For New Technology Network

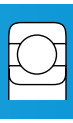
NTN®

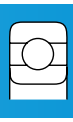
NTN corporation

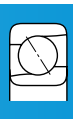
Rodamientos de Bolas y de Rodillos

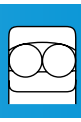
CAT. NO. 2202-Ⅶ/S

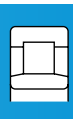
Información Técnica A- 5

Rodamientos Rígidos de Bolas  B- 5

Rodamientos Extra Pequeños y Miniatura  B- 31

Rodamientos de Bolas A Contacto Angular  B- 43

Rodamientos Auto-Alineables de Bolas  B- 79

Rodamientos de Rodillos Cilíndricos  B- 91

Rodamientos de Rodillos Cónicos B-133

Rodamientos de Rodillos Esféricos B-233

Rodamientos Axiales B-269

Tuercas, Arandelas y Placas de Seguridad C- 1

Lista de Catálogos & Tablas de Apéndice D- 1

Garantía

NTN garantiza, al comprador original solamente, que el producto entregado que es sujeto de esta venta (a) cumplirá con las especificaciones y los dibujos mutuamente establecidos por escrito como aplicables al contrato, y (b) estará libre de defectos en los materiales o en su fabricación. La duración de esta garantía es de un año a partir de la fecha de entrega.
Si el comprador descubre dentro de este periodo una falla del producto atribuible a los dibujos o las especificaciones, así como a defectos en los materiales o en el proceso de manufactura, debe notificarse con prontitud a **NTN** por escrito. Esta notificación debe ser recibida por **NTN** a más tardar 13 meses después de la fecha de entrega. En un tiempo razonable después de haber recibido la notificación, **NTN** tendrá como opciones, (a) corregir cualquier falla del producto correspondiente a los dibujos, especificaciones o algún defecto en material o mano de obra, con el correspondiente reemplazo o reparación del producto, o (b) reembolsar una parte o el total del precio de compra. Este reemplazo y reparación, excluyendo la mano de obra, será a costo de **NTN**. Todo el servicio de garantía será brindado por **NTN** en los centros autorizados. Estas son las soluciones exclusivas a las que puede acceder un cliente para recibir su respaldo por garantía.

NTN no garantiza (a) cualquier producto, componente o partes que no hayan sido fabricadas exclusivamente por **NTN**, (b) defectos causados por no practicar una instalación apropiada y en un ambiente adecuado para el rodamiento, (c) daños causados por utilizar el producto para propósitos distintos de los cuales ha sido diseñado, (d) daños causados por desastres tales como, incendios, inundaciones, huracanes, tormentas eléctricas, (e) daños causados por adiciones o modificaciones no autorizadas, (f) daños durante el despacho, o (g) cualquier otro abuso o utilización inadecuada por parte del comprador.

LAS GARANTÍAS ANTERIORES PREVALECEN SOBRE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO PERO NO LIMITÁNDOSE A LAS GARANTÍAS IMPLICADAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO.

Bajo ninguna circunstancia **NTN** será responsable de ningún daño especial, incidental o consecuente, basado en la garantía, el contrato, negligencia, daños considerables u otra teoría legal, y bajo ninguna circunstancia, la responsabilidad de **NTN** excederá el precio de compra del artículo que está en garantía. Estos daños incluyen, pero no se limitan a pérdida de utilidades, pérdida de ahorros o ingresos, no utilización del producto o equipo asociado, costo de capital, costo de substitución de algún equipo, facilidades o servicios, tiempo muerto, reclamos de terceras partes incluyendo a los clientes y daños a la propiedad. Algunos estados no permiten límites en las garantías o las indemnizaciones para ciertas transacciones. En estos estados, los límites de este párrafo y en el párrafo (2) aplicarán hasta donde lo permitan las leyes y estatutos de dichos estados.

Cualquier acción destinada al reclamo de una garantía o alguna otra teoría legal, debe iniciar dentro de los 15 meses siguientes a la entrega de los bienes.

A menos que se modifique en un escrito firmado por ambas partes, este acuerdo se entiende por completo y exclusivo entre las partes, sobreponiéndose a todos los acuerdos anteriores, orales o escritos y a todas las demás comunicaciones entre las partes relacionadas al sujeto de este contrato. Ningún empleado de **NTN** o de cualquier otra parte está autorizado a efectuar alguna garantía adicional a las indicadas en este acuerdo.

Este acuerdo distribuye los riesgos de falla del producto entre **NTN** y el comprador. Esta distribución se reconoce por ambas partes y es reflejada en el precio de los bienes. El comprador reconoce que ha leído este acuerdo, lo entiende y está limitado por sus términos.

