	A2332	AN32
	147	210	28	—	160	22332RK + H2332	39	230	174	8	60 . 1	A2332	AN32
	147	210	28	—	160	22332RHAK + H2332	39	230	174	8	56 . 2	A2332	AN32
150	101	200	29	—	170	23034RK + H3034	40	250	179	8	19 . 0	A3034	ANL34
	101	200	29	—	170	23034RHK + H3034	40	250	179	8	18 . 6	A3034	ANL34
	122	220	29	—	170	23134RK + H3134	40	250	180	8	30 . 1	A3134	AN34
	122	220	29	—	170	23134RHK + H3134	40	250	180	8	29 . 2	A3134	AN34
	122	220	29	—	170	22234RK + H3134	40	250	180	10	36 . 8	A3134	AN34
	122	220	29	—	170	22234RHAK + H3134	40	250	180	10	34 . 9	A3134	AN34
	154	210	29	—	170	23234RK + H2334	40	250	185	18	46 . 7	A2334	AN34
	154	210	29	—	170	23234RHAK + H2334	40	250	185	18	44 . 8	A2334	AN34
	154	220	29	—	170	22334RK + H2334	40	250	185	8	71 . 0	A2334	AN34
	154	220	29	—	170	22334RHAK + H2334	40	250	185	8	66 . 3	A2334	AN34
160	109	210	30	—	180	23036RK + H3036	41	260	189	8	23 . 9	A3036	ANL36
	109	210	30	—	180	23036RHK + H3036	41	260	189	8	23 . 3	A3036	ANL36
	131	230	30	—	180	23136RK + H3136	41	260	191	8	37 . 0	A3136	AN36
	131	230	30	—	180	23136RHAK + H3136	41	260	191	8	35 . 1	A3136	AN36
	131	230	30	—	180	22236RK + H3136	41	260	191	18	39 . 3	A3136	AN36
	131	230	30	—	180	22236RHAK + H3136	41	260	191	18	37 . 3	A3136	AN36

d_1 (160)~200 mm Manguitos de montaje para rodamientos de rodillos esféricos



Dimensiones principales (mm)					Agujero de rodamiento (mm) d	Designaciones Rodamiento + Manguito	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rodamiento + Manguito (kg)	(Ref.)	
d_1	B_1	d_2	B_2	B_3			A min.	K min.	d_o min.	b min.		Manguito N°	N° de tuerca
160	161	220	30	—	180	23236RK + H2336	41	260	195	22	49.9	A2336	AN36
	161	220	30	—	180	23236RHAK + H2336	41	260	195	22	47.8	A2336	AN36
	161	230	30	—	180	22336RK + H2336	41	260	195	8	81.2	A2336	AN36
	161	230	30	—	180	22336RHAK + H2336	41	260	195	8	75.8	A2336	AN36
170	142	220	3*	—	190	23038RK + H3038	43	270	199	9	25.7	A3038	ANL38
	142	220	3*	—	190	23038RHAK + H3038	43	270	199	9	24.1	A3038	ANL38
	141	240	3*	—	190	23138RK + H3138	43	270	202	9	45.2	A3138	AN38
	141	240	3*	—	190	23138RHAK + H3138	43	270	202	9	42.9	A3138	AN38
	141	240	3*	—	190	22238RK + H3138	43	270	202	21	47.4	A3138	AN38
	141	240	3*	—	190	22238RHAK + H3138	43	270	202	21	44.9	A3138	AN38
	169	240	3*	—	190	23238RK + H2338	43	270	206	21	58.6	A2338	AN38
	169	240	3*	—	190	23238RHAK + H2338	43	270	206	21	56.1	A2338	AN38
	169	240	3*	—	190	22338RK + H2338	43	270	206	9	95.0	A2338	AN38
	169	240	3*	—	190	22338RHAK + H2338	43	270	206	9	88.6	A2338	AN38
180	120	240	32	—	200	23040RK + H3040	46	280	210	10	32.6	A3040	ANL40
	120	240	32	—	200	23040RHAK + H3040	46	280	210	10	30.5	A3040	ANL40
	150	250	32	—	200	23140RK + H3140	46	280	212	10	54.5	A3140	AN40
	150	250	32	—	200	23140RHAK + H3140	46	280	212	10	51.6	A3140	AN40
	150	250	32	—	200	22240RK + H3140	46	280	212	24	56.1	A3140	AN40
	150	250	32	—	200	22240RHAK + H3140	46	280	212	24	53.1	A3140	AN40
	176	240	32	—	200	23240RK + H2340	46	280	216	20	70.3	A2340	AN40
	176	240	32	—	200	23240RHAK + H2340	46	280	216	20	67.3	A2340	AN40
	176	250	32	—	200	22340RK + H2340	46	280	216	10	107	A2338	AN40
	176	250	32	—	200	22340RHAK + H2340	46	280	216	10	100	A2340	AN40
200	128	260	30	41	220	23044RK + H3044	—	—	231	12	40.9	A3044	ANL44
	128	260	30	41	220	23044RHAK + H3044	—	—	231	12	38.2	A3044	ANL44
	158	280	32	44	220	23144RK + H3144	—	—	233	10	67.9	A3144	AN44
	158	280	32	44	220	23144RHAK + H3144	—	—	233	10	64.3	A3144	AN44
	158	280	32	44	220	22244RK + H3144	—	—	233	22	76.4	A3144	AN44
	158	280	32	44	220	22244RHAK + H3144	—	—	233	22	72.2	A3144	AN44
	183	250	32	44	220	23244RK + H2344	—	—	236	11	95.9	A2344	AN44
	183	250	32	44	220	23244RHAK + H2344	—	—	236	11	91.7	A2344	AN44
	183	280	32	44	220	22344RK + H2344	—	—	236	10	139	A2344	AN44
	183	280	32	44	220	22344RHAK + H2344	—	—	236	10	130	A2344	AN44

d_1 **220~280 mm**

Dimensiones principales (mm)					Agujero de rodamiento (mm) d	Designaciones Rodamiento + Manguito	Dimensiones de montaje (mm)				Peso Rodamiento + Manguito (kg)	(Ref.)	
d_1	B_1	d_2	B_2	B_3			A min.	K min.	d_c min.	b min.		Manguito N°	N° de tuerca
220	*33	290	34	46	240	23048RK + H3048	---	---	251	11	47.0	A3048	ANL48
	*33	290	34	46	240	23048RHAK + H3048	---	---	251	11	44.1	A3048	ANL48
	*69	300	34	46	240	23148RK + H3148	---	---	254	11	82.9	A3148	AN48
	*69	300	34	46	240	23148RHAK + H3148	---	---	254	11	78.4	A3148	AN48
	*69	300	34	46	240	22248RK + H3148	---	---	254	19	101	A3148	AN48
	*69	300	34	46	240	22248RHAK + H3148	---	---	254	19	94.9	A3148	AN48
	*96	280	34	46	240	23248RK + H2348	---	---	257	6	127	A2348	AN48
	*96	280	34	46	240	23248RHAK + H2348	---	---	257	6	121	A2348	AN48
	*96	300	34	46	240	22348RK + H2348	---	---	257	11	174	A2348	AN48
	*96	300	34	46	240	22348RHAK + H2348	---	---	257	11	162	A2348	AN48
240	*47	310	34	46	260	23052RK + H3052	---	---	272	13	64.6	A3052	ANL52
	*47	310	34	46	260	23052RHAK + H3052	---	---	272	13	60.2	A3052	ANL52
	*87	330	36	49	260	23152RK + H3152	---	---	276	11	113	A3152	AN52
	*87	330	36	49	260	23152RHAK + H3152	---	---	276	11	107	A3152	AN52
	*87	330	36	49	260	22252RK + H3152	---	---	276	25	130	A3152	AN52
	*87	330	36	49	260	22252RHAK + H3152	---	---	276	25	123	A3152	AN52
	208	300	36	49	260	23252RK + H2352	---	---	278	2	164	A2352	AN52
	208	300	36	49	260	23252RHAK + H2352	---	---	278	2	157	A2352	AN52
	208	330	36	49	260	22352RK + H2352	---	---	278	11	216	A2352	AN52
	208	330	36	49	260	22352RHAK + H2352	---	---	278	11	201	A2352	AN52
260	*52	330	38	50	280	23056RK + H3056	---	---	292	12	70.6	A3056	ANL56
	*52	330	38	50	280	23056RHAK + H3056	---	---	292	12	65.9	A3056	ANL56
	*92	350	38	51	280	23156RK + H3156	---	---	296	12	121	A3156	AN56
	*92	350	38	51	280	23156RHAK + H3156	---	---	296	12	115	A3156	AN56
	*92	350	38	51	280	22256RK + H3156	---	---	296	28	137	A3156	AN56
	*92	350	38	51	280	22256RHAK + H3156	---	---	296	28	129	A3156	AN56
	221	350	38	51	280	23256RK + H2356	---	---	299	11	177	A2356	AN56
	221	350	38	51	280	23256RHAK + H2356	---	---	299	11	169	A2356	AN56
	221	350	38	51	280	22356RK + H2356	---	---	299	12	253	A2356	AN56
	221	350	38	51	280	22356RHAK + H2356	---	---	299	12	236	A2356	AN56
280	*68	360	42	54	300	23060RK + H3060	---	---	313	12	96.5	A3060	ANL60
	*68	360	42	54	300	23060RHAK + H3060	---	---	313	12	89.6	A3060	ANL60
	208	380	40	53	300	23160RK + H3160	---	---	317	12	158	A3160	AN60
	208	380	40	53	300	23160RHAK + H3160	---	---	317	12	149	A3160	AN60
	208	380	40	53	300	22260RK + H3160	---	---	317	32	172	A3160	AN60
	208	380	40	53	300	22260RHAK + H3160	---	---	317	32	162	A3160	AN60
	240	380	40	53	300	23260RK + H3260	---	---	321	12	226	A3260	AN60
	240	380	40	53	300	23260RHAK + H3260	---	---	321	12	216	A3260	AN60

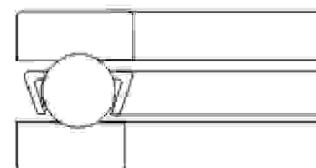
Koyo



Rodamientos axiales de bolas

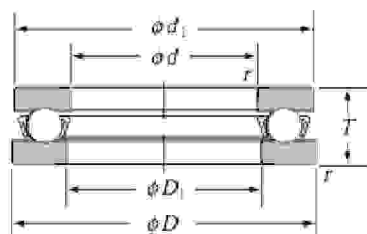
Los rodamientos axiales de bolas están divididos en simple y de doble dirección (o doble efecto). El primero es capaz de soportar carga axial en una dirección, mientras que el segundo es capaz de soportar el mismo tipo de carga en ambas direcciones. Ninguno es adecuado para aplicaciones con carga radial o alta velocidad de rotación.

Rodamientos axiales de bolas



Diám. agujero **20 - 280 mm**

Dimensiones principales	Como se especifica en la norma JIS B 1512																							
Tolerancias	Como se especifica en la norma JIS B 1514																							
Jaulas estándar	• Jaula de acero estampada (sufijo complementario://) • Jaula mecanizada de aleación de bronce o acero al carbón (sufijo complementario:FY o FC) • Jaula moldeada de resina de poliamida (sufijo complementario:MG) Aplicaciones de jaulas estándar <table><tr><th>Serie de rodamientos</th><th>Jaula moldeada</th><th>Jaula estampada</th><th>Jaula mecanizada</th></tr><tr><td>511</td><td>51100 - 51107</td><td>51108 - 51132</td><td>51134 - 51172</td></tr><tr><td>512</td><td>51200 - 51207</td><td>51208 - 51224</td><td>51226 - 51272</td></tr><tr><td>513</td><td>-----</td><td>51305 - 51313</td><td>51314 - 51340</td></tr><tr><td>514</td><td>-----</td><td>51405 - 51414</td><td>-----</td></tr></table>				Serie de rodamientos	Jaula moldeada	Jaula estampada	Jaula mecanizada	511	51100 - 51107	51108 - 51132	51134 - 51172	512	51200 - 51207	51208 - 51224	51226 - 51272	513	-----	51305 - 51313	51314 - 51340	514	-----	51405 - 51414	-----
Serie de rodamientos	Jaula moldeada	Jaula estampada	Jaula mecanizada																					
511	51100 - 51107	51108 - 51132	51134 - 51172																					
512	51200 - 51207	51208 - 51224	51226 - 51272																					
513	-----	51305 - 51313	51314 - 51340																					
514	-----	51405 - 51414	-----																					
Requerimiento mínimo de carga axial	Cierta grado de carga es necesaria para que los rodamientos funcionen satisfactoriamente.																							
Desalineamiento permisible	El desalineamiento no es permitido. (Para el tipo de cara plana.)																							
Carga axial equivalente	Carga dinámica axial equivalente $P_a = F_a$ Carga estática axial equivalente $P_{0a} = F_a$																							



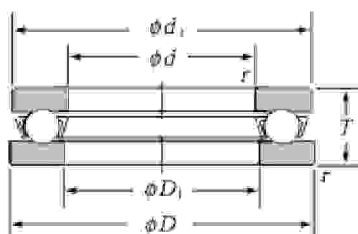
Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	Dimensiones (mm)		(Ref.) Peso (kg)
d_1	D	T	r min.	C_a	C_{0a}	Lub. con grasa	Lub. con aceite		d_1 max.	D_1 min.	
10	24	9	0.3	10.0	14.0	6 500	10 000	51100	24	11	0.020
	26	11	0.6	12.7	17.1	5 700	8 800	51200	26	12	0.030
12	26	9	0.3	10.3	15.4	6 500	10 000	51100	26	13	0.022
	28	11	0.6	13.2	19.0	5 400	8 300	51201	28	14	0.034
15	28	9	0.3	10.5	16.8	6 100	9 400	51102	28	16	0.024
	32	12	0.6	16.6	24.8	4 900	7 500	51202	32	17	0.046
17	30	9	0.3	10.8	18.2	6 100	9 400	51103	30	18	0.028
	35	12	0.6	17.2	27.3	4 900	7 500	51203	35	19	0.053
20	35	10	0.3	14.2	24.7	5 100	7 900	51104	35	21	0.040
	40	14	0.6	22.3	37.7	3 900	6 000	51204	40	22	0.082
25	42	11	0.6	19.5	37.2	4 400	6 800	51105	42	26	0.059
	47	15	0.6	27.8	50.4	3 600	5 500	51205	47	27	0.120
	52	18	1	35.7	61.4	3 100	4 800	51305	52	27	0.180
	60	24	1	55.6	89.4	2 500	4 000	51405	60	27	0.340
30	47	11	0.6	20.4	42.2	4 300	6 600	51106	47	32	0.068
	52	15	0.6	29.3	58.2	3 400	5 200	51206	52	32	0.150
	60	21	1	42.8	78.7	2 700	4 200	51306	60	32	0.270
	70	28	1	72.8	126	2 200	3 400	51406	70	32	0.530
35	52	12	0.6	20.4	44.7	3 900	6 000	51107	52	37	0.090
	62	18	1	39.3	78.2	2 900	4 500	51207	62	37	0.220
	68	24	1	55.5	105	2 400	3 700	51307	68	37	0.390
	80	32	1.1	87.1	155	1 900	2 900	51407	80	37	0.790
40	60	13	0.6	26.9	62.8	3 400	5 300	51108	60	42	0.120
	68	19	1	46.9	98.3	2 700	4 200	51208	68	42	0.270
	78	26	1	69.3	135	2 100	3 300	51308	78	42	0.550
	90	36	1.1	113	205	1 700	2 600	51408	90	42	1.14
45	65	14	0.6	27.8	69.1	3 200	5 000	51109	65	47	0.150
	73	20	1	47.7	105	2 500	4 000	51209	73	47	0.320
	85	28	1	80.0	163	1 900	3 000	51309	85	47	0.690
	100	39	1.1	130	242	1 500	2 300	51409	100	47	1.47

(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están descritos al inicio de esta sección.

d 50~120 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	Dimensiones (mm)		(Ref.) Peso (kg)
<i>d</i> ₁	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>r</i> min.	<i>C</i> ₀	<i>C</i> _{0a}	Lub. con grasa	Lub. con aceite		<i>d</i> ₁ max.	<i>D</i> ₁ min.	
50	70	14	0.6	28.8	75.4	3 100	4 800	51110	70	52	0.160
	78	22	1	48.5	111	2 300	3 600	51210	78	52	0.390
	95	31	1.1	91.6	186	1 800	2 700	51310	95	52	1.00
	110	43	1.5	148	283	1 400	2 100	51410	110	52	1.99
55	78	18	0.6	34.8	93.1	2 800	4 300	51111	78	57	0.240
	90	25	1	69.4	159	2 100	3 200	51211	90	57	0.610
	105	35	1.1	119	246	1 600	2 400	51311	105	57	1.34
	120	48	1.5	178	359	1 200	1 900	51411	120	57	2.64
60	85	17	1	41.4	113	2 600	4 000	51112	85	62	0.290
	95	26	1	73.6	179	1 900	3 000	51212	95	62	0.690
	110	35	1.1	124	267	1 500	2 300	51312	110	62	1.43
	130	61	1.5	201	397	1 100	1 700	51412	130	62	3.51
65	90	18	1	41.7	117	2 400	3 700	51113	90	67	0.340
	100	27	1	74.8	189	1 900	2 900	51213	100	67	0.770
	115	36	1.1	128	287	1 400	2 200	51313	115	67	1.57
	140	56	2.5	232	493	1 000	1 600	51413	140	68	4.47
70	95	18	1	43.0	127	2 300	3 600	51114	95	72	0.360
	105	27	1	73.6	189	1 800	2 800	51214	105	72	0.810
	125	40	1.1	148	339	1 300	2 000	51314	125	72	2.06
	150	60	2	250	553	940	1 450	51414	150	73	5.48
75	100	19	1	42.3	127	2 200	3 400	51115	100	77	0.420
	110	27	1	77.4	209	1 800	2 700	51215	110	77	0.860
	135	44	1.5	171	396	1 200	1 900	51315	135	77	2.68
80	105	19	1	44.6	141	2 100	3 300	51116	105	82	0.430
	115	28	1	78.5	218	1 700	2 600	51216	115	82	0.950
	140	44	1.5	176	424	1 200	1 800	51316	140	82	2.82
85	110	19	1	45.9	150	2 100	3 200	51117	110	87	0.460
	125	31	1	92.3	251	1 500	2 300	51217	125	88	1.29
	150	49	1.5	206	489	1 100	1 700	51317	150	88	3.66
90	120	22	1	59.7	190	1 900	2 900	51118	120	92	0.680
	135	35	1.1	117	326	1 400	2 100	51218	135	93	1.77
	155	50	1.5	213	524	1 000	1 600	51318	155	93	3.66
100	135	25	1	85.0	268	1 600	2 500	51120	135	102	0.990
	150	38	1.1	147	410	1 200	1 900	51220	150	103	2.36
	170	55	1.5	236	596	940	1 450	51320	170	103	5.11
110	145	25	1	87.1	288	1 600	2 400	51122	145	112	1.08
	160	38	1.1	148	431	1 200	1 800	51222	160	113	2.57
	190	63	2.5	280	754	810	1 250	51322	187	113	7.72
120	155	25	1	89.0	308	1 500	2 300	51124	155	122	1.16
	170	39	1.1	154	472	1 100	1 700	51224	170	123	2.86
	210	70	2.1	325	931	710	1 100	51324	205	123	10.6

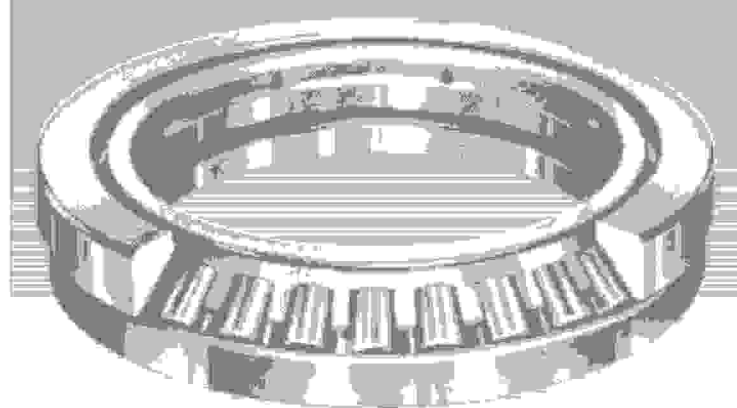
(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están descritos al inicio de esta sección.



Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm)		N° de rodamiento	Dimensiones (mm)		(Ref.) Peso (kg)
d_1	D	T	r min.	C_a	$C_{0.2}$	Lub. con grasa	Lub. con aceite		d_1 max.	D_1 min.	
130	170	30	1	104	352	1 300	2 000	51126	170	132	1.87
	180	45	1.5	203	622	970	1 500	51226	187	133	4.09
	225	75	2.1	346	1 030	650	1 000	51326	220	134	13.0
140	180	31	1	107	377	1 200	1 900	51128	178	142	2.02
	200	46	1.5	215	669	940	1 450	51228	197	143	4.46
	240	80	2.1	367	1 130	620	950	51328	235	144	15.5
150	190	31	1	109	402	1 200	1 900	51130	188	152	2.15
	215	50	1.5	244	768	840	1 300	51230	212	153	5.64
	250	60	2.1	377	1 200	580	900	51330	245	154	16.3
160	200	31	1	112	427	1 200	1 800	51132	198	152	2.28
	225	51	1.5	247	803	810	1 250	51232	222	163	6.53
	270	87	3	470	1 570	550	850	51332	265	164	21.0
170	215	34	1.1	134	512	1 100	1 700	51134	218	172	3.25
	240	55	1.5	269	874	750	1 150	51234	237	173	8.12
	280	87	3	463	1 570	520	800	51334	275	174	22.0
180	225	34	1.1	135	528	1 000	1 600	51136	222	183	3.39
	250	56	1.5	294	986	710	1 100	51236	247	183	8.68
	300	95	3	463	1 580	490	750	51336	295	184	28.1
190	240	37	1.1	170	657	970	1 500	51138	237	193	3.95
	270	62	2.5	298	1 010	650	1 000	51238	267	194	11.7
	320	105	4	543	1 950	440	680	51338	315	195	36.0
200	255	37	1.1	172	677	940	1 450	51140	247	203	4.13
	280	62	2.5	314	1 110	620	950	51240	277	204	12.2
	340	110	4	596	2 220	420	650	51340	335	205	42.9

(Nota) Las jaulas de tipo estándar utilizadas en estos rodamientos están descritos al inicio de esta sección.

Koyo



Rodamientos axiales de rodillos esféricos

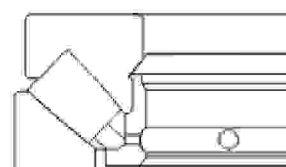
Los rodamientos axiales de rodillos esféricos están diseñados para soportar altas cargas axiales. También pueden soportar carga radial si la magnitud de esta carga no es mayor al 55% de la carga axial.

Estos rodamientos no son adecuados para altas velocidades de rotación.

Un rodamiento con arandela de asiento autoalineable, puede compensar la inclinación axial.

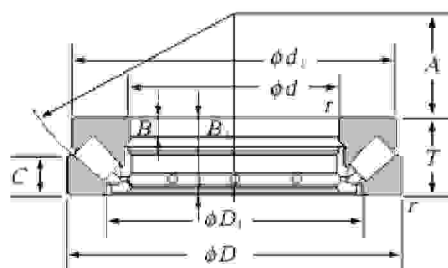
En estos rodamientos comúnmente se utiliza lubricación por aceite.

Rodamientos axiales de rodillos esféricos



Diám. agujero **60 - 300 mm**

Dimensiones principales	Como se especifica en la norma JIS B 1512		
Tolerancias	Como se especifica en la norma JIS B 1514, clase 0.		
Requerimiento mínimo de carga axial	Un determinado grado de carga es necesario para que estos rodamientos funcionen satisfactoriamente.		
Jaula estándar	Jaula mecanizada en aleación de bronce (sufijo complementario: FY)		
Angulo permisible de alineación	0.035 - 0.052 rad: (2° - 3°) en general, dependiendo en la serie del rodamiento.		
Carga axial equivalente	Carga dinámica axial equivalente	$P_a = 1.2F_r + F_a$	(Nota: $F_r/F_a \leq 0.55$)
	Carga estática axial equivalente	$P_{ca} = 2.7F_r + F_a$	

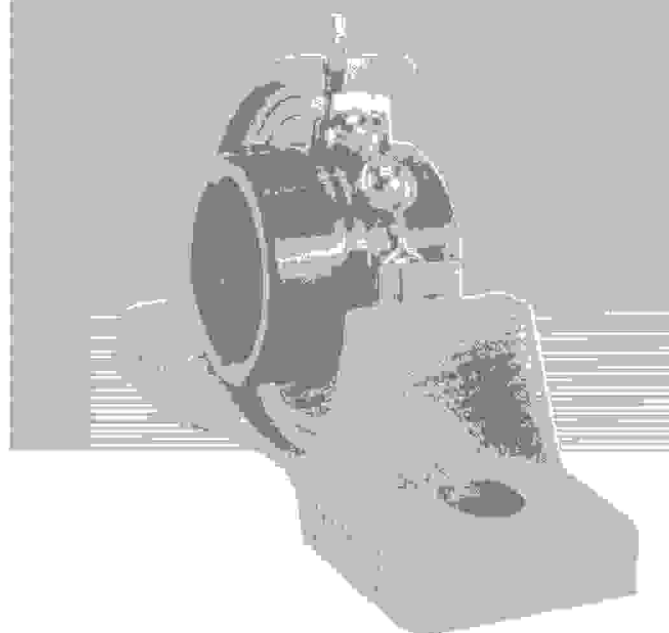


Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Limites de velocidad (rpm)	N° de rodamiento	Dimensiones (mm)						(Ref.) Peso (kg)
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>r</i> mín.	<i>C_a</i>	<i>C_{0a}</i>	Oil lub.		<i>d₁</i>	<i>D₁</i>	<i>B</i>	<i>B₁</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	
60	130	42	1.5	293	854	2 700	29412	123	89	15	39.5	20	38	2.61
65	140	45	2	344	1 000	2 500	29413	133	96	16	42.5	21	42	3.34
70	150	48	2	378	1 110	2 300	29414	142	103	17	45.5	23	44	4.06
75	160	51	2	438	1 270	2 100	29415	152	109	18	48	24	47	4.76
80	170	54	2.1	468	1 380	2 000	29416	162	117	19	51	26	50	5.91
85	150	39	1.5	287	927	2 600	29317	143.5	114	13	37	19	50	2.82
	180	58	2.1	536	1 610	1 900	29417	170	125	21	55	28	54	7.04
90	155	39	1.5	299	966	2 500	29318	148.5	117	13	37	19	52	3.06
	190	60	2.1	598	1 810	1 800	29418	180	132	22	57	29	56	8.18
100	170	42	1.5	355	1 160	2 300	29320	163	129	14	40	20.8	58	3.81
	210	67	3	722	2 220	1 650	29420	200	146	24	64	32	62	11.2
110	190	48	2	457	1 530	2 000	29322	182	143	16	45.5	23	64	5.56
	230	73	3	845	2 610	1 500	29422	220	162	26	69	35	69	14.7
120	210	54	2.1	553	1 880	1 800	29324	200	159	18	51	26	70	7.63
	250	78	4	975	3 080	1 850	29424	236	174	29	74	37	74	18.2
130	225	58	2.1	643	2 220	1 700	29326	215	171	19	55	28	76	9.43
	270	85	4	1 130	3 530	1 250	29426	255	189	31	81	41	81	22.8
140	240	60	2.1	707	2 490	1 600	29328	230	183	20	57	29	82	11.1
	280	85	4	1 170	3 790	1 250	29428	268	199	31	81	41	86	24.6
150	250	60	2.1	711	2 500	1 550	29330	240	194	20	57	29	87	11.6
	300	90	4	1 330	4 320	1 100	29430	285	214	32	86	44	92	29.9
160	270	67	3	862	3 070	1 400	29332	260	208	23	64	32	92	15.4
	320	95	5	1 480	4 860	1 050	29432	306	229	34	91	45	99	36.2
170	280	67	3	880	3 170	1 350	29334	270	216	23	64	32	96	16.2
	340	103	5	1 640	5 340	950	29434	324	243	37	99	50	104	44.3
180	300	73	3	1 030	3 730	1 250	29336	290	232	25	69	35	103	20.7
	360	109	5	1 870	6 110	900	29436	342	255	39	105	52	110	52.6

d 190~300 mm

Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		Límites de velocidad (rpm) Oil lub.	N° de rodamiento	Dimensiones (mm)						(Ref.) Peso (kg)
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>r</i> min.	<i>C_n</i>	<i>C_{0,1}</i>			<i>d₁</i>	<i>D₁</i>	<i>B</i>	<i>B₁</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	
190	320	78	4	1 170	4 230	1 150	29338	308	246	27	74	38	110	25.1
	380	115	5	2 040	6 730	850	29438	360	271	41	111	55	117	60.7
200	340	85	4	1 360	5 040	1 050	29340	325	261	29	81	41	116	31.2
	400	122	5	2 250	7 580	800	29440	380	286	43	117	59	122	72.2
220	360	85	4	1 380	5 240	1 000	29344	345	280	29	81	41	125	33.3
	420	122	6	2 300	7 910	750	29444	400	308	43	117	58	132	74.9
240	380	85	4	1 410	5 500	950	29348	365	300	29	81	41	135	35.5
	440	122	6	2 390	8 500	700	29448	420	326	43	117	59	142	80.0
260	420	95	5	1 810	8 950	850	29352	405	329	32	91	45	148	49.1
	480	132	6	2 870	10 400	650	29452	460	357	48	127	64	154	104
280	440	95	5	1 840	7 150	800	29356	423	348	32	91	46	158	53.2
	520	145	6	3 380	12 000	550	29456	495	387	52	140	68	166	134
300	480	109	5	2 250	8 790	700	29360	460	379	37	105	50	168	74.9
	540	145	6	3 360	12 000	550	29460	515	402	52	140	70	175	142

Koyo



Chumaceras/soportes

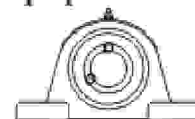
Las chumaceras/soportes por lo general están compuestos por un rodamiento de bolas prelubricado y sellado y un soporte el cual varía en su forma.

Son capaces de autoalinearse eficientemente utilizando una superficie esférica de ajuste entre el rodamiento y el soporte, la cual previene de sobrecargas debido a posibles desalineamientos.

Las chumaceras/soportes Koyo son muy precisas y ofrecen como característica principal una excelente resistencia a la carga. Estas chumaceras/soportes están completamente sellados y provistas con un engrasador para su relubricación.

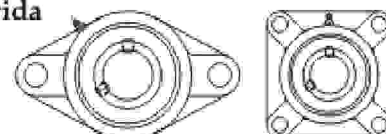
También están disponibles chumaceras/soportes sin engrasador.

Chumaceras/soportes tipo puente o de pie



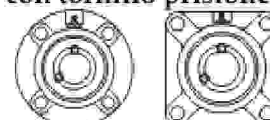
Diám. agujero **12 - 140 mm**

Tipo brida



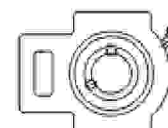
Diám. agujero **12 - 140 mm**

Tipo brida con tornillo prisionero



Diám. agujero **12 - 140 mm**

Tipo tensor



Diám. agujero **12 - 140 mm**

Tipo cartucho



Diám. agujero **12 - 65 mm**

Chumaceras/soportes para aplicaciones ligeras



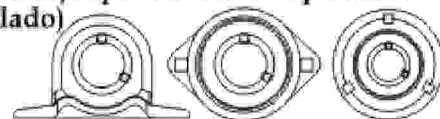
Diám. agujero **12 - 40 mm**

Chumaceras/soportes serie "Clean". (Fabricado en aleación especial)



Diám. agujero **10 - 30 mm**

Chumaceras/soportes en acero prensado. (troquelado)



Diám. agujero **12 - 35 mm**

Rodamientos de bolas para soportes.



Diám. agujero **10 - 140 mm**

Chumaceras/soportes

Chumaceras/soportes de mayor uso y aplicación

(1) Soporte de hierro fundido



Chumaceras/soportes tipo puente o de pie (Pillow B Lock)

- UCP 2-X-3
- ▲ UKP 2-X-3



Tipo brida ovalada

- UCFL 2-X-3
- ▲ UKFL 2-X-3



Tipo brida cuadrada

- UCF 2-X-3
- ▲ UKF 2-X-3



Tipo brida redonda con mamelón/pestaña

- UCFC 2-X
- ▲ UKFC 2-X



Tipo brida cuadrada con mamelón/pestaña

- UCFS 3
- ▲ UKFS 3



Tensor

- UCT 2-X-3
- ▲ UKT 2-X-3



Cartucho

- UCG 2
- ▲ UKC 2

Soportes especiales



● UCPH 2



● UCPA 2

Soportes con sección gruesa



- UCIP 2-3
- ▲ UKIP 2-3

Distintos tipos de soportes tipo tensor



● UCFA 2



● UCFB 2

Tipo colgable



● UCHA 2

(2) Unidades para aplicaciones ligeras (hierro fundido)

Tipo puente o de pie



● BLP 2

Tipo brida ovalada



● BLF 2

(3) Chumaceras/soportes tipo puente/brida

Tipo puente o de pie



● UP 0

Tipo brida ovalada



● UFL 0

(4) Soportes en acero prensado (troquelado)



● SBPP 2



● SBPFL 2



● SBPF 2

(5) Tensores con marco incluido



● UCTH 2



● UCTL 2
● UCTU 2-3

(6) Rodamientos de bolas para soportes



Con agujero tipo cilíndrico (con tornillo prisionero)

- UCT 2-X-3
- SUG
- SB 2



Con agujero tipo cónico (con adaptador de montaje)

- ▲ UK 2-X-3

[Notas:] Este catálogo incluye las especificaciones de la mayoría de las chumaceras/soportes y rodamientos que están mostrados en la tabla.

Marca ●; Con tornillo prisionero; ▲; Con adaptador de montaje

Tolerancias	● Rodamientos de bolas Como se especifica en la norma JIS B 1558 (cuadros 1 y 2). - Alojamientos Como se especifica en la norma JIS B 1559 La tolerancia del diámetro interno esférico está dado en el cuadro N° 3.
Juego radial interno de los rodamientos	Como se especifica en la norma JIS B 1520 Koyo suministra rodamientos con agujero cilíndrico con juego radial interno estándar. Los rodamientos con agujero cónico se suministran con juego radial interno C3 considerando la posible expansión del anillo interior causado por el apriete o ajuste del adaptador.
Ajustes recomendados para el anillo interior y la flecha (indicado por la clase de tolerancia)	● Rodamientos de agujero cilíndrico ... h 6, h 7, h 8, js 7 (k 6, k 7 y m 6, cuando cargas pesadas o de impacto deberán soportarse) ● Rodamientos de agujero cónico h 8, h 9 ● Rodamientos para ventiladores de alta velocidad ... (S5) ... h 5, js 5
Límites de velocidad de rotación	● Ver cuadro N° 4
Ángulo de alineación permisible	● 0.052 rad (3°)

Chumaceras/soportes

Cuadro 1 Rodamientos de agujeros cilíndrico para soportes: Tolerancia para anillo interior

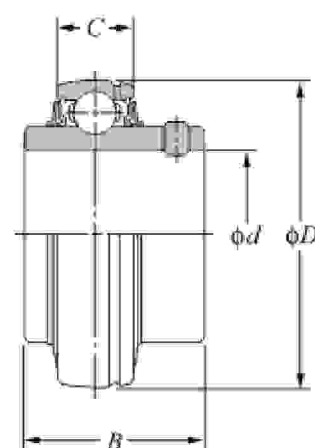
Unidades: μm

Diámetro nominal de agujero d (mm)		Diámetro de agujero								Desviación del ancho del anillo interior y exterior ΔB_s (ΔC_s)		Variación radial del anillo interior ensamblado. K_{I_s}
		Tipos: UC, SU y SE				Rodamientos para ventilador (S5)						
		Desviación prome- dio del diámetro del agujero en un plano sencillo Δd_{mp}		Desviación del diámetro del agujero Δd_s		Desviación prome- dio del diámetro del agujero en un plano sencillo Δd_{mp}		Desviación del diámetro del agujero Δd_s				
Más de	Hasta	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	max.
10	18	+ 18	0	+ 22	- 4	+ 13	0	+ 16	- 3	0	- 120	15
18	30	+ 21	0	+ 25	- 4	+ 13	0	+ 16	- 3	0	- 120	18
30	50	+ 25	0	+ 30	- 5	+ 13	0	+ 18	- 5	0	- 120	18
50	80	+ 30	0	+ 36	- 6	+ 15	0	+ 20	- 5	0	- 150	18
80	120	+ 36	0	+ 42	- 7	+ 16	0	+ 25	- 7	0	- 200	18
120	180	+ 40	0	+ 48	- 8	+ 23	0	+ 30	- 7	0	- 250	18

Cuadro 2 Rodamientos de bolas para soportes: Tolerancia del anillo exterior

Unidades: μm

Diámetro exterior nominal D (mm)		Desviación promedio del diámetro exterior en un solo plano ΔD_{mp}		Variación radial del anillo exterior ensamblado. K_{ea}
Más de	Hasta	Superior	Inferior	Máx.
30	50	0	-11	20
50	80	0	-13	25
80	120	0	-15	35
120	150	0	-18	40
150	180	0	-25	45
180	250	0	-30	50
250	315	0	-35	60

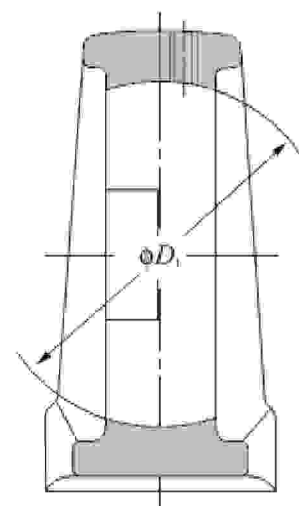


(Nota) El valor inferior de la desviación promedio del diámetro exterior en un solo plano, no aplicará a los lados superiores del anillo exterior y de la extensión desde un cuarto del ancho del anillo exterior hasta ambos lados de las caras.

Cuadro 3 Tolerancia del diámetro del alojamiento interno del soporte

Unidades: μm

Diámetro nominal del agujero esférico D_i (mm)		Tolerancia clase H				Tolerancia clase J				Tolerancia clase K			
		Desviación promedio del diámetro del agujero esférico. ΔD_{1mp}		Desviación del diámetro del agujero esférico. ΔD_{1s}		Desviación promedio del diámetro del agujero cónico. ΔD_{1mp}		Desviación del diámetro del agujero esférico. ΔD_{1s}		Desviación promedio del diámetro del agujero cónico. ΔD_{1mp}		Desviación del diámetro del agujero esférico. ΔD_{1s}	
		Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
30	50	+25	0	+30	-5	+14	-11	+19	-16	+7	-18	+12	-23
50	80	+30	0	+36	-6	+18	-12	+24	-18	+9	-21	+15	-27
80	120	+35	0	+42	-7	+22	-13	+29	-20	+10	-25	+17	-32
120	180	+40	0	+48	-8	+26	-14	+34	-22	+12	-28	+20	-36
180	250	+46	0	+55	-9	+30	-16	+39	-25	+13	-33	+22	-42
250	315	+52	0	+62	-10	+36	-16	+46	-26	+16	-36	+26	-46



(Nota) Koyo generalmente utiliza tolerancia de clase J en el diseño de sus soportes.

Clase H y clase K, también pueden estar disponibles, dependiendo en la aplicación.