© **NTN** Corporation, 2004
No obstante de que todo el cuidado se ha tomado para asegurar la exactitud de la información compilada en este catálogo, **NTN** no asume ninguna responsabilidad para con alguna compañía o persona por errores u omisiones.

Rodamientos de Bolas y de Rodillos

Información en formato CAD de las referencias mostradas en el catálogo, está disponible en un catálogo electrónico.
Para información, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de NTN.

CONTENIDOS DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA

1. Clasificación y Características de los Rodamientos ·····A-5

1.1 Construcción de los rodamientos ·····A-5

1.2 Clasificación de los rodamientos ·····A-5

1.3 Características de los rodamientos ·····A-8

2. Selección de los Rodamientos ···A-12

2.1 Diagrama de flujo para la selección de los rodamientos ·····A-12

2.2 Tipos y características·····A-14

2.3 Selección del arreglo de rodamientos ···A-15

3. Capacidad de Carga y Vida ·····A-17

3.1 Vida de los rodamientos ·····A-17

3.2 Vida nominal básica y capacidad básica de carga dinámica ·····A-17

3.3 Vida nominal ajustada ·····A-18

3.4 Aplicaciones en maquinarias y vida requerida ·····A-19

3.5 Capacidad básica de carga estática ·····A-19

3.6 Carga estática equivalente admisible ···A-20

4. Cálculo de Carga en Rodamientos···A-21

4.1 Cargas que actúan en ejes·····A-21

4.2 Distribución de la carga en los Rodamientos·····A-23

4.3 Carga Promedio ·····A-24

4.4 Carga equivalente ·····A-25

4.5 Vida nominal básica y ejemplos de cálculo de cargas ·····A-27

5. Dimensiones Generales y Sistema de Codificación de los Rodamientos ·····A-30

5.1 Dimensiones generales ·····A-30

5.2 Numeración de los rodamientos ·····A-31

6. Tolerancias de los Rodamientos·····A-35

6.1 Precisión dimensional y precisión de giro ···A-35

6.2 Medición de los chaflanes y tolerancias o valores permisibles de agujeros cónicos·····A-46

6.3 Métodos de medición de las tolerancias de los rodamientos ·····A-48

7. Ajustes en los Rodamientos ·····A-49

7.1 Ajuste ·····A-49

7.2 La necesidad de un ajuste apropiado ···A-49

7.3 Selección del ajuste·····A-49

8. Juego Interno y Precarga de los Rodamientos ·····A-58

8.1 Juego interno del rodamiento·····A-58

8.2 Selección del juego interno·····A-58

8.3 Precarga·····A-66

9. Velocidad Permisible ·····A-70

10. Fricción y Aumento de Temperatura ···A-71
10.1 Fricción·····A-71
10.2 Aumento de Temperatura ·····A-71

11. Lubricación ·····A-72
11.1 Propósito de la lubricación ·····A-72
11.2 Métodos de lubricación y sus características·····A-72
11.3 Lubricación con grasa ·····A-72
11.4 Grasa Sólida (Para rodamientos con grasa sólida) ···A-76
11.5 Lubricación con aceite ·····A-77

12. Dispositivos de Sellado Externo Para los Rodamientos ·····A-80

13. Materiales Para los Rodamientos···A-83
13.1 Materiales para las pistas y los elementos rodantes ·····A-83
13.2 Materiales para las jaulas·····A-83

14. Diseño del Eje y el Alojamiento ···A-85
14.1 Fijación de los rodamientos ·····A-85
14.2 Dimensiones de ajuste de los rodamientos ···A-86
14.3 Precisión del eje y del alojamiento ·····A-87
14.4 Desalineamiento permisible del rodamiento ·····A-87

15. Manejo de los Rodamientos·····A-88
15.1 Almacenamiento de los rodamientos ···A-88
15.2 Instalación ·····A-88
15.3 Ajuste del juego interno·····A-90
15.4 Prueba después de la instalación ·····A-92
15.5 Desmontaje de los rodamientos ·····A-92
15.6 Mantenimiento e inspección de los rodamientos ·····A-94

16. Daños en los Rodamientos y Medidas Correctivas ·····A-96

17. Información Técnica ·····A-100
17.1 Juegos radiales internos y juegos axiales Internos para rodamientos rígidos de bolas ·····A-100
17.2 Carga axial y desplazamiento axial para rodamientos de bolas a contacto angular ···A-100
17.3 Carga axial y desplazamiento axial para rodamientos de rodillos cónicos ·····A-102
17.4 Carga axial admisible para rodamientos de bolas ·····A-102
17.5 Presión en las superficies de asentamiento ·····A-103
17.6 Fuerza necesaria para montaje a presión y para la remoción ·····A-104

1. Clasificación y Características de los Rodamientos

1.1 Construcción de los rodamientos

La mayoría de los rodamientos consisten de anillos con pistas (anillo interior y anillo exterior), elementos rodantes (pueden ser bolas o rodillos) y jaula. La jaula separa los elementos rodantes a distancias iguales, los mantiene en su lugar entre la pista interna y la externa, y les permite rodar libremente.

Pista (anillo interior y anillo exterior) o arandela [1)]

La superficie sobre la cual giran los elementos rodantes se denomina "superficie de la pista". La carga que actúa en el rodamiento es soportada por esta superficie de contacto.

Generalmente el anillo interior se ajusta contra el árbol o eje y el anillo exterior se ajusta contra el alojamiento.

Nota 1: La pista de los rodamientos axiales se denomina "arandela"; el anillo interior se denomina "arandela del eje" y el anillo exterior es llamado "arandela del alojamiento"

Elementos rodantes

Los elementos rodantes se clasifican en dos tipos : bolas y rodillos. Los rodillos en varios tipos : cilíndricos, cónicos, aguja y esféricos.

Las bolas geométricamente entran en contacto con las superficies de la pista del anillo interior y exterior en un "solo punto", mientras que los rodillos presentan una "línea de contacto".

Teóricamente los rodamientos se construyen para permitir que los elementos rodantes giren orbitalmente, al mismo tiempo que giran sobre sus propios ejes.

Jaulas

La función de las jaulas es mantener los elementos rodantes a distancias iguales entre sí, de manera que la carga nunca se aplique directamente sobre la jaula; al mismo tiempo que previene la caída de los elementos rodantes cuando se manipule el rodamiento. Los tipos de jaulas difieren de acuerdo a la forma en que son fabricadas, e incluyen las jaulas prensadas, las maquinadas y las forjadas.

1.2 Clasificación de los Rodamientos

Los rodamientos se dividen en dos categorías principales : rodamientos de bolas y rodamientos de rodillos. Los rodamientos de bolas se clasifican de acuerdo a su configuración en : rodamientos rígidos de bolas y rodamientos a contacto angular. Por otro lado los rodamientos de rodillos, se clasifican de acuerdo a la forma de los elementos rodantes en : rodillos cilíndricos, agujas, rodillos esféricos.

Adicionalmente los rodamientos pueden clasificarse de acuerdo a la dirección en que se aplica la carga: así los rodamientos radiales soportan cargas radiales y los rodamientos axiales soportan cargas axiales.

Otros métodos de clasificación incluyen : 1) numero de hileras de elementos rodantes (una, doble o cuatro hileras), 2) si son no separables o separables, en los cuales el anillo interior o el exterior pueden ser separados.

También existen rodamientos diseñados para aplicaciones especiales, tales como : rodamientos para ejes de vagones ferroviarios , tornillos de bolas, rodamientos de tornamesa, así como rodamientos de movimiento rectilíneo (rodamientos lineales de bolas, rodamientos lineales de rodillos, rodamientos lineales de rodillos delgados). Los diferentes tipos de rodamientos se muestran en la **Fig. 1. 2**.