Cuadro 4 Límites de velocidad de rotación para rodamientos de bolas para chumaceras/soportes Unidades: rpm

N° de diámetro de agujero	Estándar			Sello de triple labio (L3)			Para altas velocidades de rotación (K3 y S5)			Tipo B (D1K2) resistente a la temperatura
	Serie de diámetro			Serie de diámetro			Serie de diámetro			Series de diámetro
	2	X	3	2	X	3	2	X	3	2, X, 3
01	5 800			2 300			8 700			3 800
02	5 800			2 300			8 700			3 800
03	5 800			2 300			8 700			3 800
04	5 800			2 300			8 700			3 800
05	5 100	4 300	4 600	2 100	960	1 000	7 700	6 400	6 700	3 000
06	4 300	3 700	3 900	960	830	870	6 400	5 500	5 800	2 500
07	3 700	3 300	3 400	880	750	770	5 500	5 000	5 100	2 100
08	3 300	3 100	3 100	750	690	690	5 000	4 600	4 600	1 900
09	3 100	2 800	2 700	690	640	620	4 600	4 300	4 100	1 700
10	2 800	2 500	2 400	640	570	550	4 300	3 800	3 700	1 500
11	2 500	2 300	2 300	570	520	510	3 800	3 500	3 400	1 400
12	2 300	2 200	2 100	520	490	470	3 500	3 200	3 100	1 300
13	2 200	2 100	1 900	490	460	440	3 200	3 100	2 900	1 200
14	2 100	2 000	1 800	460	440	410	3 100	2 900	2 700	1 100
15	2 000	1 800	1 700	440	410	380	2 900	2 700	2 600	1 000
16	1 800	1 700	1 600	410	380	360	2 700	2 600	2 400	940
17	1 700	1 600	1 500	380	360	340	2 600	2 400	2 300	880
18	1 600	1 500	1 400	360	340	320	2 400	2 300	2 100	830
19			1 400			310			2 000	790
20		1 300	1 300		300	280		2 000	1 900	750
21			1 200			270			1 800	710
22			1 100			250			1 700	680
24			1 100			240			1 600	630
26			1 000			220			1 500	580
28			910			200			1 400	540

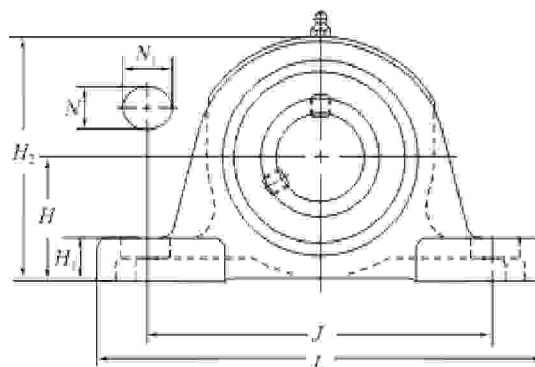
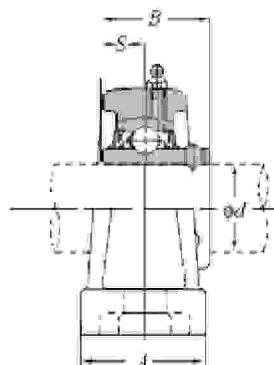
(Nota) 1. Los tipos (D2K2) resistentes al frío y los tipo A (D3K2) resistentes al calor, aparte ofrecen como característica principal el mismo límite de velocidad de rotación como los de tipo estándar.

2. Referirse al catálogo N° 205E-1 "Ball Bearing Units" para los detalles técnicos de los rodamientos con sellos de triple labio, rodamientos de alta velocidad (K3 y S5) y rodamientos resistentes a la temperatura (D1K2 y D3K2).

3. Cuando los rodamientos son ajustados con holgura, el límite de velocidad de rotación deberá ser compensado por el coeficiente de ajuste que a continuación se detalla.

Tipo de rodamiento	Coeficiente de ajuste					
	Clase de tolerancia de eje					
	h 5, js 5	h 6	h 7	h 8	h 9	j 6
Estándar	---	1.0	0.8	0.5	0.2	1.0
Sello de triple labio (L3)	---	---	1.0	1.0	0.9	---
Para alta velocidad de rotación (K3)	---	0.8	0.6	---	---	1.0
Para ventilador (S5)	1.0	0.8	0.6	---	---	---
Tipo B para resistencia a la temperatura (D1K2)	---	---	1.0	1.0	0.7	---

Chumaceras/soportes
d 12~55 mm

 tipo puente o de pie
 UCP (con tornillo prisionero) con rodamiento


Diam. de flecha (mm) d	Dimensiones (mm)											Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	H	J	L	A	H ₁	H ₂	N	N ₁	B	S	N°				Capacidades de cargas básicas (kN)			
12	30	2	95	127	38	12	60	13	19	31	12.7	M10	UCP201	P203	UC201	12.8	6.65	0.63
15	30	2	95	127	38	12	60	13	19	31	12.7	M10	UCP202	P203	UC202	12.8	6.65	0.61
17	30	2	95	127	38	12	60	13	19	31	12.7	M10	UCP203	P203	UC203	12.8	6.65	0.60
20	33	3	95	127	38	13	64	13	19	31	12.7	M10	UCP204	P204	UC204	12.8	6.65	0.66
25	36	5	106	140	38	13	71	13	19	34.1	14.3	M10	UCP205	P205	UC205	14.0	7.85	0.80
	44	4	119	159	51	16	86	17	25	38.1	16.9	M14	UCPX05	PX05	UCX05	19.5	11.3	1.5
	45		132	175	45	16	85	17	20	38	15	M14	UCP305	P305	UC305	20.6	11.3	1.7
30	42	9	121	165	48	15	84	17	21	38.1	15.9	M14	UCP206	P206	UC206	19.5	11.3	1.3
	47	8	127	175	57	17	98	17	25	42.9	17.5	M14	UCPX06	PX06	UCX06	25.7	15.4	2.1
	50		140	180	50	17	95	17	20	43	17	M14	UCP306	P306	UC306	26.7	15.0	2.2
35	47	8	127	167	48	16	93	17	21	42.9	17.5	M14	UCP207	P207	UC207	25.7	15.4	1.6
	54		144	203	57	19	105	17	30	49.2	19	M14	UCPX07	PX07	UCX07	29.1	17.8	2.7
	56		160	210	56	19	107	17	25	48	19	M14	UCP307	P307	UC307	33.4	19.3	3.0
40	49	2	137	184	54	17	98	17	21	49.2	19	M14	UCP208	P208	UC208	29.1	17.8	2.0
	58	7	156	222	67	21	114	20	32	49.2	19	M16	UCPX08	PX08	UCX08	32.7	20.3	3.5
	60		170	220	60	19	118	17	27	52	19	M14	UCP308	P308	UC308	40.7	24.0	3.8
45	54		146	190	54	17	106	17	21	49.2	19	M14	UCP209	P209	UC209	32.7	20.3	2.2
	58	7	156	222	67	21	116	20	33	51.6	19	M16	UCPX09	PX09	UCX09	35.1	23.3	3.7
	67		190	245	67	21	132	20	30	57	22	M16	UCP309	P309	UC309	48.9	29.5	4.9
50	57	2	159	206	60	19	113	20	22	51.6	19	M16	UCP210	P210	UC210	35.1	23.3	2.9
	63	5	171	241	73	22	126	20	36	55.6	22.2	M16	UCPX10	PX10	UCX10	43.4	29.4	4.6
	75		212	275	75	24	148	20	35	61	22	M16	UCP310	P310	UC310	62.0	38.3	6.6
55	63	5	171	219	60	19	125	20	22	55.6	22.2	M16	UCP211	P211	UC211	43.4	29.4	3.6
	69	8	184	260	73	28	139	25	36	65.1	25.4	M20	UCPX11	PX11	UCX11	52.4	36.2	6.5
	80		236	310	80	27	158	20	38	66	25	M16	UCP311	P311	UC311	71.6	45.0	7.9

(Notas): 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF 201~210, X05~X09, 305~308

PT 1/8 211~216, X10~X20, 309~328

 2. Para rodamientos con selos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
 (Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

d 60~140 mm

Diam. de Pecho (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)										Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>N</i>	<i>N</i> ₁	<i>B</i>	<i>S</i>				N°	Capacidades de cargas básicas (kN)		Peso de unidad (kg)	
															<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>		
60	69.8	184	241	70	22	138	20	25	65.1	25.4	M16	UCP212	P212	UC212	52.4	36.2	4.9	
	76.2	203	266	83	28	152	25	40	65.1	25.4	M20	UCPX12	PX12	UCX12	57.2	40.1	7.7	
	85	250	330	85	29	167	25	38	71	26	M20	UCP312	P312	UC312	81.9	52.2	9.5	
65	76.2	203	266	70	25	150	25	30	65.1	25.4	M20	UCP213	P213	UC213	57.2	40.1	5.9	
	76.2	203	266	83	28	155	25	40	74.6	30.2	M20	UCPX13	PX13	UCX13	62.2	44.1	8.1	
	90	260	340	90	32	176	25	38	75	30	M20	UCP313	P313	UC313	92.7	59.9	10.7	
70	79.4	210	266	72	28	156	25	30	74.6	30.2	M20	UCP214	P214	UC214	62.2	44.1	6.8	
	88.9	229	330	89	32	171	27	50	77.8	33.3	M22	UCPX14	PX14	UCX14	67.4	48.3	10.2	
	95	280	360	90	35	186	27	40	78	33	M22	UCP314	P314	UC314	104	68.2	12.4	
75	82.6	217	275	74	28	162	25	30	77.8	33.3	M20	UCP215	P215	UC215	67.4	48.3	7.4	
	88.9	229	330	89	32	175	27	50	82.6	33.3	M22	UCPX15	PX15	UCX15	72.7	53.0	10.8	
	100	290	380	100	35	198	27	40	82	32	M22	UCP315	P315	UC315	113	77.2	14.8	
80	88.9	232	292	78	32	174	25	35	82.6	33.3	M20	UCP216	P216	UC216	72.7	53.0	9.0	
	101.6	283	381	102	34	195	27	58	85.7	34.1	M22	UCPX16	PX16	UCX16	84.0	61.9	15.3	
	108	300	400	110	35	209	27	40	86	34	M22	UCP316	P316	UC316	123	86.7	18.5	
85	95.2	247	310	83	32	185	25	40	85.7	34.1	M20	UCP217	P217	UC217	84.0	61.9	10.8	
	101.6	283	380	102	34	200	27	60	96	39.7	M22	UCPX17	PX17	UCX17	96.1	71.5	16.1	
	112	320	420	110	40	220	33	45	96	40	M27	UCP317	P317	UC317	133	96.8	20.3	
90	101.6	262	327	88	34	198	27	45	96	39.7	M22	UCP218	P218	UC218	96.1	71.5	13.9	
	101.6	283	381	111	38	204	27	60	104	42.9	M22	UCPX18	PX18	UCX18	109	81.9	19.1	
	118	330	430	110	40	234	33	45	96	40	M27	UCP318	P318	UC318	143	107	22.8	
95	125	360	470	120	46	248	26	50	103	41	M30	UCP319	P319	UC319	153	119	29.0	
100	127	337	432	121	45	245	33	65	117.5	49.2	M27	UCPX20	PX20	UCX20	133	105	30.4	
	140	380	490	120	46	273	36	50	108	42	M30	UCP320	P320	UC320	173	141	35.1	
105	140	380	490	120	46	278	36	50	112	44	M30	UCP321	P321	UC321	184	153	37.6	
110	150	400	520	140	50	296	40	55	117	46	M33	UCP322	P322	UC322	205	180	44.0	
120	160	450	570	140	50	316	40	55	126	51	M33	UCP324	P324	UC324	207	185	55.4	
130	180	480	600	140	50	355	40	55	135	54	M33	UCP326	P326	UC326	229	214	72.1	
140	200	500	620	140	60	393	40	55	145	59	M33	UCP328	P328	UC328	253	246	92.5	

(Notas) 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

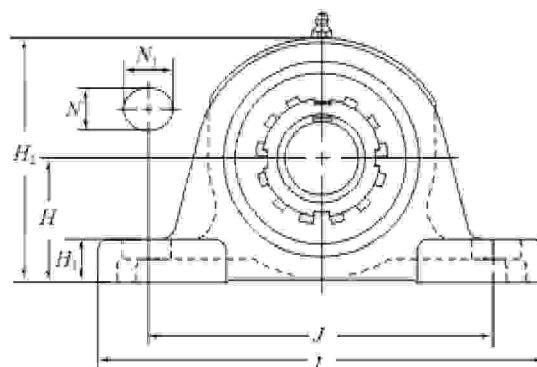
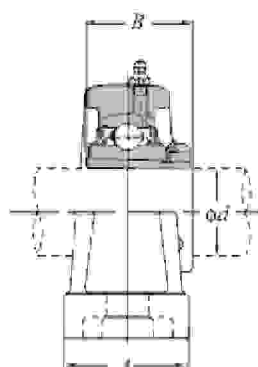
1/4-28UNF 201~210, X05~X09, 305~308

P 1/8 211~218, X10~X20, 309~328

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes d 20~60 mm

tipo puente o de pie
UKP (con adaptador de montaje) con rodamiento



Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)									Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>N</i>	<i>N</i> ₁	<i>B</i> ₁				Capacidades de cargas básicas (kN)				
													<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}			
20	36.5	105	140	38	13	71	13	19	29	M10	UKP205	P205	UK205	14.0	7.85	0.84	
	44.4	119	159	51	16	86	17	25	35	M14	UKPX05	PX05	UKX05	19.5	11.3	1.5	
	45	132	175	45	16	85	17	20	35	M14	UKP305	P305	UK305	20.6	11.3	1.7	
25	42.9	121	165	48	15	84	17	21	31	M14	UKP206	P206	UK206	19.5	11.3	1.4	
	47.6	127	175	57	17	93	17	25	38	M14	UKPX06	PX06	UKX06	25.7	15.4	2.1	
	50	140	180	50	17	95	17	20	38	M14	UKP306	P306	UK306	26.7	15.0	2.3	
30	47.6	127	167	48	16	93	17	21	35	M14	UKP207	P207	UK207	25.7	15.4	1.7	
	54	144	203	57	19	105	17	30	43	M14	UKPX07	PX07	UKX07	29.1	17.8	2.7	
	56	160	210	56	19	107	17	25	43	M14	UKP307	P307	UK307	33.4	19.3	3.0	
35	49.2	137	184	54	17	98	17	21	36	M14	UKP208	P208	UK208	29.1	17.8	2.0	
	58.7	156	222	67	21	114	20	32	46	M16	UKPX08	PX08	UKX08	32.7	20.3	3.5	
	60	170	220	60	19	118	17	27	46	M14	UKP308	P308	UK308	40.7	24.0	3.8	
40	54	146	190	54	17	106	17	21	39	M14	UKP209	P209	UK209	32.7	20.3	2.3	
	58.7	156	222	67	21	116	20	33	50	M16	UKPX09	PX09	UKX09	35.1	23.3	3.7	
	67	190	245	67	21	132	20	30	50	M16	UKP309	P309	UK309	48.9	29.5	5.0	
45	57.2	159	206	60	19	113	20	22	42	M16	UKP210	P210	UK210	35.1	23.3	3.0	
	63.5	171	241	73	22	126	20	36	55	M16	UKPX10	PX10	UKX10	43.4	29.4	4.6	
	75	212	275	75	24	148	20	35	55	M16	UKP310	P310	UK310	62.0	38.3	6.7	
50	63.5	171	219	60	19	125	20	22	45	M16	UKP211	P211	UK211	43.4	29.4	3.7	
	69.9	184	260	79	28	139	25	36	59	M20	UKPX11	PX11	UKX11	52.4	36.2	6.2	
	80	236	310	80	27	158	20	38	59	M16	UKP311	P311	UK311	71.6	45.0	8.1	
55	69.9	184	241	70	22	138	20	25	47	M16	UKP212	P212	UK212	52.4	36.2	4.8	
	76.2	203	286	83	28	152	25	40	62	M20	UKPX12	PX12	UKX12	57.2	40.1	7.5	
	86	250	330	85	29	167	25	38	62	M20	UKP312	P312	UK312	81.9	52.2	9.4	
60	76.2	203	265	70	25	150	25	30	50	M20	UKP213	P213	UK213	57.2	40.1	5.8	
	76.2	203	286	83	28	155	25	40	65	M20	UKPX13	PX13	UKX13	62.2	44.1	7.8	
	90	260	340	90	32	176	25	38	65	M20	UKP313	P313	UK313	92.7	59.9	10.8	

(Notas) 1 Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF 205~210, X05~X09, 305~308

PT 1/8 .. 211~218, X10~X20, 309~328

d 65~125 mm

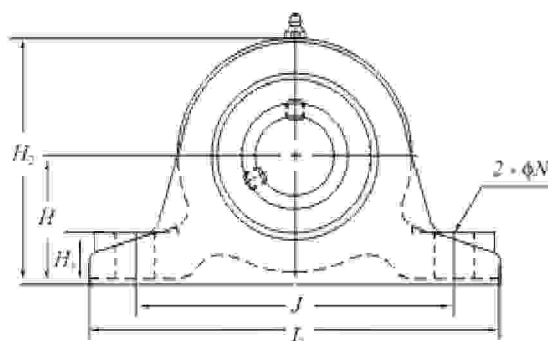
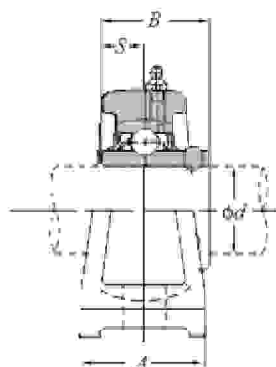
Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)									Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>N</i>	<i>N</i> ₁	<i>B</i> ₁				N°	Capacidades de cargas básicas (kN)		
														<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	
65	82 . 6	217	275	74	28	162	25	30	55	M20	UKP215	P215	UK215	67 . 4	48 . 3	7 . 5
	88 . 9	229	330	89	32	175	27	50	73	M22	UKPX15	PX15	UKX15	72 . 7	53 . 0	10 . 5
	100	290	380	100	35	198	27	40	73	M22	UKP315	P315	UK315	113	77 . 2	14 . 9
70	88 . 9	232	292	78	32	174	25	35	59	M20	UKP216	P216	UK216	72 . 7	53 . 0	9 . 2
	101 . 6	283	381	102	34	195	27	58	78	M22	UKPX16	PX16	UKX16	84 . 0	61 . 9	15 . 4
	106	300	400	110	35	209	27	40	78	M22	UKP316	P316	UK316	123	86 . 7	18 . 6
75	96 . 2	247	310	83	32	185	25	40	63	M20	UKP217	P217	UK217	84 . 0	61 . 9	11 . 0
	101 . 6	283	381	102	34	200	27	60	82	M22	UKPX17	PX17	UKX17	96 . 1	71 . 5	15 . 8
	112	320	420	110	40	220	33	45	82	M27	UKP317	P317	UK317	133	96 . 8	20 . 2
80	101 . 6	282	327	88	34	198	27	45	65	M22	UKP218	P218	UK218	96 . 1	71 . 5	13 . 8
	101 . 6	283	381	111	38	204	27	60	86	M22	UKPX18	PX18	UKX18	109	81 . 9	18 . 6
	118	330	430	110	40	234	33	45	86	M27	UKP318	P318	UK318	143	107	22 . 8
85	126	380	470	120	46	248	36	50	90	M30	UKP319	P319	UK319	153	119	29 . 3
90	127	337	432	121	45	245	33	65	97	M27	UKPX20	PX20	UKX20	133	105	29 . 3
	140	380	490	120	46	273	36	50	97	M30	UKP320	P320	UK320	173	141	34 . 8
100	150	400	520	140	50	296	40	55	105	M33	UKP322	P322	UK322	205	180	43 . 9
110	180	450	570	140	50	316	40	55	112	M33	UKP324	P324	UK324	207	185	55 . 7
115	180	480	600	140	50	355	40	55	121	M33	UKP326	P326	UK326	229	214	71 . 9
125	200	500	620	140	60	393	40	55	131	M33	UKP328	P328	UK328	253	246	92 . 5

(Notas) 1 Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28 UNF 205-210, X05-X09, 305-308

PT 1/8 211-218, X10-X20, 309-328

Chumaceras/soportes
d 40~140 mm

 tipo puente o de pie con caja de sección gruesa
 UCIP (con tornillo prisionero) de rodamiento


Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)									Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)					
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	Capacidades de cargas básicas (kN)																
					<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>				N°	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}						
40	80	150	200	60	25	115	19	49	2	19	M16	UCIP208	IP208	UC208	29	1	17	8	3	4	
45	70	160	210	60	25	128	19	49	2	19	M16	UCIP209	IP209	UC209	32	7	20	3	3	9	
50	70	170	220	60	28	132	19	51	6	19	M16	UCIP210	IP210	UC210	35	1	23	3	4	8	
55	80	180	230	60	28	148	19	55	6	22	2	M16	UCIP211	IP211	UC211	43	4	29	4	5	3
60	80	200	250	70	30	155	22	65	1	25	4	M20	UCIP212	IP212	UC212	52	4	36	2	7	2
65	90	220	280	70	30	172	22	65	1	25	4	M20	UCIP213	IP213	UC213	57	2	40	1	8	8
	110	250	310	70	30	208	22	75		30		M20	UCIP313	IP313	UC313	92	7	59	9	13	4
70	110	270	330	75	35	215	25	78		33		M22	UCIP314	IP314	UC314	104		68	2	15	3
75	120	280	340	75	35	230	25	82		32		M22	UCIP315	IP315	UC315	113		77	2	17	6
80	120	290	350	85	40	235	25	86		34		M22	UCIP316	IP316	UC316	123		86	7	20	3
85	130	310	370	85	40	255	25	96		40		M22	UCIP317	IP317	UC317	133		96	8	25	9
90	130	330	400	85	45	260	29	96		40		M27	UCIP318	IP318	UC318	143		107		28	6
95	150	340	410	85	45	285	29	103		41		M27	UCIP319	IP319	UC319	153		119		31	7
100	150	360	430	85	45	295	29	108		42		M27	UCIP320	IP320	UC320	173		141		36	9
110	170	410	490	100	50	335	32	117		46		M30	UCIP322	IP322	UC322	205		180		52	4
120	170	430	510	100	50	345	32	126		51		M30	UCIP324	IP324	UC324	207		185		58	7
130	200	470	550	110	50	390	32	135		54		M30	UCIP326	IP326	UC326	229		214		76	2
140	200	500	590	110	55	400	35	145		59		M33	UCIP328	IP328	UC328	253		246		87	0

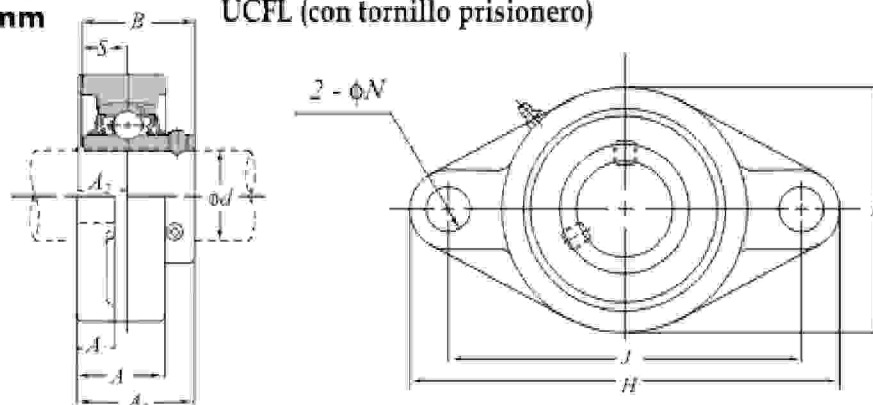
(Notas: 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF 208~210

PT 1/8 211~213, 313~328

2. Para rodamientos con sellos de triple labio, están identificados con el sufijo L3.

(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes
d 12~60 mm
tipo brida ovalada
UCFL (con tornillo prisionero)


Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)											Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	Capacidades de cargas básicas (kN)							
											<i>C_r</i>				<i>C_{0r}</i>			
12	113	90	60	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCFL201	FL204	UC201	12.8	6.65	0.50	
15	113	90	60	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCFL202	FL204	UC202	12.8	6.65	0.48	
17	113	90	60	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCFL203	FL204	UC203	12.8	6.65	0.47	
20	113	90	60	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCFL204	FL204	UC204	12.8	6.65	0.45	
25	130	99	68	27	13	16	35.8	16	34.1	14.3	M14	UCFL205	FL205	UC205	14.0	7.85	0.64	
	141	117	83	30	13	18	40.2	12	38.1	15.9	M10	UCFLX05	FLX05	UCX05	19.5	11.3	1.1	
	150	113	80	29	13	16	39	19	38	15	M16	UCFL305	FL305	UC305	20.6	11.3	1.1	
30	148	117	80	31	13	18	40.2	16	38.1	15.9	M14	UCFL206	FL206	UC206	19.5	11.3	0.93	
	156	130	95	34	14	19	44.4	16	42.9	17.5	M14	UCFLX06	FLX06	UCX06	25.7	15.4	1.5	
	160	134	90	32	15	18	44	23	43	17	M20	UCFL306	FL306	UC306	26.7	15.0	1.5	
35	161	130	90	34	14	19	44.4	16	42.9	17.5	M14	UCFL207	FL207	UC207	25.7	15.4	1.2	
	171	144	105	38	14	21	51.2	16	49.2	19	M14	UCFLX07	FLX07	UCX07	29.1	17.8	1.9	
	185	141	100	36	16	20	49	23	48	19	M20	UCFL307	FL307	UC307	33.4	19.3	1.8	
40	175	144	100	36	14	21	51.2	16	49.2	19	M14	UCFL208	FL208	UC208	29.1	17.8	1.6	
	179	148	111	40	14	22	52.2	16	49.2	19	M14	UCFLX08	FLX08	UCX08	32.7	20.8	2.1	
	200	158	112	40	17	23	56	23	52	19	M20	UCFL308	FL308	UC308	40.7	24.0	2.5	
45	188	148	108	38	15	22	52.2	19	49.2	19	M16	UCFL209	FL209	UC209	32.7	20.3	1.9	
	189	157	116	40	14	23	55.6	16	51.6	19	M14	UCFLX09	FLX09	UCX09	35.1	23.3	2.4	
	230	177	125	44	18	25	60	25	57	22	M22	UCFL309	FL309	UC309	48.9	29.5	3.5	
50	197	157	115	40	15	22	54.6	19	51.6	19	M16	UCFL210	FL210	UC210	35.1	23.3	2.2	
	216	184	133	44	20	26	59.4	19	55.6	22.2	M16	UCFLX10	FLX10	UCX10	43.4	29.4	3.8	
	240	187	140	48	19	28	67	25	61	22	M22	UCFL310	FL310	UC310	62.0	38.3	4.4	
55	224	184	130	43	18	25	58.4	19	55.6	22.2	M16	UCFL211	FL211	UC211	43.4	29.4	3.3	
	250	198	160	52	20	30	71	25	66	25	M22	UCFL311	FL311	UC311	71.6	45.0	5.3	
60	250	202	140	48	18	29	68.7	23	65.1	25.4	M20	UCFL212	FL212	UC212	52.1	36.2	4.2	
	270	212	160	56	22	33	78	31	71	26	M27	UCFL312	FL312	UC312	81.9	52.2	6.5	

(Notas) 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF201~210, X05~X09, 305~308

P" 1/8211~218, X10, 309~318

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.

(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

d 65~90 mm

Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)										Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>				N°	Capacidades de cargas básicas (kN)			
															<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}		
65	258	210	155	50	20	30	69.7	23	65.1	25.4	M20	UCFL213	FL213	UC213	57.2	40.1	5.1	
	295	240	175	58	25	33	78	31	75	30	M27	UCFL313	FL313	UC313	92.7	59.9	8.5	
70	265	216	160	54	20	31	75.4	23	74.6	30.2	M20	UCFL214	FL214	UC214	62.2	44.1	5.7	
	315	250	185	61	28	36	81	35	78	33	M30	UCFL314	FL314	UC314	104	68.2	9.7	
75	275	225	165	56	20	34	78.5	23	77.8	33.3	M20	UCFL215	FL215	UC215	67.4	48.3	6.4	
	320	260	195	66	30	39	89	35	82	32	M30	UCFL315	FL315	UC315	113	77.2	11.3	
80	290	233	180	58	20	34	83.3	25	82.6	33.3	M22	UCFL216	FL216	UC216	72.7	53.0	7.8	
	355	285	210	68	32	38	90	38	86	34	M33	UCFL316	FL316	UC316	123	86.7	14.4	
85	305	248	190	63	22	36	87.6	25	85.7	34.1	M22	UCFL217	FL217	UC217	84.0	61.9	9.8	
	370	300	220	74	32	44	100	38	96	40	M33	UCFL317	FL317	UC317	133	96.8	16.0	
90	320	265	205	68	23	40	96.3	25	96	39.7	M22	UCFL218	FL218	UC218	96.1	71.5	12.3	
	385	315	235	76	36	44	100	38	96	40	M33	UCFL318	FL318	UC318	143	107	19.0	

(Notas): 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

*1/4-28UNF 201~210, X06~X09, 305~308

PT 1/8 211~218, X10, 309~318

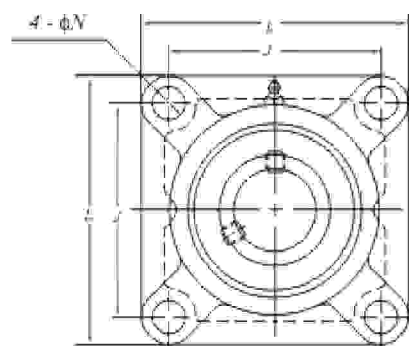
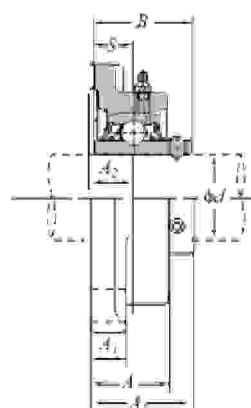
2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes

d 12~55 mm

tipo brida cuadrada

UCF (con tornillo prisionero)



Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)									Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	Capacidades de cargas básicas (kN)					<i>C_T</i>				<i>C_{0r}</i>				
				<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>A₃</i>	<i>N</i>	<i>B</i>						<i>S</i>			
12	64	86	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCF201	F204	UC201	12.8	6.65	0.64	
15	64	86	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCF202	F204	UC202	12.8	6.65	0.62	
17	64	86	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCF203	F204	UC203	12.8	6.65	0.61	
20	64	86	25.5	11	15	33.3	12	31	12.7	M10	UCF204	F204	UC204	12.8	6.65	0.59	
25	70	95	27	13	16	35.8	12	34.1	14.3	M10	UCF205	F205	UC205	14.0	7.85	0.83	
	83	108	30	13	18	40.2	12	38.1	15.9	M10	UCFX05	FX05	UCX05	19.5	11.3	1.2	
	90	110	29	13	16	39	16	38	15	M14	UCF305	F305	UC305	20.6	11.3	1.3	
30	83	108	31	13	18	40.2	12	38.1	15.9	M10	UCF206	F206	UC206	19.5	11.3	1.1	
	92	117	34	14	19	44.4	16	42.9	17.5	M14	UCFX06	FX06	UCX06	25.7	15.4	1.6	
	95	125	32	15	18	44	16	43	17	M14	UCF306	F306	UC306	26.7	15.0	1.9	
35	92	117	34	15	19	44.4	14	42.9	17.5	M12	UCF207	F207	UC207	25.7	15.4	1.5	
	102	130	38	14	21	51.2	16	49.2	19	M14	UCFX07	FX07	UCX07	29.1	17.8	2.0	
	100	135	36	16	20	49	19	48	19	M16	UCF307	F307	UC307	33.4	19.3	2.3	
40	102	130	36	15	21	51.2	16	49.2	19	M14	UCF208	F208	UC208	29.1	17.8	1.9	
	105	137	40	14	22	52.2	19	49.2	19	M16	UCFX08	FX08	UCX08	32.7	20.3	2.4	
	112	150	40	17	23	56	19	52	19	M16	UCF308	F308	UC308	40.7	24.0	3.1	
45	105	137	38	16	22	52.2	16	49.2	19	M14	UCF209	F209	UC209	32.7	20.3	2.2	
	111	143	40	14	23	55.6	19	51.6	19	M16	UCFX09	FX09	UCX09	35.1	23.3	2.7	
	125	160	44	18	25	60	19	57	22	M16	UCF309	F309	UC309	48.9	29.5	4.0	
50	111	143	40	16	22	54.6	16	51.6	19	M14	UCF210	F210	UC210	35.1	23.3	2.5	
	130	162	44	20	26	59.4	19	55.6	22.2	M16	UCFX10	FX10	UCX10	48.4	29.4	3.7	
	132	175	48	19	28	67	23	61	22	M20	UCF310	F310	UC310	62.0	38.3	5.1	
55	130	162	43	18	25	58.4	19	55.6	22.2	M16	UCF211	F211	UC211	43.4	29.4	3.4	
	143	175	49	20	29	68.7	19	65.1	25.4	M16	UCFX11	FX11	UCX11	52.1	36.2	4.9	
	140	185	52	20	30	71	23	66	25	M20	UCF311	F311	UC311	71.6	45.0	5.6	

(Notas) 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF 201-210, X05-X09, 305-308

P" 1/8 211-218, X10-X20, 309-328

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

d 60~140 mm

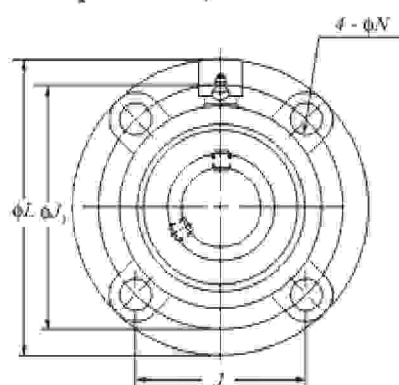
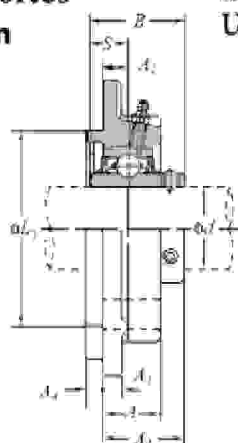
Diam. de Peccha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)									Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	Capacidades de cargas básicas (kN)												
				<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>				N°	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	
60	143	175	48	18	29	68.7	19	65.1	25.4	M16	UCF212	F212	UC212	52.4	36.2	4.2
	149	187	59	21	34	73.7	19	65.1	25.4	M16	UCFX12	FX12	UCX12	57.2	40.1	5.7
	150	195	56	22	33	78	23	71	26	M20	UCF312	F312	UC312	81.9	52.2	6.9
65	149	187	50	22	30	69.7	19	65.1	25.4	M16	UCF213	F213	UC213	57.2	40.1	5.2
	149	187	59	21	34	78.4	19	74.6	30.2	M16	UCFX13	FX13	UCX13	62.2	44.1	6.3
	166	208	58	22	33	78	23	75	30	M20	UCF313	F313	UC313	92.7	55.9	7.8
70	152	193	54	22	31	75.4	19	74.6	30.2	M16	UCF214	F214	UC214	62.2	44.1	5.9
	152	197	60	22	37	81.5	23	77.8	33.3	M20	UCFX14	FX14	UCX14	67.4	48.3	7.0
	178	226	6*	25	36	81	25	78	33	M22	UCF314	F314	UC314	104	68.2	10.1
75	159	200	56	22	34	78.5	19	77.8	33.3	M16	UCF215	F215	UC215	67.4	48.3	6.4
	152	197	68	24	40	89.3	23	82.6	33.3	M20	UCFX15	FX15	UCX15	72.7	53.0	8.4
	184	236	66	25	39	89	25	82	32	M22	UCF315	F315	UC315	113	77.2	11.6
80	166	208	58	22	34	83.3	23	82.6	33.3	M20	UCF216	F216	UC216	72.7	53.0	7.3
	171	214	70	24	40	91.6	23	85.7	34.1	M20	UCFX16	FX16	UCX16	84.0	61.9	9.4
	196	250	68	27	38	90	31	86	34	M27	UCF316	F316	UC316	123	86.7	12.8
85	176	220	63	24	36	87.6	23	85.7	34.1	M20	UCF217	F217	UC217	84.0	61.9	8.9
	171	214	70	24	40	96.3	23	96	39.7	M20	UCFX17	FX17	UCX17	96.1	71.5	10.8
	204	260	74	27	44	100	31	96	40	M27	UCF317	F317	UC317	133	96.8	15.3
90	187	235	68	25	40	98.3	23	96	39.7	M20	UCF218	F218	UC218	96.1	71.5	11.4
	171	214	76	24	45	106.1	23	104	42.9	M20	UCFX18	FX18	UCX18	109	81.9	11.9
	216	280	76	30	44	100	35	96	40	M30	UCF318	F318	UC318	143	107	18.9
95	228	290	94	30	59	121	35	103	41	M30	UCF319	F319	UC319	153	119	21.6
100	211	268	97	28	59	127.3	31	117.5	49.2	M27	UCFX20	FX20	UCX20	133	105	19.4
	242	310	94	32	59	125	38	108	42	M33	UCF320	F320	UC320	173	141	25.8
105	242	310	94	32	59	127	38	112	44	M33	UCF321	F321	UC321	184	153	30.2
110	266	340	96	35	60	131	41	117	46	M36	UCF322	F322	UC322	205	180	35.3
120	290	370	110	40	65	140	41	126	51	M36	UCF324	F324	UC324	207	185	47.3
130	320	410	115	45	65	146	41	135	54	M36	UCF326	F326	UC326	229	214	65.5
140	350	450	125	55	75	161	41	145	59	M36	UCF328	F328	UC328	253	246	93.4

(Notas) 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF201~210, X05~X09, 305~308

P7 1/8211~218, X10~X20, 309~328

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes
d 12~70 mm
tipo brida redonda
UCFC (con tornillo prisionero)


Diam. de Pecho (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)												Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable Capacidades de cargas básicas (kN)			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>J</i>	<i>J</i> ₁	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>A</i> ₄	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>				N°	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	
12	55.1	78	100	62	20.5	7	10	28.3	5	12	31	12.7	M10	UCFC201	FC204	UC201	12.8	6.65	0.78
15	55.1	78	100	62	20.5	7	10	28.3	5	12	31	12.7	M10	UCFC202	FC204	UC202	12.8	6.65	0.76
17	55.1	78	100	62	20.5	7	10	28.3	5	12	31	12.7	M10	UCFC203	FC204	UC203	12.8	6.65	0.75
20	55.1	78	100	62	20.5	7	10	28.3	5	12	31	12.7	M10	UCFC204	FC204	UC204	12.8	6.65	0.73
25	63.6	90	115	70	21	7	10	29.8	6	12	34.1	14.3	M10	UCFC205	FC205	UC205	14.0	7.85	0.95
	65	92	11*	76	24	9.5	10	32.2	6	9.5	38.1	15.9	M8	UCFCX05	FCX05	UCX05	19.5	11.3	1.2
30	70.7	100	125	80	23	8	10	32.2	8	12	38.1	15.9	M10	UCFC206	FC206	UC206	19.5	11.3	1.3
	74.2	105	127	85	22.5	9.5	8	33.4	9.5	12	42.9	17.5	M10	UCFCX06	FCX06	UCX06	25.7	15.4	1.5
35	77.8	110	135	90	26	9	11	36.4	8	14	42.9	17.5	M12	UCFC207	FC207	UC207	25.7	15.4	1.7
	79.5	111	133	92	26	11	9	39.2	11	12	49.2	19	M10	UCFCX07	FCX07	UCX07	29.1	17.8	1.9
40	84.8	120	145	100	26	9	11	41.2	10	14	49.2	19	M12	UCFC208	FC208	UC208	29.1	17.8	2.0
	79.5	111	133	92	26	11	9	39.2	11	12	49.2	19	M10	UCFCX08	FCX08	UCX08	32.7	20.3	2.0
45	93.3	132	160	105	26	14	10	40.2	12	16	49.2	19	M14	UCFC209	FC209	UC209	32.7	20.3	2.6
	91.9	130	155	108	25	11	8	40.6	12	14	51.6	19	M12	UCFCX09	FCX09	UCX09	35.1	23.3	2.6
50	97.6	138	165	110	28	14	10	42.6	12	16	51.6	19	M14	UCFC210	FC210	UC210	35.1	23.3	2.9
	96.2	136	162	118	25	11	7	40.4	16	14	55.6	22.2	M12	UCFCX10	FCX10	UCX10	43.4	29.4	3.2
55	106.1	150	185	125	31	15	13	46.4	12	19	55.6	22.2	M16	UCFC211	FC211	UC211	43.4	29.4	4.2
	107.5	152	180	127	26	13	4	43.7	22	16	65.1	25.4	M14	UCFCX11	FCX11	UCX11	52.4	36.2	4.3
60	113.1	160	195	135	36	15	17	56.7	12	19	65.1	25.4	M16	UCFC212	FC212	UC212	52.4	36.2	5.0
	115.7	165	194	140	33	14	11	50.7	20	16	65.1	25.4	M14	UCFCX12	FCX12	UCX12	57.2	40.1	5.3
65	120.2	170	205	145	36	15	16	55.7	14	19	65.1	25.4	M16	UCFC213	FC213	UC213	57.2	40.1	5.6
	116.7	165	194	140	33	14	11	55.4	20	16	74.6	30.2	M14	UCFCX13	FCX13	UCX13	62.2	44.1	5.7
70	125.1	177	215	150	40	18	17	61.4	14	19	74.6	30.2	M16	UCFC214	FC214	UC214	62.2	44.1	6.8
	134.3	190	222	164	35	14	14	58.5	20	19	77.8	33.3	M16	UCFCX14	FCX14	UCX14	67.4	48.3	7.3

(Notas) 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF201~210, X05~X09

PT 1/8211~218, X10~X20

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.