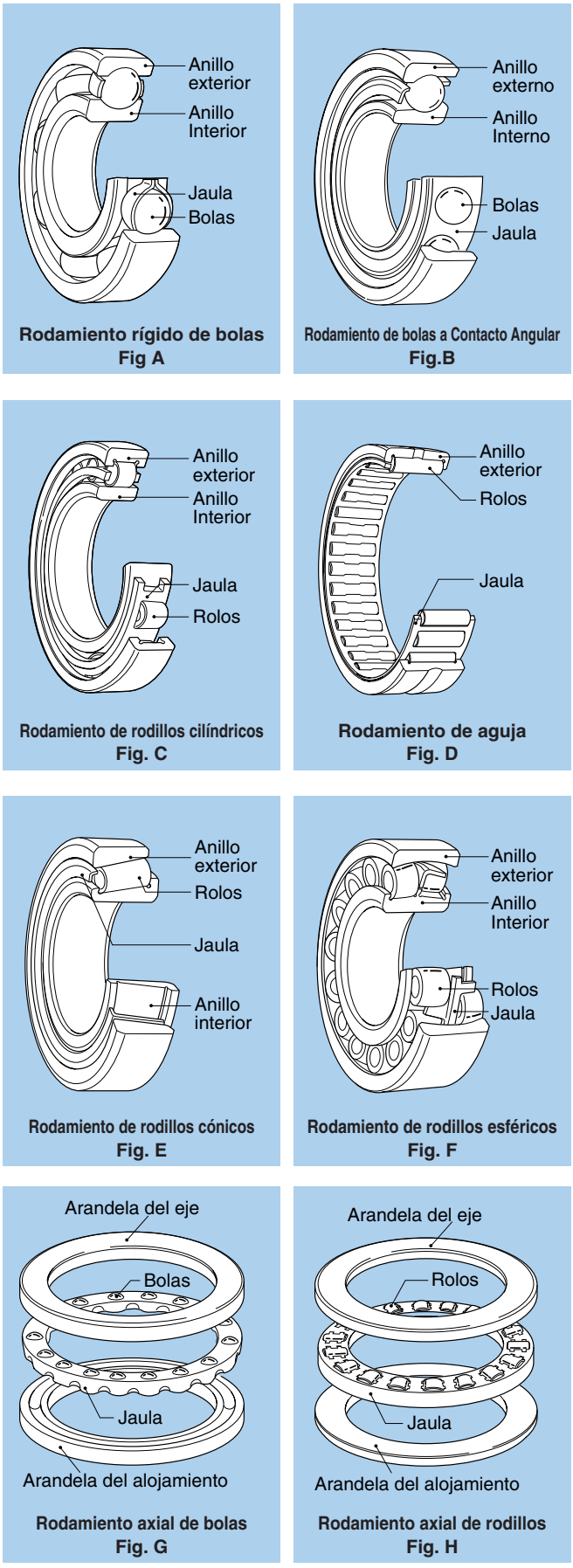


Fig. 1.1 Rodamientos de bolas y rodillos

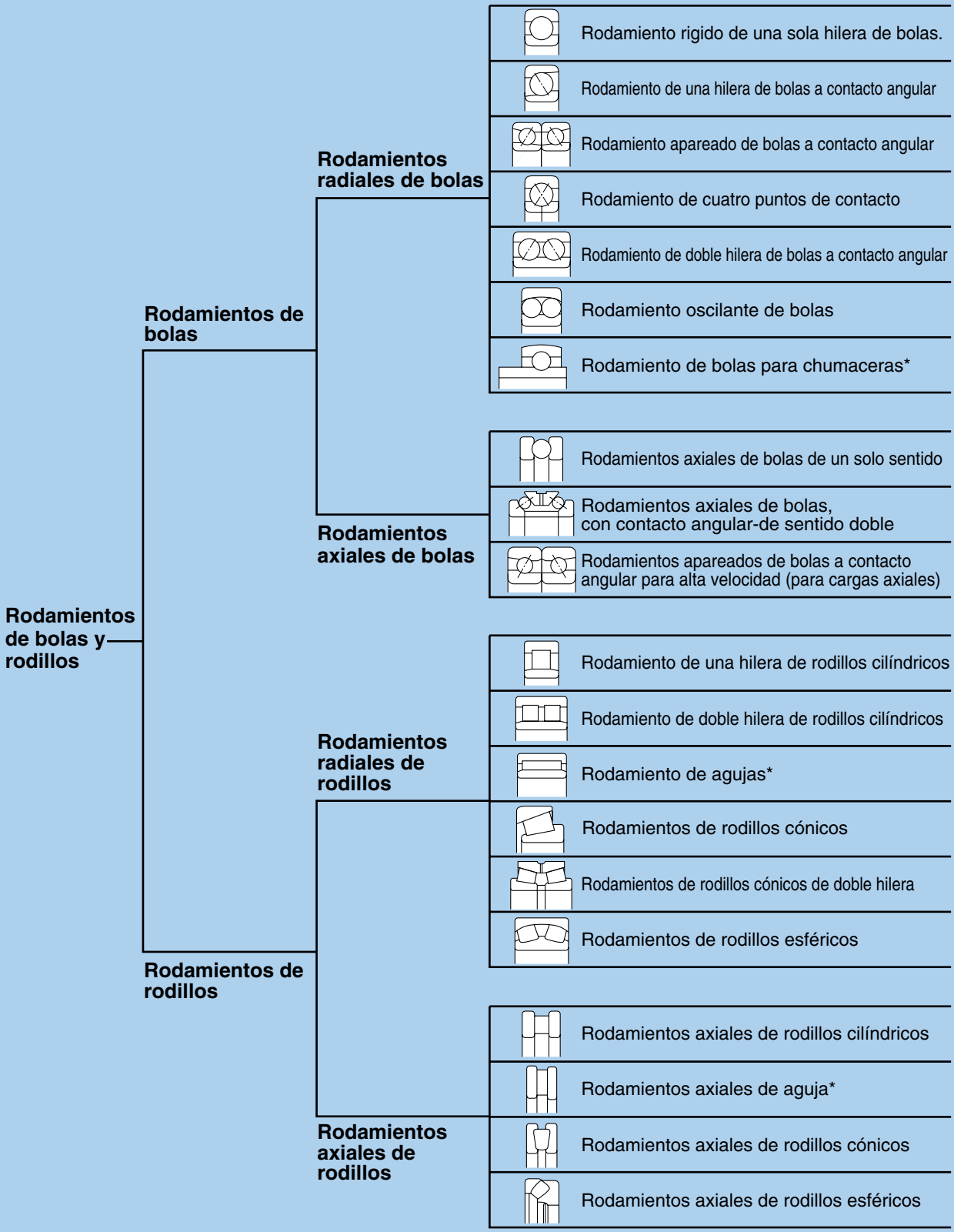
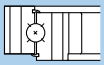
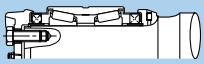
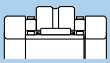
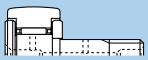


Fig. 1.2 Clasificación de los rodamientos

Rodamientos Para Aplicaciones Especiales

	Rodamientos de bolas del tipo de pared ultra delgada*
	Rodamientos para tornamesa*
	Rodamientos de soporte de tornillo de bolas*
	Rodamientos principales para carros de vehículos ferroviarios*
	Rodamientos para espacios al vacío*
	Rodamientos de rodillos cilíndricos tipo SL*
	Rodamientos de caucho moldeado*
	Rodamientos de aguja con holgura ajustable*
	Rodamientos compuestos*
	Rodamientos de aguja con jaula para barras de conexión
	Seguidores de rodillos*
	Seguidores de levas*

Rodamientos Para Movimiento Lineal

Rodamientos lineales de bolas*
Rodamientos lineales de rodillos*
Rodamientos lineales de rodillos delgados*

Nota : Los rodamientos marcados con un asterisco no se incluyen en este catálogo.
Para detalles, ver el catálogo correspondiente al tipo de rodamiento de interés.

1.3 Características de los rodamientos

1.3.1 Características de los rodamientos

Los rodamientos vienen en varias formas y variedades, cada uno con sus propias características distintivas.

Sin embargo, cuando se comparan con los cojinetes deslizantes, todos los rodamientos tienen las siguientes ventajas:

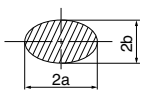
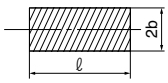
(1) El coeficiente de fricción estático es bajo y sólo hay una pequeña diferencia entre éste y el coeficiente de fricción dinámico.
(2) Son estandarizados internacionalmente, son intercambiables y fáciles de obtener.
(3) Son fáciles de lubricar y consumen muy poco lubricante.
(4) Como regla general un rodamiento puede soportar tanto cargas radiales, como axiales al mismo tiempo.
(5) Pueden utilizarse en aplicaciones a alta temperatura, así como a bajas temperaturas.
(6) La rigidez del rodamiento se puede mejorar al aplicarle una determinada precarga.

En las secciones de principios básicos de dimensiones y de codificaciones de los rodamientos, se describen completamente la construcción, tipos y razgos de los rodamientos de bolas y de rodillos.

1.3.2 Rodamientos de bolas y rodamientos de rodillos

La **Tabla 1.1** nos da una comparación de los rodamientos de bolas y los rodamientos de rodillos.

Tabla 1.1 Comparación de rodamientos de bolas y rodamientos de rodillos

	Rodamientos de bolas	Rodamientos de rodillos
La Pista	 **Contacto de punto** La superficie de contacto es ovalada cuando la carga es aplicada.	 **Contacto de linea** La superficie de contacto es rectangular cuando la carga es aplicada.
Características	Debido al contacto de puntos hay baja resistencia, los rodamientes de bolas son adecuados para aplicaciones de bajo torque y alta velocidad. tienen mejores caracteristicas acústicos.	Debido al contacto de linea, el torque es mayor que en los rodamientos de bolas, pero la rigidez también es mayor.
Capacidad de carca	La capacidad de carga es baja, pero pueden soportar cargas en ambas direcciones. radial y axial.	La capacidad de carga es más alta. Los rodamientos de rodillos cilíndricos equipados con pestañas, pueden soportar una pequeña carga axial. Al combinar rodamientos de rodillos cónicos en pares, los mismos son capaces de soportar carga axial en ambas direcciones.

1.3.3 Rodamientos radiales y rodamientos axiales

Casi todos los tipos de rodamientos de bolas y de rodillos pueden soportar tanto carga radial como axial al mismo tiempo.

Generalmente, los rodamientos con un ángulo de contacto de menos de 45° tienen una gran capacidad de carga radial y son clasificados como rodamientos radiales; mientras que los rodamientos con un ángulo de contacto de más de 45° tienen una gran capacidad de carga axial y se clasifican como rodamientos axiales. También existen rodamientos clasificados como combinados, los cuales combinan las características de carga de ambos: los radiales y los axiales.