(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

d **75~100 mm**

Diam. de Pecho (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)												Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)		
																Capacidades de cargas básicas (kN)					
	<i>J</i>	<i>J</i> ₁	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>A</i> ₄	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>				<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}				
75	130.1	184	220	160	40	18	18	62.5	16	19	77.8	33.3	M16	UCFC215	FC215	UC215	67.4	48.3	7.2		
	134.3	190	222	164	35	16	12	61.3	22	19	82.6	33.3	M16	UCFCX15	FCX15	UCX15	72.7	53.0	8.0		
80	141.4	200	240	170	42	18	18	67.3	16	23	82.6	33.3	M20	UCFC216	FC216	UC216	72.7	53.0	8.7		
	154.8	219	260	185	36	19	10	61.6	25	23	85.7	34.1	M20	UCFCX16	FCX16	UCX16	84.0	61.9	11.3		
85	147.1	208	250	180	45	20	18	69.6	18	23	85.7	34.1	M20	UCFC217	FC217	UC217	84.0	61.9	10.3		
	154.8	219	260	186	36	19	10	66.3	25	23	96	39.7	M20	UCFCX17	FCX17	UCX17	96.1	71.5	12.9		
90	155.5	220	265	190	50	20	22	78.3	18	23	96	39.7	M20	UCFC218	FC218	UC218	96.1	71.5	13.3		
	154.8	219	260	186	43	19	12	73.1	28	23	104	42.9	M20	UCFCX18	FCX18	UCX18	109	81.9	13.5		
100	168.3	238	276	206	66	22	22	90.3	28	23	117.5	49.2	M20	UCFCX20	FCX20	UCX20	133	105	18.2		

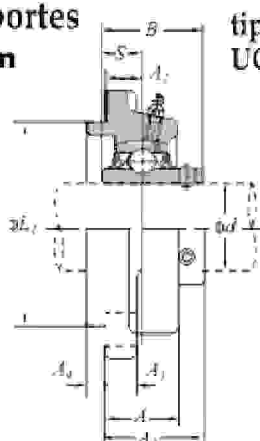
(Notas) 1 Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF201-210, X05-X09

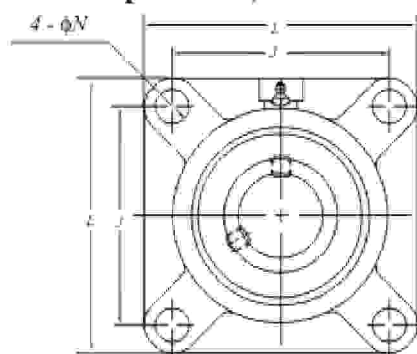
PT 1/8211-218, X10-X20

2 Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes *d* 25~140 mm



tipo brida cuadrada
UCFS (con tornillo prisionero)



Diam. de Pecho (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)												Tamaño de tornillo	Referencia Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	Capacidades de cargas básicas (kN)															
				<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>A</i> ₄	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	<i>C</i> _r				<i>C</i> _{0r}			
25	80	110	80	22	13	9	32	7	16	38	15	M14	UCFS305	FS305	UC305	20.6	11.3	1.4	
30	95	125	90	24	15	10	36	8	16	43	17	M14	UCFS306	FS306	UC306	26.7	15.0	1.9	
35	100	135	100	27	16	11	40	9	19	48	19	M16	UCFS307	FS307	UC307	33.4	19.3	2.3	
40	112	150	115	30	17	13	46	10	19	52	19	M16	UCFS308	FS308	UC308	40.7	24.0	3.4	
45	125	160	125	33	18	14	49	11	19	57	22	M16	UCFS309	FS309	UC309	48.9	29.5	4.4	
50	132	175	140	36	19	16	55	12	23	61	22	M20	UCFS310	FS310	UC310	62.0	38.3	5.3	
55	140	185	150	39	20	17	58	13	23	66	25	M20	UCFS311	FS311	UC311	71.6	45.0	6.1	
60	150	195	160	42	22	19	64	14	23	71	26	M20	UCFS312	FS312	UC312	81.9	52.2	7.4	
65	166	208	175	40	22	15	60	18	23	75	30	M20	UCFS313	FS313	UC313	92.7	59.9	8.8	
70	178	226	185	43	25	18	63	18	25	78	33	M22	UCFS314	FS314	UC314	104	68.2	11.2	
75	184	236	200	48	25	21	71	18	25	82	32	M22	UCFS315	FS315	UC315	113	77.2	13.7	
80	196	250	210	48	27	18	70	20	31	86	34	M27	UCFS316	FS316	UC316	123	86.7	15.1	
85	204	260	220	54	27	24	80	20	31	96	40	M27	UCFS317	FS317	UC317	133	96.8	17.3	
90	216	280	240	56	30	24	80	20	35	96	40	M30	UCFS318	FS318	UC318	143	107	21.3	
95	228	290	250	74	30	39	101	20	35	103	41	M30	UCFS319	FS319	UC319	153	119	24.5	
100	242	310	260	74	32	39	105	20	38	108	42	M33	UCFS320	FS320	UC320	173	141	29.5	
105	242	310	260	74	32	39	107	20	38	112	44	M33	UCFS321	FS321	UC321	184	153	32.7	
110	266	340	300	71	35	35	106	25	41	117	46	M36	UCFS322	FS322	UC322	205	180	39.0	
120	290	370	330	80	40	35	110	30	41	126	51	M36	UCFS324	FS324	UC324	207	185	50.6	
130	320	410	360	85	45	35	116	30	41	135	54	M36	UCFS326	FS326	UC326	229	214	67.7	
140	350	450	400	95	55	45	131	30	41	145	59	M36	UCFS328	FS328	UC328	253	246	94.0	

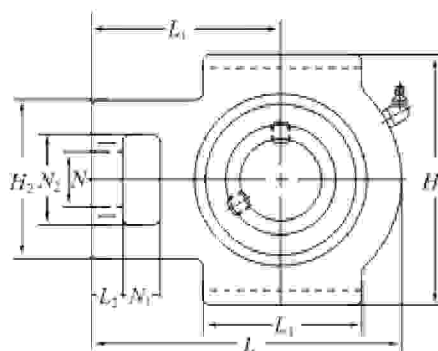
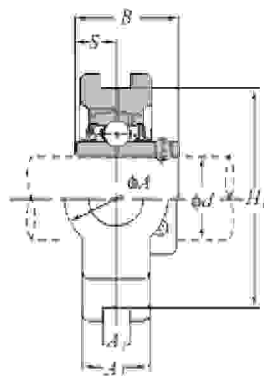
(Notas) 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF305~308

PT 1/8309~328

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes
d 12~55 mm

 tipo tensor (Take up)
 UCT (con tornillo prisionero)


Diam. de Peccha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)															Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>H</i>	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>N</i>	<i>N</i> ₁	<i>N</i> ₂	<i>B</i>	<i>S</i>			Capacidades de cargas básicas (kN)			
																		<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}		
12	32	12	21	89	76	51	94	61	10	51	19	16	32	31	12.7	UCT201	T204	UC201	12.8	6.65	0.81
15	32	12	21	89	76	51	94	61	10	51	19	16	32	31	12.7	UCT202	T204	UC202	12.8	6.65	0.79
17	32	12	21	89	76	51	94	61	10	51	19	16	32	31	12.7	UCT203	T204	UC203	12.8	6.65	0.78
20	32	12	21	89	76	51	94	61	10	51	19	16	32	31	12.7	UCT204	T204	UC204	12.8	6.65	0.76
25	32	12	24	89	76	51	97	62	10	51	19	16	32	34.1	14.3	UCT205	T205	UC205	14.0	7.85	0.84
	37	12	28	102	89	56	113	70	10	57	22	16	37	38.1	15.9	UCTX05	TX05	UCX05	19.5	11.3	1.4
	36	12	26	89	80	62	122	76	12	65	26	16	36	38	15	UCT305	T305	UC305	20.6	11.3	1.4
30	37	12	28	102	89	56	113	70	10	57	22	16	37	38.1	15.9	UCT206	T206	UC206	19.5	11.3	1.3
	37	12	30	102	89	64	129	78	13	64	22	16	37	42.9	17.5	UCTX06	TX06	UCX06	25.7	15.4	1.7
	41	18	28	100	90	70	137	85	14	74	28	18	41	43	17	UCT306	T306	UC306	26.7	15.0	1.8
35	37	12	30	102	89	64	129	78	13	64	22	16	37	42.9	17.5	UCT207	T207	UC207	25.7	15.4	1.6
	49	18	36	114	102	83	144	88	15	83	29	19	49	49.2	19	UCTX07	TX07	UCX07	29.1	17.8	2.7
	45	18	32	111	100	75	150	94	15	80	30	20	45	48	19	UCT307	T307	UC307	33.4	19.3	2.3
40	49	18	33	114	102	83	144	88	16	83	29	19	49	49.2	19	UCT208	T208	UC208	29.1	17.8	2.5
	49	18	36	117	102	83	144	87	15	83	29	19	49	49.2	19	UCTX08	TX08	UCX08	32.7	20.3	2.6
	50	18	34	124	112	83	162	100	17	89	32	22	50	52	19	UCT308	T308	UC308	40.7	24.0	3.0
45	49	18	35	117	102	83	144	87	16	83	29	19	49	49.2	19	UCT209	T209	UC209	32.7	20.3	2.4
	49	18	38	117	102	83	149	90	15	86	29	19	49	51.6	19	UCTX09	TX09	UCX09	35.1	23.3	2.9
	55	18	38	138	125	90	178	110	18	87	34	24	55	57	22	UCT309	T309	UC309	48.9	29.5	4.1
50	49	18	37	117	102	83	149	90	16	86	29	19	49	51.6	19	UCT210	T210	UC210	35.1	23.3	2.6
	64	22	42	146	130	102	171	106	19	95	35	25	64	55.6	22.2	UCTX10	TX10	UCX10	43.4	29.4	4.4
	61	20	40	151	140	98	191	117	20	106	37	27	61	61	22	UCT310	T310	UC310	62.0	38.3	4.9
55	64	22	38	146	130	102	171	106	19	95	35	25	64	55.6	22.2	UCT211	T211	UC211	43.4	29.4	4.0
	64	22	44	146	130	102	194	119	19	102	35	32	64	65.1	25.4	UCTX11	TX11	UCX11	52.4	36.2	5.3
	66	22	44	163	150	105	207	127	21	115	39	29	66	66	25	UCT311	T311	UC311	71.6	45.0	6.1

(Notas) 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF 201~210, X05~X09, 305~308

PT 1/8 211~218, X10~X20, 309~328

 2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
 (Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

d 60~140 mm

Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)															Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)	
																		N°	Capacidades de cargas básicas (kN)			
	<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>H</i>	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>N</i>	<i>N</i> ₁	<i>N</i> ₂	<i>B</i>	<i>S</i>				<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}		
60	64	22	42	146	130	102	194	119	19	102	35	32	64	65.1	25.4	UCT212	T212	UC212	52.4	36.2	4.9	
	70	26	48	167	151	111	224	137	21	121	41	32	70	65.1	25.4	UCTX12	TX12	UCX12	57.2	40.1	7.4	
	71	22	46	178	160	113	220	135	23	123	41	31	71	71	26	UCT312	T312	UC312	81.9	52.2	7.6	
65	70	26	44	167	151	111	224	137	21	121	41	32	70	65.1	25.4	UCT213	T213	UC213	57.2	40.1	6.9	
	70	26	48	167	151	111	224	137	21	121	41	32	70	74.6	30.2	UCTX13	TX13	UCX13	52.2	44.1	7.6	
	80	26	50	190	170	116	238	146	25	134	43	32	71	75	30	UCT313	T313	UC313	92.7	59.9	9.3	
70	70	26	46	167	151	111	224	137	21	121	41	32	70	74.6	30.2	UCT214	T214	UC214	62.2	44.1	7.0	
	70	26	48	167	151	111	232	140	21	121	41	32	70	77.8	33.3	UCTX14	TX14	UCX14	67.4	48.3	7.9	
	90	26	52	202	180	130	252	155	25	140	46	36	85	78	33	UCT314	T314	UC314	104	68.2	11.1	
75	70	26	48	167	151	111	232	140	21	121	41	32	70	77.8	33.3	UCT215	T215	UC215	67.4	48.3	7.9	
	70	28	48	184	165	111	235	140	21	121	41	32	70	82.6	33.3	UCTX15	TX15	UCX15	72.7	53.0	8.7	
	90	26	55	216	192	132	262	160	25	150	46	36	85	82	32	UCT315	T315	UC315	113	77.2	13.0	
80	70	26	51	184	165	111	235	140	21	121	41	32	70	82.6	33.3	UCT216	T216	UC216	72.7	53.0	8.2	
	73	28	54	198	173	124	260	162	28	157	48	38	73	85.7	34.1	UCTX16	TX16	UCX16	84.0	61.9	11.7	
	102	30	60	230	204	150	282	174	28	160	53	42	98	86	34	UCT316	T316	UC316	123	86.7	16.2	
85	73	30	54	198	173	124	260	162	29	157	48	38	73	85.7	34.1	UCT217	T217	UC217	84.0	61.9	11.0	
	73	28	54	198	173	124	260	162	28	157	48	38	73	96	39.7	UCTX17	TX17	UCX17	96.1	71.5	11.7	
	102	32	64	240	214	152	298	183	30	170	53	42	98	96	40	UCT317	T317	UC317	133	96.8	19.0	
90	110	32	66	255	228	160	312	192	30	175	57	46	106	96	40	UCT318	T318	UC318	143	107	21.6	
95	110	35	72	270	240	165	322	197	31	180	57	46	106	103	41	UCT319	T319	UC319	153	119	24.9	
100	120	35	75	290	260	175	345	210	32	200	59	48	115	108	42	UCT320	T320	UC320	173	141	30.7	
105	120	35	75	290	260	175	345	210	32	200	59	48	115	112	44	UCT321	T321	UC321	184	153	36.7	
110	130	38	80	320	285	185	385	235	38	215	65	52	125	117	46	UCT322	T322	UC322	205	180	39.7	
120	140	45	90	355	320	210	432	267	42	230	70	60	140	126	51	UCT324	T324	UC324	207	185	54.4	
130	150	50	100	385	350	220	465	285	45	240	75	65	150	135	54	UCT326	T326	UC326	229	214	69.3	
140	155	50	100	415	380	230	515	315	50	255	80	70	160	145	59	UCT328	T328	UC328	259	246	85.1	

(Notas): 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

1/4-28UNF 201~210, X05~X09, 305~308

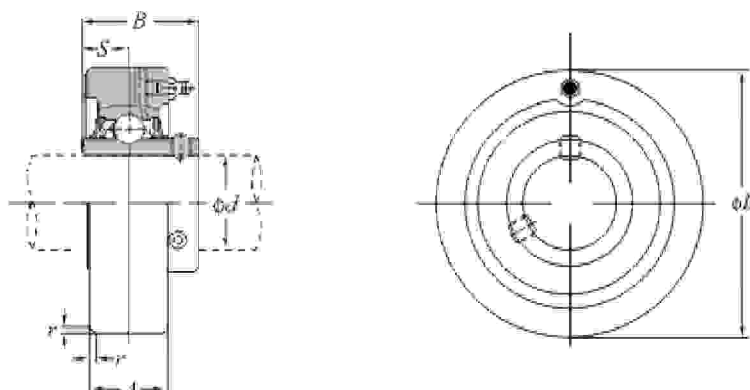
PT 1/8 211~217, X10~X17, 309~328

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes

d 12~65 mm

tipo cartucho
UCC (con tornillo prisionero)



Diam. de flecha (mm) d	Dimensiones (mm)					Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable		(Ref.) Peso de unidad (kg)
	L	A	r	B	S			N°	Capacidades de cargas básicas (kN) C_r C_{0r}	
12	72	20	1.5	31	12.7	UCC201	C204	UC201	12.8 6.65	0.52
15	72	20	1.5	31	12.7	UCC202	C204	UC202	12.8 6.65	0.50
17	72	20	1.5	31	12.7	UCC203	C204	UC203	12.8 6.65	0.49
20	72	20	1.5	31	12.7	UCC204	C204	UC204	12.8 6.65	0.47
25	80	22	1.5	34.1	14.3	UCC205	C205	UC205	14.0 7.85	0.64
30	85	27	1.5	38.1	15.9	UCC206	C206	UC206	19.5 11.3	0.81
35	90	28	2	42.9	17.5	UCC207	C207	UC207	25.7 15.4	0.93
40	100	30	2	49.2	19	UCC208	C208	UC208	29.1 17.8	1.2
45	110	31	2	49.2	19	UCC209	C209	UC209	32.7 20.3	1.5
50	120	33	2	51.6	19	UCC210	C210	UC210	35.1 23.3	2.0
55	125	35	2.5	55.6	22.2	UCC211	C211	UC211	43.4 29.4	2.2
60	130	38	2.5	65.1	25.4	UCC212	C212	UC212	52.4 36.2	2.6
65	140	40	2.5	65.1	25.4	UCC213	C213	UC213	57.2 40.1	3.0

(Notas): 1. Los tamaños de engrasadores que son aplicables a estas unidades a continuación se especifican.

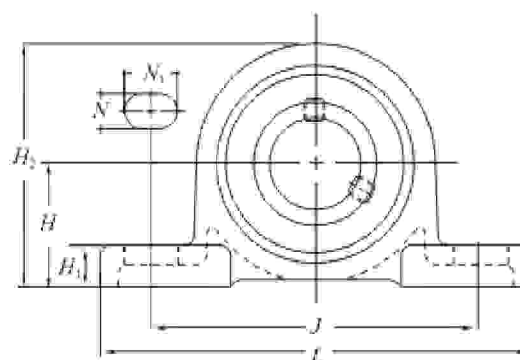
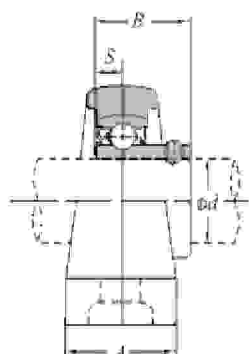
1/4-28UNF x 1.5 in. 201~213

2. Para rodamientos con sellos de doble y triple labio, el número del rodamiento y del soporte están identificados con los sufijos L2 o L3.
(Para información más detallada, referirse a las tablas de especificaciones de rodamientos de bolas para chumaceras/soportes.)