1.3.4 Rodamientos estandarizados y rodamientos especiales

Las dimensiones principales y las formas de los rodamientos estandarizados internacionalmente, son intercambiables y pueden obtenerse fácil y económicamente alrededor del mundo. Por esto es mejor diseñar equipos mecánicos que usen rodamientos estándares.

Sin embargo, dependiendo del tipo de maquinaria en la cual se vayan a usar, de la aplicación y las condiciones de funcionamiento esperadas, un rodamiento de diseño especial puede ser la mejor selección. Hay también disponibles rodamientos que son adaptados a aplicaciones específicas, rodamientos que se han constituido como unidades integradas a los componentes de las máquinas así como rodamientos de diseño especial.

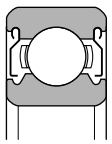
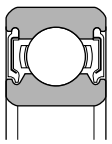
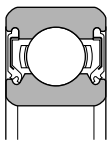
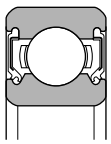
Las características de los rodamientos estándar típicos son las siguientes:

Rodamientos rígidos de bolas

El tipo de rodamiento más común, el rígido de bolas, se utiliza ampliamente en una variedad de campos. Los rodamientos rígidos de bolas incluyen los que traen tapas de protección y los sellados, ambos tienen grasa la cual los hace más fáciles de usar.

Entre los rodamientos rígidos de bolas también hay rodamientos con un anillo de ubicación en el aro exterior para facilitar el posicionamiento del rodamiento al momento del montaje, rodamientos compensadores de expansión los cuales absorben la variación en las dimensiones de la superficie de ajuste debido al incremento de temperatura del alojamiento y rodamientos tipo TAB, que son capaces de soportar contaminación en el lubricante.

Tabla 1.2 Configuración de rodamientos de bolas sellados

Tipo y símbolo	Con tapas	Sellados		
	No contacto ZZ	No contacto LLB	Contacto LLU	Bajo torque LLH
Configuración				

Rodamientos de bolas a contacto angular

La línea que une el punto de contacto del anillo interior, las bolas y el anillo exterior, forma un cierto ángulo (ángulo de contacto) con la dirección radial. Existen básicamente tres ángulos de contacto con los que se diseñan estos rodamientos.

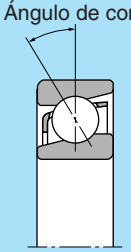
Los rodamientos de bolas a contacto angular pueden soportar cargas axiales, pero no pueden utilizarse solos por el efecto producido por el ángulo de contacto. En vez de ello, deben usarse apareados o en combinación.

Los rodamientos a contacto angular incluyen los de doble hilera de bolas a contacto angular, para los cuales el anillo interior y exterior se constituyen en una sola unidad. El ángulo de contacto para estos rodamientos es de 25°.

También existen los rodamientos de cuatro puntos de contacto, que pueden soportar cargas axiales en ambas direcciones por sí solos. No obstante, estos rodamientos requieren especial atención, ya que pueden surgir problemas de alta temperatura y desgaste dependiendo de las condiciones de carga.

Tabla 1.3 Ángulo de contacto y su simbología

Ángulo de contacto



Ángulos de contacto y sus símbolos

Ángulo de contacto	15°	30°	40°
Símbolo del ángulo de contacto	C	A [1)]	B

Nota 1 : El símbolo del angulo de contacto ha sido abreviado como "A"

Tabla 1.4 Configuración de rodamientos de doble hilera de bolas a contacto angular

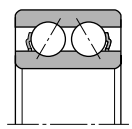
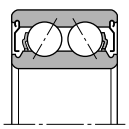
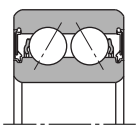
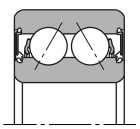
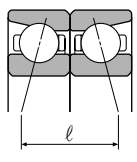
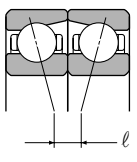
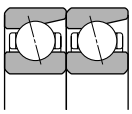
Tipo y símbolo	Abierto	Con tapas ZZ	Sellado no contacto LLM	Sellado contacto LLD
Configuración				

Tabla 1.5 Arreglos de dos rodamientos a contacto angular

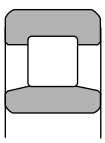
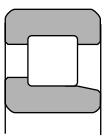
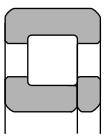
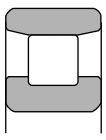
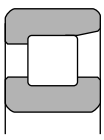
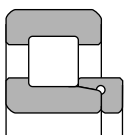
Tipo y símbolo	Arreglo espalda-espalda DB	Arreglo cara-cara DF	Arreglo en serie DT
Configuración			

Rodamientos de rodillos cilíndricos

Utilizan rodillos como elementos rodantes, por lo que tienen una alta capacidad de carga. Los rodillos son guiados por pestañas ubicadas en el anillo interior o el exterior. El anillo interior y el exterior, pueden ser separados para facilitar el montaje y ambos pueden ser apretados ya sea contra el eje o contra el alojamiento. Si no hay pestañas, cualquiera de los dos anillos (interior o exterior) puede moverse libremente en la dirección axial. Los rodamientos de rodillos cilíndricos son por ende, ideales para ser usados como "rodamientos del lado libre", ya que absorben la expansión del eje. En el caso que haya pestañas, el rodamiento puede acomodar una mínima carga axial entre el extremo de los rodillos y las mencionadas pestañas. Entre los rodamientos de rodillos cilíndricos se incluyen los tipo HT en los cuales se ha modificado la forma de la cara en el extremo del rodillo y las pestañas para incrementar la capacidad de carga axial. Y están los tipo E, con un diseño interno especial para incrementar la capacidad de carga radial. El tipo E es estándar para diámetros pequeños. La **Tabla 1.6** muestra la configuración básica para los rodamientos de rodillos cilíndricos.

Además de estos, hay rodamientos de rodillos cilíndricos con múltiples hileras de rodillos y están los de tipo SL que son completamente llenos de rodillos, sin jaula.

Tabla 1.6 Tipos de rodamientos de rodillos cilíndricos

Tipo y símbolo	Tipo NU Tipo N	Tipo NJ Tipo NF	Tipo NUP Tipo NH (NJ+HJ)
Dibujos	 Tipo NU	 Tipo NJ	 Tipo NUP
	 Tipo N	 Tipo NF	 Tipo NH

Rodamientos de rodillos cónicos

Los rodamientos de rodillos cónicos son diseñados de manera que las pistas de los anillos interior/exterior y el vértice de los rodillos cónicos, se intercepten en un punto sobre de la línea de centro del rodamiento. Al recibir cargas combinadas desde los anillos interior y exterior, los rodillos son empujados hacia la pestaña del anillo interior y luego ruedan guiados por dicha pestaña.

Una fuerza inducida se produce en la dirección axial cuando se les aplique carga radial, por lo que ésta debe ser manejada mediante el uso de rodamientos apareados. El anillo interior con los elementos rodantes y el anillo exterior vienen por separado, facilitándose así el montaje de estos rodamientos tanto en holgura como con precarga. El juego después de montado el rodamiento es difícil de controlar, y requiere que se le preste especial atención. Los rodamientos de rodillos cónicos pueden soportar grandes cargas en las direcciones tanto radial como axial.

Los rodamientos **NTN** a los cuales se les agregan las letras 4T-, ET-, T- y U, corresponden a los estándares ISO y JIS para dimensiones de sub-unidades (ángulo de contacto nominal, diámetro del extremo menor nominal del anillo exterior) y son intercambiables internacionalmente.

NTN también posee una línea de rodamientos con aceros endurecidos superficialmente, diseñados para proveer una larga vida al rodamiento (ETA-, ET-, etc.). Entre los rodamientos de rodillos cónicos de **NTN** también se incluyen rodamientos de dos y cuatro hileras de elementos rodantes, los cuales soportan cargas extremadamente grandes.

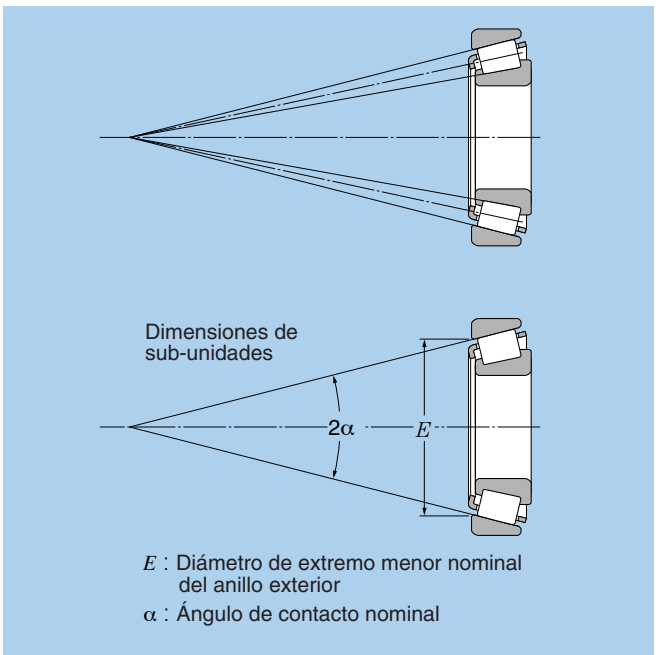


Fig. 1.3 Rodamientos de rodillos cónicos

Rodamientos de rodillos esféricos

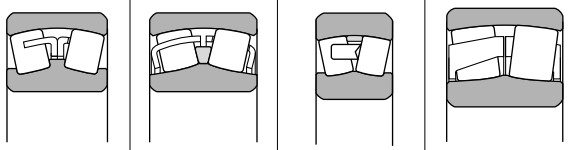
Equipados de un anillo exterior con superficie esférica en la pista y un anillo interior que sostiene dos hileras de elementos rodantes (rodillos) en forma de barril , los rodamientos **NTN** son capaces de ajustar su alineamiento, para absorber inclinaciones del eje o árbol en el caso de que éstas se den.