Chumaceras/soportes

d 12~40 mm

tipo puente o de piso para aplicaciones ligeras
BLP (con tornillo prisionero)

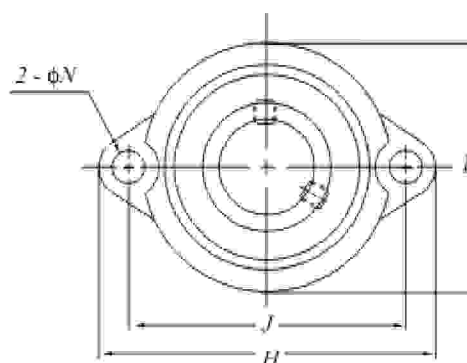
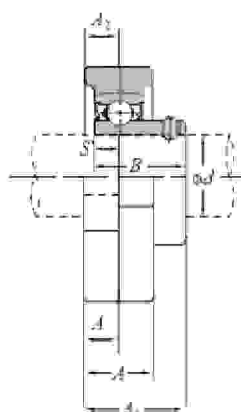


Diam. de flecha (mm) d	Dimensiones (mm)										Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable		(Ref.) Peso de unidad (kg)
	H	J	L	A	H_1	H_2	N	N_1	B	S				N°	Capacidades de cargas básicas (kN) C_r C_{0r}	
12	30.2	87	114	25	12	57	11	16	22	6	M10	BLP201	LP203	SB201	9.55 4.80	0.36
15	30.2	87	114	25	12	57	11	16	22	6	M10	BLP202	LP203	SB202	9.55 4.80	0.36
17	30.2	87	114	25	12	57	11	16	22	6	M10	BLP203	LP203	SB203	9.55 4.80	0.36
20	32.3	97	125	27	13	65	11	16	25	7	M10	BLP204	LP204	SB204	12.8 6.65	0.51
25	36.5	100	130	29	13	71	11	16	27	7.5	M10	BLP205	LP205	SB205	14.0 7.85	0.57
30	42.9	120	156	33	14	83	14	21	30	8	M12	BLP206	LP206	SB206	19.5 11.3	0.69
35	47.6	127	165	35	16	93	14	21	32	8.5	M12	BLP207	LP207	SB207	25.7 15.4	0.94
40	50.8	140	184	37	18	102	14	22	34	9	M12	BLP208	LP208	SB208	29.1 17.8	1.8

Chumaceras/soportes

d 12~35 mm

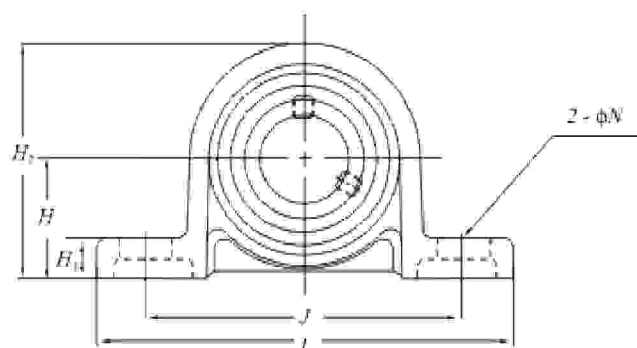
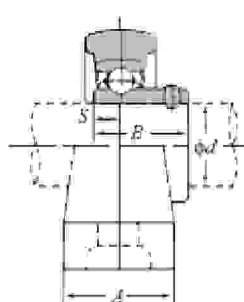
tipo brida ovalada para aplicaciones ligeras
BLF (con tornillo prisionero)



Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)											Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	Capacidades de cargas básicas (kN)			<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	N°				<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>			
					<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>A₃</i>												
12	81	63.5	56	18	9.5	9.5	25.5	8	22	6	M6	BLF201	LF203	SB201	9.55	4.80	0.25		
15	81	63.5	56	18	9.5	9.5	25.5	8	22	6	M6	BLF202	LF203	SB202	9.55	4.80	0.25		
17	81	63.5	56	18	9.5	9.5	25.5	8	22	6	M6	BLF203	LF203	SB203	9.55	4.80	0.25		
20	90	71.5	61	20	11	11	29	10	25	7	M8	BLF204	LF204	SB204	12.8	6.65	0.33		
25	95	76	64	20	11	11	30.5	10	27	7.5	M8	BLF205	LF205	SB205	14.0	7.85	0.38		
30	113	90.5	76	22.5	12	12	34	12	30	8	M10	BLF206	LF206	SB206	19.5	11.3	0.57		
35	122	100	89	24	13	13	36.5	12	32	8.5	M10	BLF207	LF207	SB207	25.7	15.4	0.77		

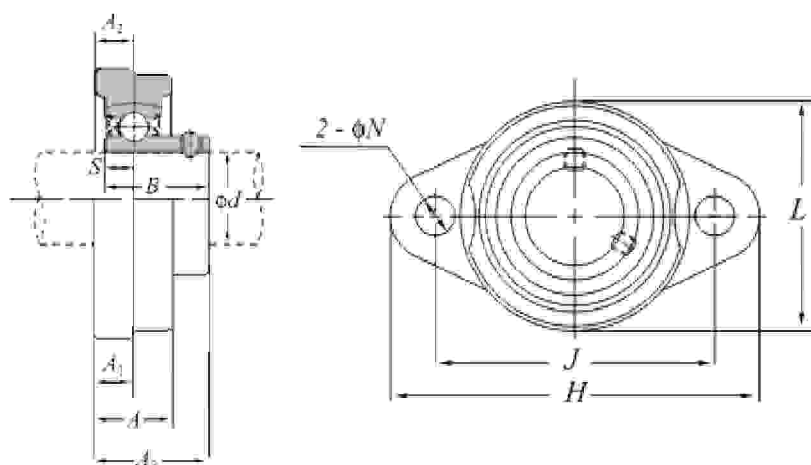
Chumaceras/soportes d 10~30 mm

tipo puente o de pie Serie "Clean"
UP (con tornillo prisionero)



Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)									Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>				N°	Capacidades de cargas básicas (kN)			
														<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}		
10	18	53	67	16	6	35	7	15	5	M6	UP000	P000	SU000	4.55	1.95	0.070	
12	19	56	71	16	6	38	7	15	5	M6	UP001	P001	SU001	5.10	2.40	0.090	
15	22	63	80	16	7	43	7	16.5	5.5	M6	UP002	P002	SU002	5.60	2.85	0.110	
17	24	67	85	18	7	47	7	17.5	6	M6	UP003	P003	SU003	6.00	3.25	0.150	
20	28	80	100	20	9	55	10	21	7	M8	UP004	P004	SU004	9.40	5.05	0.230	
25	32	90	112	20	10	62	10	22	7	M8	UP005	P005	SU005	10.1	5.85	0.280	
30	36	106	132	26	11	70	13	24.5	7.5	M10	UP006	P006	SU006	13.2	8.25	0.420	

Chumaceras/soportes
d 10~30 mm

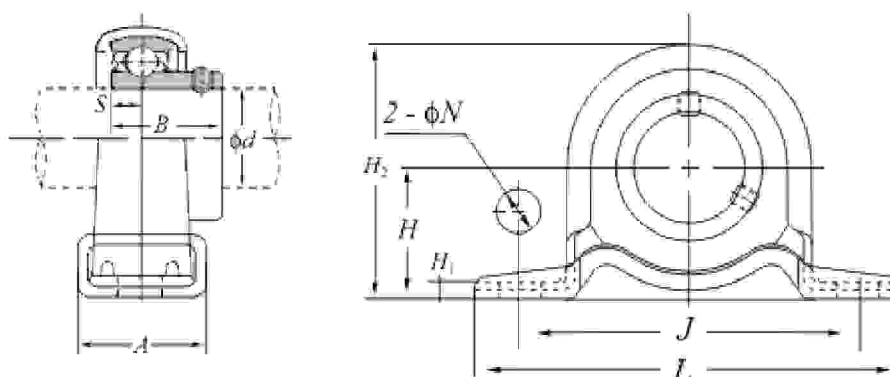
 tipo puente o de pie Serie "Clean"
 UFL (con tornillo prisionero)


Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)											Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	Capacidades de cargas básicas (kN)							
											<i>C</i> _r				<i>C</i> _{0r}			
10	60	45	36	12	6	6	16	7	15	5	M6	UFL000	FL000	SU000	4.55	1.95	0.050	
12	63	48	38	12	6	6	16	7	15	5	M6	UFL001	FL001	SU001	5.10	2.40	0.065	
15	67	53	42	13	6.5	6.5	17.5	7	16.5	5.5	M6	UFL002	FL002	SU002	5.60	2.85	0.085	
17	71	56	46	14	7	7	18.5	7	17.5	6	M6	UFL003	FL003	SU003	6.00	3.25	0.110	
20	90	71	55	16	8	8	22	10	21	7	M8	UFL004	FL004	SU004	9.40	5.05	0.180	
25	95	75	60	16	8	8	23	10	22	7	M8	UFL005	FL005	SU005	10.1	5.85	0.230	
30	112	85	70	18	9	9	26	13	24,5	7,5	M10	UFL006	FL006	SU006	13,2	8,25	0,310	

Chumaceras/soportes

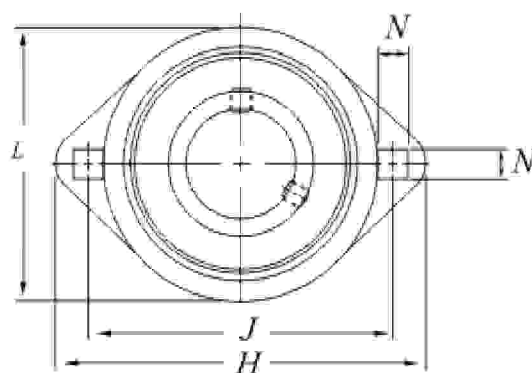
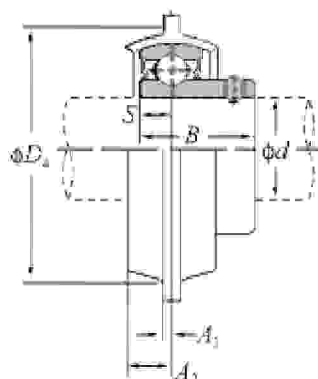
d 12~35 mm

tipo puente o de pie en acero prensado (troquelado)
SBPP (con tornillo prisionero)



Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)									Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable			(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	Capacidades de cargas básicas (kN)				N°							
					<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>N</i>	<i>B</i>					<i>S</i>	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0r}	
12	22.2	68	86	25	3.2	43.8	9.5	22	6	M8	SBPP201	PP203F	SB000	9.55	4.80	0.16
15	22.2	68	86	25	3.2	43.8	9.5	22	6	M8	SBPP202	PP203F	SB202	9.55	4.80	0.16
17	22.2	68	86	25	3.2	43.8	9.5	22	6	M8	SBPP203	PP203F	SB203	9.55	4.80	0.16
20	25.4	76	98	32	3.2	50.5	9.5	25	7	M8	SBPP204	PP204F	SB204	12.8	6.65	0.23
25	28.6	86	108	32	4	56.6	11.5	27	7.5	M10	SBPP205	PP205F	SB205	14.0	7.85	0.28
30	33.3	95	117	38	4	66.3	11.5	30	8	M10	SBPP206	PP206F	SB206	19.5	11.3	0.47
35	39.7	106	129	41	4.6	78	11.5	32	8.5	M10	SBPP207	PP207F	SB207	25.7	15.4	0.67

Chumaceras/soportes
d 12~35 mm

 tipo brida redonda con soporte en acero prensado (troquelado)
 SBPFL (con tornillo prisionero)


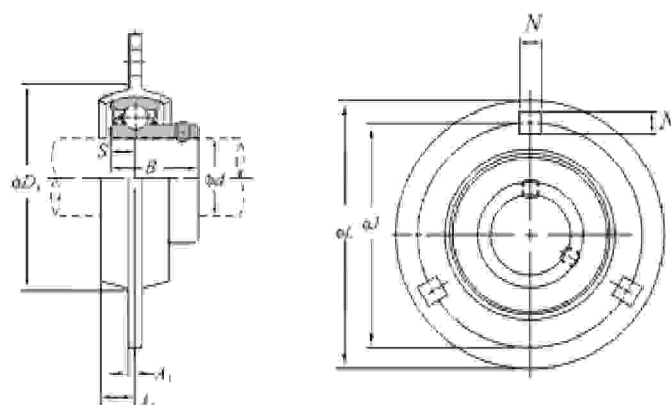
Diam. de flecha (mm): <i>d</i>	Dimensiones (mm)										Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>N</i>	<i>D</i> _s ¹⁾	<i>B</i>	<i>S</i>	N°				Capacidades de cargas básicas (kN) <i>C</i> _r <i>C</i> _{0r}				
12	81	83,5	59	2	7	7,1	49	22	6	1/4	SBPFL201	PFL203	SB201	9,55	4,80	0,19		
15	81	83,5	59	2	7	7,1	49	22	6	1/4	SBPFL202	PFL203	SB202	9,55	4,80	0,19		
17	81	83,5	59	2	7	7,1	49	22	6	1/4	SBPFL203	PFL203	SB203	9,55	4,80	0,19		
20	90	71,5	67	2	8	9	55	25	7	5/16	SBPFL204	PFL204	SB204	12,8	6,65	0,24		
25	95	75	71	2	9	9	60	27	7,5	5/16	SBPFL205	PFL205	SB205	14,0	7,85	0,28		
30	113	90,5	84	2,6	9,5	11	71	30	8	3/8	SBPFL206	PFL206	SB206	19,5	11,3	0,38		
35	122	100	94	2,6	11	11	81	32	8,5	3/8	SBPFL207	PFL207	SB207	25,7	15,4	0,66		

 (Nota) 1. D_s muestra la dimensión mínima del agujero de montaje.

Chumaceras/soportes

d 12~35 mm

tipo cartuchos en acero prensado (troquelado)
SBPF (con tornillo prisionero)

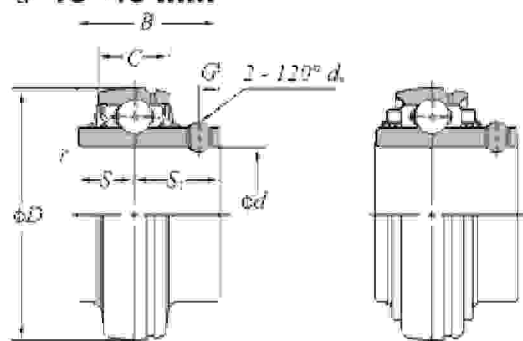


Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones (mm)								Tamaño de tornillo	Unidad N°	Soporte N°	Rodamiento acoplable				(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>L</i>	<i>J</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>N</i>	<i>D</i> ₂ ¹⁾	<i>B</i>	<i>S</i>				Capacidades de cargas básicas (kN)				
												<i>C</i> _r	<i>C</i> _{0i}			
12	81	63,5	2	7	7.1	49	22	6	1/4	SBPF201	PF203	SB201	9.55	4.80	0.27	
15	81	63.5	2	7	7.1	49	22	6	1/4	SBPF202	PF203	SB202	9.55	4.80	0.27	
17	81	63.5	2	7	7.1	49	22	6	1/4	SBPF203	PF203	SB203	9.55	4.80	0.27	
20	90	71.5	2	8	9	55	25	7	5/16	SBPF204	PF204	SB204	12.8	6.65	0.33	
25	95	76	2	9	9	60	27	7.5	5/16	SBPF205	PF205	SB205	14.0	7.85	0.38	
30	113	90,5	2,6	9,5	11	71	30	8	3/8	SBPF206	PF206	SB206	19.5	11.3	0.62	
35	122	100	2,8	11	11	81	32	8.5	3/8	SBPF207	PF207	SB207	25.7	15.4	0.82	

(Nota) 1. *D*₂ muestra la dimensión mínima del agujero de montaje.

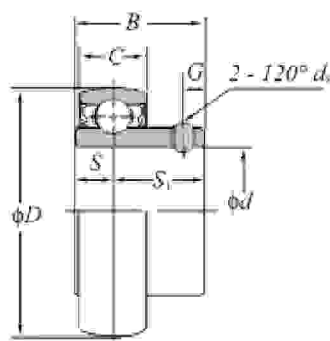
Rodamientos de bolas para chumaceras/soportes con agujero cilíndrico (con tornillo prisionero)

d 10~40 mm

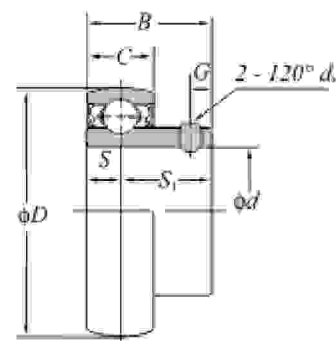


UC

UC...L3
(Con sello de triple labio)



SU



SB

Diam. de flecha (mm) d	Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		N° de rodamiento		Dimensiones (mm)			Tamaño de tornillo prisionero d_s	(Ref.) Peso de unidad (kg)
	D	B	C	r min.	B	C_1	Con sellos estándar	Con sellos de triple labio	S	S_1	G		
10	28	15	8	---	4.55	1.95	SU000	---	5	10	3	M3 × 0.35	0.024
12	28	15	8	---	5.10	2.40	SU001	---	5	10	3	M3 × 0.35	0.026
	40	22	12	---	9.55	4.80	SB201	---	6	16	4	M5 × 0.8	0.10
	47	31	16	1	12.8	6.65	UC201	UC201L2	12.7	18.3	5	M6 × 1	0.21
15	32	18.5	9	---	5.60	2.85	SU002	---	5.5	11	3.3	M4 × 0.5	0.038
	40	22	12	---	9.55	4.80	SB202	---	6	16	4	M5 × 0.8	0.10
	47	31	16	1	12.8	6.65	UC202	UC202L2	12.7	18.3	5	M6 × 1	0.19
17	35	17.5	10	---	6.00	3.25	SU003	---	6	11.5	3.3	M4 × 0.5	0.050
	40	22	12	---	9.55	4.80	SB203	---	6	16	4	M5 × 0.8	0.10
	47	31	16	1	12.8	6.65	UC203	UC203L2	12.7	18.3	5	M6 × 1	0.18
20	42	21	12	---	9.40	5.05	SU004	---	7	14	4	M5 × 0.5	0.080
	47	25	14	---	12.8	6.65	SB204	---	7	18	5	M6 × 1	0.15
	47	31	16	1.5	12.8	6.65	UC204	UC204L2	12.7	18.3	5	M6 × 1	0.16
25	47	22	12	---	10.1	5.85	SU005	---	7	15	4.5	M5 × 0.5	0.10
	52	27	15	---	14.0	7.85	SB205	---	7.5	19.5	5.5	M6 × 1	0.18
	52	34.1	17	1.5	14.0	7.85	UC205	UC205L2	14.3	19.8	5.5	M6 × 1	0.20
	62	38	22	2	20.6	11.3	UC305	---	15	23	6	M6 × 1	0.45
	62	38.1	19	1.5	19.5	11.3	UCX05	UCX05L3	15.9	22.2	6	M6 × 1	0.39
30	55	24.5	13	---	13.2	8.25	SU006	---	7.5	17	5.5	M5 × 0.5	0.15
	62	30	16	---	19.5	11.3	SB206	---	8	22	6	M6 × 1	0.27
	62	38.1	19	1.5	19.5	11.3	UC206	UC206L3	15.9	22.2	6	M6 × 1	0.32
	72	42.9	20	1.5	25.7	15.4	UCX06	UCX06L3	17.5	25.4	6.5	M8 × 1	0.58
	72	43	24	2	26.7	15.0	UC306	---	17	26	6	M6 × 1	0.56
35	72	32	17	---	25.7	15.4	SB207	---	8.5	23.5	6	M6 × 1	0.42
	72	42.9	20	2	25.7	15.4	UC207	UC207L3	17.5	25.4	6.5	M8 × 1	0.48
	80	48	26	2.5	33.4	19.3	UC307	UC307L3	19	29	8	M8 × 1	0.71
	80	49.2	21	2	29.1	17.8	UCX07	UCX07L3	19	30.2	8	M8 × 1	0.75
40	80	34	18	---	29.1	17.8	SB208	---	9	25	8	M8 × 1	0.60
	80	49.2	21	2	29.1	17.8	UC208	UC208L3	19	30.2	8	M8 × 1	0.64
	85	49.2	22	2	32.7	20.3	UCX08	UCX08L3	19	30.2	8	M8 × 1	0.83
	90	52	28	2.5	40.7	24.0	UC308	UC308L3	19	33	10	M10 × 1.25	1.00

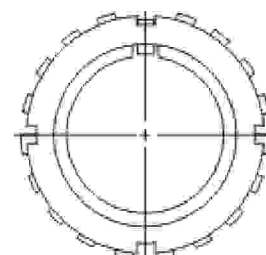
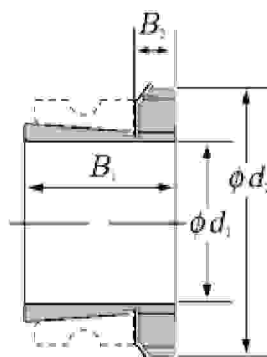
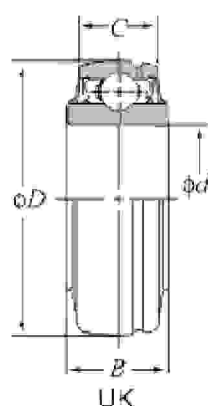
(Notas) 1 Los rodamientos comprendidos en el rango de UC201L2 al UC205L2 sólo son con sellos de doble labio (L2) debido a restricciones dimensionales.

d 45~140 mm

Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		N° de rodamiento		Dimensiones (mm)			Tamaño de tornillo prisionero <i>d_c</i>	(Ref.) Peso de unidad (kg)
	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>r</i> _{min.}	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	Con sellos estándar	Con sellos de triple-labio	<i>S</i>	<i>S₁</i>	<i>G</i>		
45	85	49.2	22	2	32.7	20.3	UC209	UC209L3	19	30.2	8	M8 ×1	0.68
	90	51.6	24	2	35.1	23.3	UCX09	UCX09L3	19	32.6	9	M10 ×1.25	0.95
	100	57	30	2.5	48.9	29.5	UC309	UC309L3	22	35	10	M10 ×1.25	1.33
50	90	51.6	24	2	35.1	23.3	UC210	UC210L3	19	32.6	9	M10 ×1.25	0.80
	*00	55.6	25	2	43.4	29.4	UCX10	UCX10L3	22.2	33.4	9	M10 ×1.25	1.29
	*10	61	32	3	62.0	38.3	UC310	UC310L3	22	39	12	M12 ×1.5	1.69
55	100	55.6	25	2.5	43.4	29.4	UC211	UC211L3	22.2	33.4	9	M10 ×1.25	1.11
	110	55.1	27	2.5	52.4	36.2	UCX11	UCX11L3	25.4	39.7	10.5	M10 ×1.25	1.80
	120	66	34	3	71.6	45.0	UC311	UC311L3	25	41	12	M12 ×1.5	1.90
60	*10	65.1	27	2.5	52.4	36.2	UC212	UC212L3	25.4	39.7	10.5	M10 ×1.25	1.54
	*20	65.1	28	2.5	57.2	40.1	UCX12	UCX12L3	25.4	39.7	12	M12 ×1.5	2.05
	130	71	36	3.5	81.9	52.2	UC312	UC312L3	26	45	12	M12 ×1.5	2.60
65	120	65.1	28	2.5	57.2	40.1	UC213	UC213L3	25.4	39.7	12	M12 ×1.5	1.86
	*25	74.6	30	2.5	62.2	44.1	UCX13	UCX13L3	30.2	44.4	12	M12 ×1.5	2.52
	140	75	38	3.5	92.7	59.9	UC313	UC313L3	30	45	12	M12 ×1.5	3.16
70	125	74.6	30	2.5	62.2	44.1	UC214	UC214L3	30.2	44.4	12	M12 ×1.5	2.05
	*30	77.8	32	2.5	67.4	48.3	UCX14	UCX14L3	33.3	44.5	12	M12 ×1.5	2.74
	150	78	40	3.5	104	68.2	UC314	UC314L3	33	45	12	M12 ×1.5	3.90
75	130	77.8	32	2.5	67.4	48.3	UC215	UC215L3	33.3	44.5	12	M12 ×1.5	2.21
	*40	82.6	33	2.5	72.7	53.0	UCX15	UCX15L3	33.3	49.3	14	M12 ×1.5	3.41
	160	82	42	3.5	113	77.2	UC315	UC315L3	32	50	14	M14 ×1.5	4.70
80	140	82.6	33	3	72.7	53.0	UC216	UC216L3	33.3	49.3	14	M12 ×1.5	2.79
	*50	85.7	35	3	84.0	61.9	UCX16	UCX16L3	34.1	51.6	14	M12 ×1.5	3.87
	170	86	44	3.5	123	86.7	UC316	UC316L3	34	52	14	M14 ×1.5	5.60
85	155	85.7	35	3	84.0	61.9	UC217	UC217L3	34.1	51.6	14	M12 ×1.5	3.45
	*60	96	38	3	96.1	71.5	UCX17	UCX17L3	39.7	56.3	15	M12 ×1.5	5.05
	180	96	46	4	133	96.8	UC317	UC317L3	40	56	16	M16 ×1.5	6.90
90	160	96	38	3	96.1	71.5	UC218	UC218L3	39.7	56.3	15	M12 ×1.5	4.35
	*70	104	40	3	109	81.9	UCX18	---	42.9	61.1	16	M14 ×1.5	6.00
	190	96	48	4	143	107	UC318	UC318L3	40	56	16	M16 ×1.5	7.87
95	200	103	50	4	153	119	UC219	UC319L3	41	62	18	M16 ×1.5	8.91
100	190	117.5	43	3.5	133	105	UCX20	---	49.2	68.3	18	M16 ×1.5	8.56
	215	108	54	4	173	141	UC320	UC320L3	42	66	20	M18 ×1.5	11.2
105	225	112	56	4	184	153	UC321	UC321L3	44	68	20	M18 ×1.5	12.7
110	240	117	60	4	205	180	UC322	UC322L3	46	71	20	M18 ×1.5	15.1
120	260	126	64	4	207	185	UC324	UC324L3	51	75	20	M18 ×1.5	19.0
130	280	135	68	5	229	214	UC326	UC326L3	54	81	20	M20 ×1.5	23.6
140	300	145	72	5	253	246	UC328	UC328L3	59	86	20	M20 ×1.5	29.4

Rodamientos de bolas para soportes con agujero cónico (para manguito de montaje)

d 20~65 mm

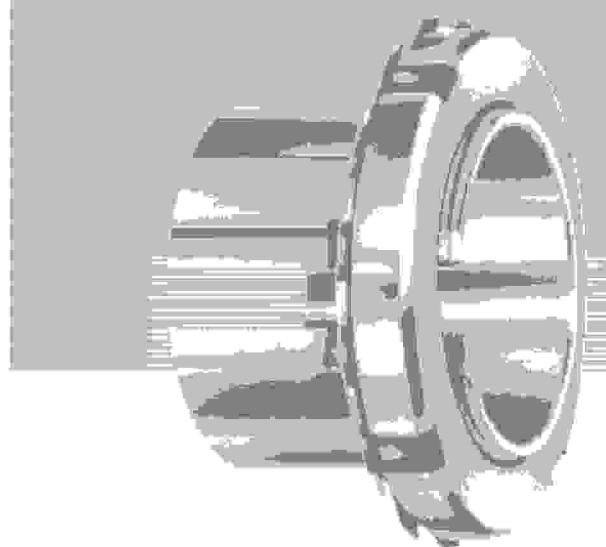


Diam. de flecha (mm) d	Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		N° de rodamiento	(Ref.) Peso (kg)	N°	Adaptador aplicable				N° de manguito
	d	D	B	C	C_r	C_{0r}				Dimensiones (mm)		Peso (kg)		
20	25	52	21	17	14.0	7.85	UK205	0.16	H305X	29	8	38	0.075	A305X
	25	62	23	19	19.5	11.3	UKX05	0.27	H2305X	35	8	38	0.095	A2305X
	25	62	27	22	20.6	11.3	UK305	0.40	H2305X	35	8	38	0.095	A2305X
25	30	62	23	19	19.5	11.3	UK206	0.25	H306X	31	8	45	0.11	A306X
	30	72	26	20	25.7	15.4	UKX06	0.43	H2306X	38	8	45	0.13	A2306X
	30	72	30	24	26.7	15.0	UK306	0.47	H2306X	38	8	45	0.13	A2306X
30	35	72	26	20	25.7	15.4	UK207	0.37	H307X	35	9	52	0.14	A307X
	35	80	27	21	29.1	17.8	UKX07	0.53	H2307X	43	9	52	0.17	A2307X
	35	80	33	26	33.4	19.3	UK307	0.60	H2307X	43	9	52	0.17	A2307X
35	40	80	27	21	29.1	17.8	UK208	0.47	H308X	36	10	58	0.19	A308X
	40	85	29	22	32.7	20.3	UKX08	0.58	H2308X	46	10	58	0.22	A2308X
	40	90	35	28	40.7	24.0	UK308	0.80	H2308X	46	10	58	0.22	A2308X
40	45	85	29	22	32.7	20.3	UK209	0.52	H309X	39	11	65	0.25	A309X
	45	90	29	24	35.1	23.3	UKX09	0.67	H2309X	50	11	65	0.28	A2309X
	45	100	38	30	48.9	29.5	UK309	1.08	H2309X	50	11	65	0.28	A2309X
45	50	90	29	24	35.1	23.3	UK210	0.59	H310X	42	12	70	0.30	A310X
	50	100	31	25	43.4	29.4	UKX10	0.89	H2310X	55	12	70	0.36	A2310X
	50	110	40	32	62.0	38.3	UK310	1.38	H2310X	55	12	70	0.36	A2310X
50	55	100	31	25	43.4	29.4	UK211	0.80	H311X	45	12	75	0.35	A311X
	55	110	33	27	52.4	36.2	UKX11	1.15	H2311X	59	12	75	0.42	A2311X
	55	120	43	34	71.6	45.0	UK311	1.78	H2311X	59	12	75	0.42	A2311X
55	60	110	33	27	52.4	36.2	UK212	1.02	H312X	47	13	80	0.43	A312X
	60	120	36	28	57.2	40.1	UKX12	1.45	H2312X	62	13	80	0.48	A2312X
	60	130	47	36	81.9	52.2	UK312	2.06	H2312X	62	13	80	0.48	A2312X
60	65	120	36	28	57.2	40.1	UK213	1.34	H313X	50	14	85	0.46	A313X
	65	125	40	30	62.2	44.1	UKX13	1.62	H2313X	65	14	85	0.56	A2313X
	65	140	49	38	92.7	59.9	UK313	2.71	H2313X	65	14	85	0.56	A2313X
65	75	130	40	32	67.4	48.3	UK215	1.50	H315X	55	15	98	0.83	A315X
	75	140	42	33	72.7	53.0	UKX15	2.10	H2315X	73	15	98	1.05	A2315X
	75	160	55	42	113	77.2	UK315	3.80	H2315X	73	15	98	1.05	A2315X

d 70~125 mm

Diam. de flecha (mm) <i>d</i>	Dimensiones principales (mm)				Capacidades de cargas básicas (kN)		N° de rodamiento	(Ref.) Peso (kg)	N°	Adaptador aplicable				N° de manguito
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>				Dimensiones (mm)			Peso (kg)	
70	80	140	42	33	72.7	53.0	UK216	1.96	H316X	59	17	105	1.05	A316X
	80	150	44	35	84.0	61.9	UKX16	2.64	H2316X	78	17	105	1.3	A2316X
	80	170	55	44	123	86.7	UK316	4.39	H2316X	78	17	105	1.3	A2316X
75	85	150	44	35	84.0	61.9	UK217	2.42	H317X	63	18	110	1.2	A317X
	85	160	48	38	96.1	71.5	UKX17	3.25	H2317X	82	18	110	1.45	A2317X
	85	180	60	46	133	96.8	UK317	5.30	H2317X	82	18	110	1.45	A2317X
80	90	160	48	38	96.1	71.5	UK218	2.90	H318X	65	18	120	1.4	A318X
	90	170	50	40	109	81.9	UKX18	3.80	H2318X	86	18	120	1.7	A2318X
	90	190	60	48	143	107	UK318	6.20	H2318X	86	18	120	1.7	A2318X
85	95	200	66	50	153	119	UK319	7.31	H2319X	90	19	125	1.95	A2319X
90	100	190	54	43	133	105	UKX20	5.36	H2320X	97	20	130	2.2	A2320X
	100	215	68	54	173	141	UK320	8.70	H2320X	97	20	130	2.2	A2320X
100	110	240	78	60	205	180	UK322	12.2	H2322X	105	21	145	2.75	A2322X
110	120	260	87	64	207	185	UK324	16.1	H2324X	112	22	155	3.2	A2324X
115	130	280	87	68	229	214	UK326	18.8	H2326X	121	23	165	4.6	A2326X
125	140	300	97	72	253	246	UK328	23.9	H2328X	131	24	180	5.5	A2328X

Koyo



Tuercas de fijación y arandelas espaciadoras

Los rodamientos a menudo se ajustan al eje con un adaptador de manguito, una tuerca de fijación, una arandela de fijación o un disco de fijación.

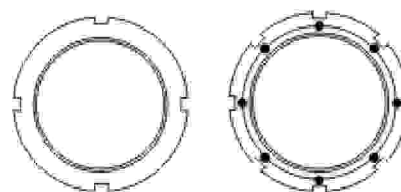
Estos accesorios hacen fácil el montaje y desmontaje de los rodamientos.

A su vez, estos accesorios están estandarizados bajo la norma JIS.

- Las tuercas de fijación están estandarizadas de tal manera que pueden ser utilizados con adaptadores de manguito, manguitos de desmontaje o flechas.
- Las arandelas de fijación y los discos de fijación son utilizados como bloqueadores en las contratuercas.

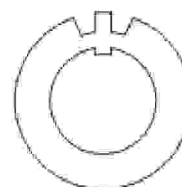
Las arandelas de fijación son utilizadas en rodamientos de diámetro interior de 30 o menos. Los discos de fijación son utilizados en aquellos de diámetro interior 44 o mayor.

Tuercas de fijación



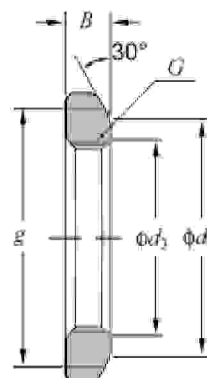
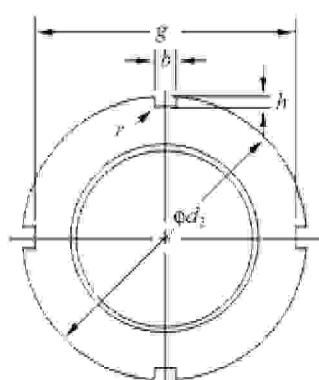
AN 02 - 100

Arandelas espaciadoras



AW 00 - 40(X)

Tuercas para adaptador de manguito y ejes

AN02~25


N° de tuerca	Tamaño de cuerda/rosca G^1	Dimensiones estándar (mm)								(Ref.) Peso (kg)	Adaptador de manguito acoplable ²⁾ (N° de agujero)	N° de arandela acoplable ³⁾
		d_2	d_1	g	d_3	b	h	B	$r_{\text{max.}}$			
AN02	M 15X1	25	21	21	15.5	4	2	5	0.4	0.010	---	AW02
03	M 17X1	28	24	24	17.5	4	2	5	0.4	0.013	---	03
04	M 20X1	32	26	28	20.5	4	2	6	0.4	0.019	04	04
AN05	M 25X1.5	38	32	34	25.8	5	2	7	0.4	0.025	05	AW05
06	M 30X1.5	45	38	41	30.8	5	2	7	0.4	0.043	06	06
07	M 20X1.5	52	44	48	35.8	5	2	8	0.4	0.053	07	07
AN08	M 40X1.5	58	50	53	40.8	6	2.5	9	0.5	0.085	08	AW08
09	M 45X1.5	65	56	60	45.8	6	2.5	10	0.5	0.119	09	09
10	M 50X1.5	70	61	65	50.8	6	2.5	11	0.5	0.148	10	10
AN11	M 55X2	75	67	69	56	7	3	11	0.5	0.158	11	AW11
12	M 60X2	80	73	74	61	7	3	11	0.5	0.174	12	12
13	M 65X2	85	79	79	66	7	3	12	0.5	0.203	13	13
AN14	M 70X2	92	85	85	71	8	3.5	12	0.5	0.242	14	AW14
15	M 75X2	98	90	91	76	8	3.5	13	0.5	0.287	15	15
16	M 80X2	105	95	98	81	8	3.5	15	0.6	0.397	16	16
AN17	M 85X2	110	102	103	86	8	3.5	16	0.6	0.451	17	AW17
18	M 90X2	120	108	112	91	10	4	16	0.6	0.556	18	18
19	M 95X2	125	113	117	96	10	4	17	0.6	0.658	19	19
AN20	M100X2	130	120	122	101	10	4	18	0.6	0.698	20	AW20
21	M105X2	140	126	130	106	12	5	18	0.7	0.845	21	21
22	M110X2	145	133	135	111	12	5	19	0.7	0.965	22	22
AN23	M115X2	150	137	140	116	12	5	19	0.7	1.01	---	AW23
24	M120X2	155	138	145	121	12	5	20	0.7	1.08	24	27
25	M125X2	160	148	150	126	12	5	21	0.7	1.19	---	25

(Notas) 1- Las dimensiones y perfil básicos de la cuerda de los tornillos están conforme a la norma JIS B 0207. (Tuerca con cuerda métrica fina).

2- Acoplable a las series de los adaptadores con manguito. A31, A2, H3 y A23. (Cuerda milimétrica).

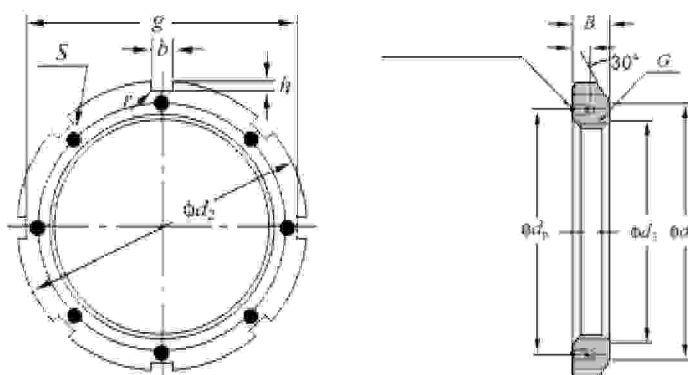
3- Acoplable a arandelas con espiga interior plana.

AN26~40

N° de tuerca	Tamaño de cuerda/rosca G°	Dimensiones estándar (mm)								(Ref.) Peso (kg)	Adaptador de manguito acoplable ²⁾ (N° de agujero)	N° de arandela acoplable ³⁾
		d_2	d_1	g	d_3	b	h	B	$r_{\text{max.}}$			
AN 26 27 28	M130X2	165	149	155	131	12	5	21	0.7	1.25	26	AW 26
	M135X2	175	160	163	136	14	6	22	0.7	1.55	---	27
	M140X2	180	160	168	141	14	6	22	0.7	1.56	28	28
AN 29 30 31	M145X2	190	172	178	146	14	6	24	0.7	1.80	---	AW 29
	M150X2	195	171	183	151	14	6	24	0.7	2.03	30	30
	M155X3	200	182	186	156.5	16	7	25	0.7	2.30	---	---
AN 32 33 34	M160X3	210	182	196	161.5	16	7	25	0.7	2.59	32	AW 32
	M165X3	210	193	196	166.5	16	7	26	0.7	2.70	---	---
	M170X3	220	193	206	171.5	16	7	26	0.7	2.80	34	34
AN 36 38 40	M180X3	230	203	214	181.5	18	8	27	0.7	3.07	36	AW 36
	M190X3	240	214	224	191.5	18	8	28	0.7	3.39	38	38
	M200X3	250	226	234	201.5	18	8	29	0.7	3.69	40	40

Tuercas para adaptador de manguito y ejes

AN44~100



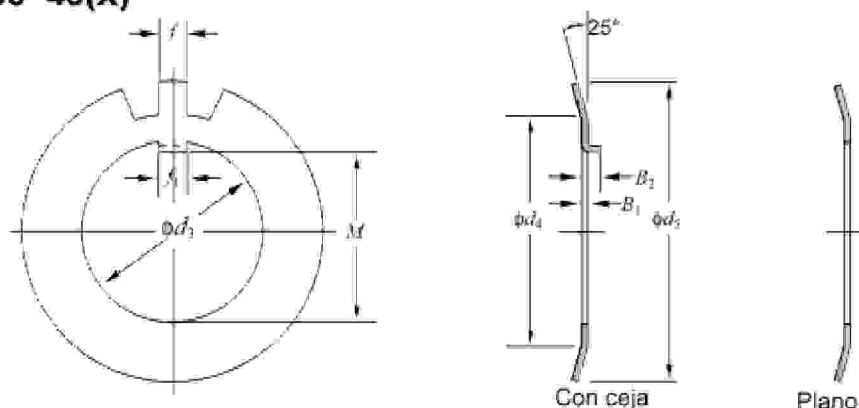
N° de tuerca	Tamaño de cuerda/rosca $G^{1)}$	Dimensiones estándar (mm)								Barreno machueleado (mm) $S^{2)}$		(Ref.) Peso (kg)	Manguito acoplable ³⁾ (N° de agujero)	N° de discos de fijación
		d_2	d_1	g	d_3	b	h	B	$r_{max.}$	I	Thread size	d_p		
AN 44	Tr220X4	280	250	260	222	20	10	32	0.8	15	M 8X1.25	238	5.16	AL 44
	48	Tr240X4	300	270	280	242	20	10	34	0.8	15	M 8X1.25	258	44
	52	Tr260X4	330	300	306	262	24	12	36	0.8	18	M10X1.5	281	52
AN 56	Tr280X4	350	320	326	282	24	12	38	0.8	18	M10X1.5	301	8.99	AL 52
	60	Tr300X4	380	340	356	302	24	12	40	0.8	18	M10X1.5	326	60
	64	Tr320X5	400	360	376	322.5	24	12	42	0.8	18	M10X1.5	345	64
AN 68	Tr340X5	440	400	410	342.5	28	15	55	1	21	M12X1.75	372	23.0	AL 68
	72	Tr360X5	460	420	430	362.5	28	15	58	1	21	M12X1.75	392	68
	76	Tr380X5	490	450	454	382.5	32	18	60	1	21	M12X1.75	414	76
AN 80	Tr400X5	520	470	484	402.5	32	18	62	1	27	M16X2	439	36.7	AL 80
	84	Tr420X5	540	490	504	422.5	32	18	70	1	27	M16X2	459	80
	88	Tr440X5	560	510	520	442.5	36	20	70	1	27	M16X2	477	88
AN 92	Tr460X5	580	540	540	462.5	36	20	75	1	27	M16X2	497	50.2	AL 88
	96	Tr480X5	620	560	580	482.5	36	20	75	1	27	M16X2	527	96
	100	Tr500X5	630	580	584	502.5	40	23	80	1	27	M16X2	539	100

(Notas) 1- La figura básica y las dimensiones del roscado de la tuerca están conforme a la norma JIS B 0216.

2- La figura básica y las dimensiones del agujero con cuerda interna están conforme a la norma JIS B 0205 (dimensiones de cuerda/rosca milimétrica del tornillo).

3- Adaptador de manguito acoplable A31, A32, A23 y A30.

Arandelas de retención AW00~40(X)



N° de arandela		Dimensiones estándar (mm)										N° de dientes	(Ref.) Peso (kg/100pcs.)	Manguito acoplable (N° de agujero)	N° de tuerca aplicable
Con ceja	Plano	d ₃	M	f ₁	B ₁	f	d ₄	d ₅	r	B ₂					
AW 00	AW 00X	10	8.5	3	1	3	13	21	0.5	2	9	0.131	—	AN 00	
01	01X	12	10.5	3	1	3	17	25	0.5	2	9	0.192	—	01	
02	02X	15	13.5	4	1	4	21	28	1	2.5	13	0.253	—	02	
AW 03	AW 03X	17	15.5	4	1	4	24	32	1	2.5	13	0.313	—	AN 03	
04	04X	20	18.5	4	1	4	26	36	1	2.5	13	0.350	04	04	
05	05X	25	23	5	1.2	5	32	42	1	2.5	13	0.640	05	05	
AW 06	AW 06X	30	27.5	5	1.2	5	38	49	1	2.5	13	0.780	06	AN 06	
07	07X	35	32.5	6	1.2	5	44	57	1	2.5	15	1.04	07	07	
08	08X	40	37.5	6	1.2	6	50	62	1	2.5	15	1.23	08	08	
AW 09	AW 09X	45	42.5	6	1.2	6	56	69	1	2.5	17	1.52	09	AN 09	
10	10X	50	47.5	6	1.2	6	61	74	1	2.5	17	1.60	10	10	
11	11X	55	52.5	8	1.2	7	67	81	1	4	17	1.96	11	11	
AW 12	AW 12X	60	57.5	8	1.5	7	73	86	1.2	4	17	2.53	12	AN 12	
13	13X	65	62.5	8	1.5	7	79	92	1.2	4	19	2.90	13	13	
14	14X	70	66.5	8	1.5	8	85	98	1.2	4	19	3.34	14	14	
AW 15	AW 15X	75	71.5	8	1.5	8	90	104	1.2	4	19	3.56	15	AN 05	
16	16X	80	76.5	10	1.8	8	95	112	1.2	4	19	4.64	16	16	
17	17X	85	81.5	10	1.8	8	102	119	1.2	4	19	5.24	17	17	
AW 18	AW 18X	90	86.5	10	1.8	10	108	126	1.2	4	19	6.23	18	AN 18	
19	19X	95	91.5	10	1.8	10	113	133	1.2	4	19	6.70	19	19	
20	20X	100	96.5	12	1.8	10	120	142	1.2	6	19	7.65	20	20	
AW 21	AW 21X	105	100.5	12	1.8	12	126	145	1.2	6	19	8.26	21	AN 21	
22	22X	110	105.5	12	1.8	12	133	154	1.2	6	19	9.40	22	22	
23	23X	115	110.5	12	2	12	137	159	1.5	6	19	10.8	—	23	
AW 24	AW 24X	120	115	14	2	12	138	164	1.5	6	19	10.5	24	AN 24	
25	25X	125	120	14	2	12	148	170	1.5	6	19	11.8	—	25	
26	26X	130	126	14	2	12	149	175	1.5	6	19	11.3	26	26	
AW 27	AW 27X	135	130	14	2	14	160	185	1.5	6	19	14.4	—	AN 27	
28	28X	140	136	16	2	14	160	192	1.5	8	19	14.2	28	28	
29	29X	145	140	16	2	14	172	202	1.5	8	19	16.8	—	29	
AW 30	AW 30X	150	146	16	2	14	171	205	1.5	8	19	15.5	30	AN 30	
31	31X	155	147.5	16	2.5	16	182	212	1.5	8	19	20.9	—	31	
32	32X	160	154	18	2.5	16	182	217	1.5	8	19	22.2	32	32	
AW 33	AW 33X	165	157.5	18	2.5	16	193	222	1.5	8	19	24.1	—	AN 33	
34	34X	170	164	18	2.5	16	193	232	1.5	8	19	24.7	34	34	
36	36X	185	174	20	2.5	18	203	242	1.5	8	19	26.8	36	36	
AW 38	AW 38X	190	184	20	2.5	18	214	252	1.5	8	19	27.8	38	AN 38	
40	40X	200	194	20	2.5	18	226	262	1.5	8	19	29.3	40	40	

(Notas) 1. AW00~AW40, AW00X~AW40X son acoplables a los adaptadores de las series N°. H31, H2, H3 y H23.

Información de productos Koyo

Índice

Rodamientos y equipos

Para automóviles	C 2
Para motocicletas	C 2
Para equipo de producción de metales	C 3
Para ferrocarril	C 3
Para maquinaria industrial (1).....	C 3
Para maquinaria industrial (2).....	C 4
Para rodamientos EXSEV	C 4
Para aeronáutica y equipos espaciales	C 4
Para equipos de informática y electrodomésticos	C 4
Para otras aplicaciones.....	C 4

Aparatos y componentes para maquinaria de alta precisión

C 4

Husillos magnéticos

C 4

Ejes cardanes

C 5

Ejes/flechas de transmisión

C 5

Juntas de velocidad constante

C 5

Retenes, juntas tóricas (O-rings) y partes de resina

C 5

Máquina-herramientas de alta precisión y sistemas automatizados para producción

C 5

Equipos de tratamiento térmico

C 5

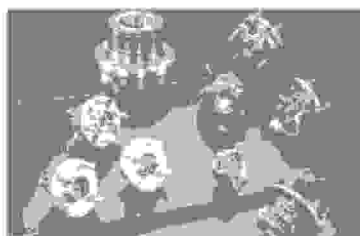
Componentes electrónicos.....

C 5

Tablas suplementarias 1, 2 y 3

C 6

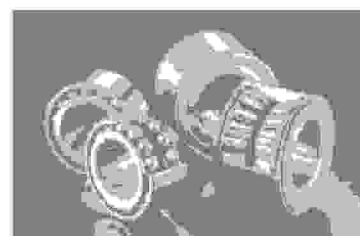
AUTOMÓVILES



- Cubos de ruedas estándares y con ABS integrado. (Cat.Nº280E)



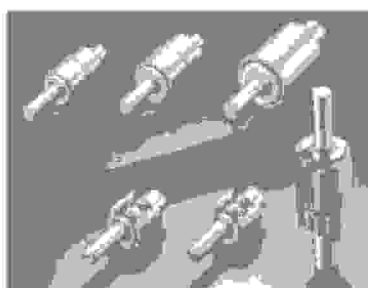
- Rodamientos / Collarines de embrague. (Cat.Nº283E)



- Rodamientos de doble hilera de bolas y rodillos.
 - De bolas con contacto angular, tipo DAC... (lado izquierdo de la fig.)
 - De rodillos cónicos, tipo DU.... (lado derecho de la fig.)



- Rodamientos/unidades tensores y poleas



- Rodamientos/ejes para bombas de agua. (Cat.Nº215E)



- Sistemas de dirección.
- Sistemas eléctricos de dirección para las 4 ruedas.
- Columnas de dirección telescópicas ajustables electrónicamente.
- Rótulas de dirección (Cat. No. 143)

MOTOCICLETAS



- Conjunto de cruceta y rodamientos de agujas para juntas universales.



- Embragues unidireccionales / un sólo sentido



- Rodamientos para transmisión de motocicletas.
- Rodamientos para ruedas de motocicletas.

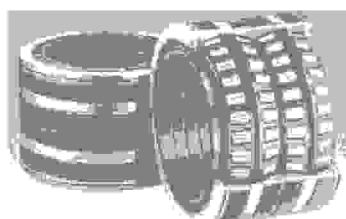
También...

- Analizador de gases de emisión de motores de combustión interna (Cat. No. 054)

EQUIPOS PARA PRODUCCIÓN DE METALES (Acero, aleaciones no ferrosas)



- Rodamientos para cuello de rodillos de laminación. (Cat. No. 211E)



- Rodamientos obturados de cuatro hileras de rodillos cónicos para rodillos de laminación. (Cat. No. 195E)



- Rodamientos de apoyo para laminadores / molinos Sendzimir.



- Rodamientos autoalineables de rodillos cilíndricos, sin jaula (para rodillos guía de colada continua)

FERROCARRIL



- Rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos para muñón de eje. (Cat. No. 201E)



- Rodamientos de doble hilera de rodillos cónicos (unidades ABU) para muñón de eje. (Cat. No. 201E)

MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL (1)



- Coronas de orientación de grandes dimensiones para perforadoras de Túneles. (Cat. No. 210E)



- Rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos, sin jaula, para poleas de grúas. (Cat. No. 201E)



- Soportes bipartidos (Pillow Block). (Cat. No. 201E)



- Rodamientos para montacargas / carretillas elevadoras. (Cat. No. 194E)

MAQUINARIA INDUSTRIAL (2)

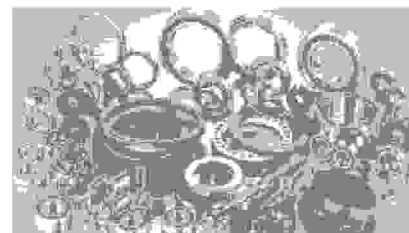


- Rodamientos de rodillos cónicos de sección delgada para reductores de aplicaciones en robótica.



- Rodamientos de precisión para máquinas-herramientas (Cat. No. 297E)

RODAMIENTOS EXSEV (Para ambientes especiales extremos)



- Rodamientos de materiales cerámicos y aceros especiales (inoxidables, para altas temperaturas) y aleaciones no ferrosas para aplicaciones en ambientes extremos. (Cat. No. 293E)

AERONÁUTICA Y EQUIPOS ESPACIALES

También...

- Rodamientos para aviones y equipos espaciales (unidades de soportes termoplásticos, rodamientos de sección delgada, coronas de orientación, rodamientos de cerámica, rodillos de leva con eje, etc.).
- Guías y pistas lineales (Cat. No. 293E)



- Rodamientos para motores de avión

OTRAS APLICACIONES

- Rodamientos de rodillos cilíndricos tipo agujas (Cat. No.201E)
- Coronas/jaulas de agujas (Cat. No.201E)
- Rodamientos miniatura y extraminiatura sencillos y con poleas.
- Unidades y embragues unidireccionales miniatura (Cat. No.113E)
- Rodillos guías (Cat. No.201E)

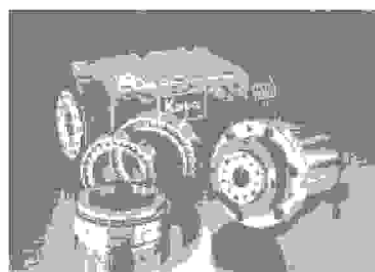
EQUIPOS DE INFORMÁTICA Y ELECTRODOMÉSTICOS

- Husillos para lectoras de discos magnéticos.

- Rodamientos de tipo integral

- Husillos para codificadores sincrónicos.

APARATOS Y COMPONENTES DE MAQUINARIA DE ALTA PRECISIÓN



- Husillos de precisión para máquinas herramientas (Cat. No.280)

También...

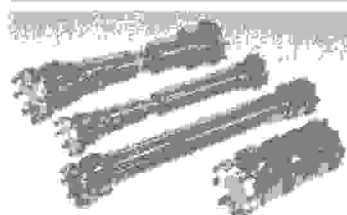
- Rodamientos con ranura hidrodinámica.
- Multiplicadores
- Unidades purificadoras de aire y lubricación aire-aceite (Cat. No. 297E)
- Cojinetes lineales de aire.

HUSILLOS MAGNÉTICOS

- Husillos magnéticos para Máquinas-herramientas.
- Husillos magnéticos para bombas turbomoleculares.

Información de productos

EJES CARDANES



- Diversos tipos de ejes cardanes (Cat. No. 235E)

También...

- Ejes cardanes con cubiertas de seguridad.

EJES/FLECHAS DE TRANSMISIÓN



- Ejes de transmisión con husillos de bolas

JUNTAS DE VELOCIDAD CONSTANTE



- Juntas cardán dobles homocinéticas.

RETENES (sellos), JUNTAS TÓRICAS (O-rings) y PARTES PLÁSTICAS



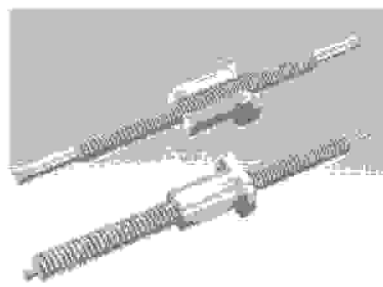
MÁQUINAS-HERRAMIENTAS DE ALTA PRECISIÓN Y SISTEMAS AUTOMATIZADOS PARA PRODUCCIÓN. Koyo Machine Industries, Co. Ltd.



- Rectificadora sin centro automatizada.

También...

- Rectificadora vertical de doble disco y máquina automática de inspección de acabados.
- Rectificadora de multiprocesos CNC.
- Husillos guías de bolas.
- Porta herramientas de posicionamiento.



- Husillos magnéticos roscados.

EQUIPOS DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS. Koyo Lindberg Limited



- Homo de tratamiento térmico al vacío

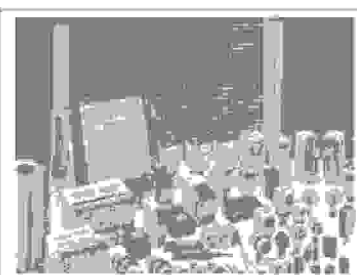
También...

- Homo de endurecido en atmósfera N₂.
- Sistema de difusión vertical V-F-5100 (manufactura de semiconductores)

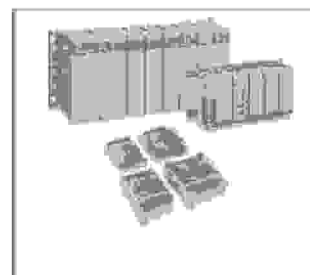
COMPONENTES ELECTRÓNICOS. Koyo Electronic Industries Co. Ltd.



- Codificadores sincrónicos.



- Interruptores de proximidad.



- Controladores programables.

Tabla suplementaria 1

Tamaño Banco (mm)		Grados de Tolerancia: Estándares (IT)																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾	16 ⁽¹⁾	17 ⁽¹⁾	18 ⁽¹⁾	
Solera (Hacha)		3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.26	0.40	0.60	1.00	1.40
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.20	1.80	
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.50	2.20	
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.80	2.70	
15	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.10	3.30	
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.50	3.90	
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.00	4.60	
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.50	5.40	
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30	
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.60	7.20	
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.20	8.10	
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.70	8.90	
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.30	9.70	
500	630	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
630	800	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
800	1000	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
1000	1250	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
1250	1600	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
1600	2000	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
2000	2500	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
2500	3150	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	

Nota: 1) Los grados de tolerancias estándares IT 14 al IT 18 (incl. no deberán ser usados para tamaños básicos menores o iguales a 1mm

Tabla suplementaria 2.

Lista de alfabeto griego.

Abreviatura	Tipo romano		Tipo itálico		Abreviatura	Tipo romano		Tipo itálico	
	mayúscula	minúscula	mayúscula	minúscula		mayúscula	minúscula	mayúscula	minúscula
alpha	A	a	Α	α	nu	N	n	Ν	ν
beta	B	b	Β	β	xi	Ξ	ξ	Ξ	ξ
gamma	Γ	γ	Γ	γ	omicron	Ο	ο	Ο	ο
delta	Δ	δ	Δ	δ	pi	Π	π	Π	π
epsilon	Ε	ε	Ε	ε	rho	Ρ	ρ	Ρ	ρ
zeta	Ζ	ζ	Ζ	ζ	sigma	Σ	σ	Σ	σ
eta	Η	η	Η	η	tau	Τ	τ	Τ	τ
theta	Θ	θ	Θ	θ	upsilon	Υ	υ	Υ	υ
iota	Ι	ι	Ι	ι	phi	Φ	φ	Φ	φ
kappa	Κ	κ	Κ	κ	chi	Χ	χ	Χ	χ
lambda	Λ	λ	Λ	λ	psi	Ψ	ψ	Ψ	ψ
mu	Μ	μ	Μ	μ	omega	Ω	ω	Ω	ω

Tabla suplementaria 3. Prefijos usados con unidades SI

Factor	Prefix		Factor	Prefix	
	nombre	símbolo		nombre	símbolo
10 ⁻¹⁸	exa	E	10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻¹⁵	peta	P	10 ⁻²	centi	c
10 ⁻¹²	tera	T	10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁹	giga	G	10 ⁻⁶	micro	μ
10 ⁻⁶	mega	M	10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻³	kilo	k	10 ⁻¹²	pico	p
10 ⁻²	hecto	h	10 ⁻¹⁵	femto	f
10	deka	da	10 ⁻¹⁸	atto	a