Hay una gran variedad de tipos de rodamientos que se diferencian de acuerdo al diseño interno.

Los rodamientos de rodillos esféricos incluyen un tipo diseñado con diámetro interior cónico, el cual puede ser montado en el eje fácilmente, haciendo uso de manguitos de montaje o de desmontaje. Estos rodamientos pueden soportar grandes cargas y por ello, son ampliamente usados en maquinaria industrial.

Cuando el rodamiento es sometido a grandes cargas axiales, la carga en los rodillos del lado opuesto se desvanece y pueden surgir problemas. Por ende debe prestarse atención a las condiciones de operación de estos rodamientos.

Tabla 1.7 Tipos de rodamientos de rodillos esféricos

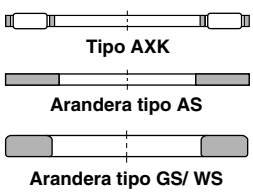
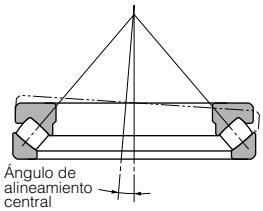
Tipo	Estándar (Tipo B)	Tipo C	Tipo 213	Tipo E
Configuración				

Rodamientos Axiales

Hay varios tipos de rodamientos axiales, los cuales difieren de acuerdo a la forma de los elementos rodantes y a la aplicación. La velocidad de giro permisible es por lo general baja y se debe prestar especial atención a la lubricación.

Además de los señalados debajo, existen otros tipos de rodamientos axiales para aplicaciones especiales. Para mayores detalles ver el catálogo en la sección de estos rodamientos.

Tabla 1.8 Tipos de rodamientos axiales

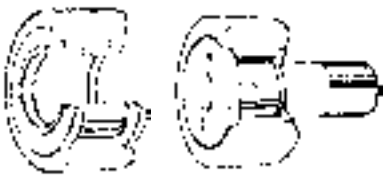
Tipo	Rodamiento axial de bolas de una sola dirección	Rodamiento axial de agujas
Configuración		 Tipo AXK Arandera tipo AS Arandera tipo GS/ WS
	Rodamiento axial de rodillos cilíndricos	**Rodamiento axial de rodillos esféricos**
		 Ángulo de alineamiento central

Rodamientos de agujas

Los rodamientos de agujas utilizan rodillos de agujas como elementos rodantes. Los rodillos de aguja tienen un diámetro máximo de 5 mm, su longitud es de 3 a 10 veces el tamaño de su diámetro. Debido a que los rodamientos emplean rodillos de agujas como elementos rodantes, la sección transversal es delgada, pero estos tienen una alta capacidad de carga en relación a su tamaño. Por tener un gran número de elementos rodantes, los rodamientos tienen una alta rigidez y son ideales para movimientos oscilantes o de pivoteo.

Existen diversos tipos de rodamientos de agujas, y sólo unos cuantos de los más representativos son cubiertos aquí. Para mayores detalles, observe el catálogo dedicado a este tipo de rodamientos.

Tabla 1.9 Principales tipos de rodamientos de agujas

Tipo		
Configuración	Rodamiento de agujas con jaula	
	Rodamiento de aguja Tipo sólido	
	Rodamiento de agujas con cubierta	
	Seguidor de rodillos Seguidor de levas	

Chumaceras

Las chumaceras son unidades compuestas de un rodamiento de bolas insertado en varios tipos de alojamientos. El alojamiento puede ser apernado a la estructura de la maquinaria y el anillo interior, puede ser montado sobre los ejes fácilmente por medio de tornillos de fijación.

Esto significa que la chumacera puede soportar equipos rotativos sin poseer un diseño especial para permitir su montaje. Una variedad de alojamientos estandarizados de diferentes formas se encuentra disponible, incluyendo los de tipo pie o puente y los de tipo brida. El diámetro exterior del rodamiento es esférico, tal como lo es el diámetro interior del alojamiento, permitiéndose la posibilidad de un autoalineamiento con el eje.

Para la lubricación, la grasa está contenida y sellada dentro del rodamiento y la intromisión de partículas contaminantes se evita por medio de un doble sello. Para detalles, por favor ver el catálogo de chumaceras específicamente.

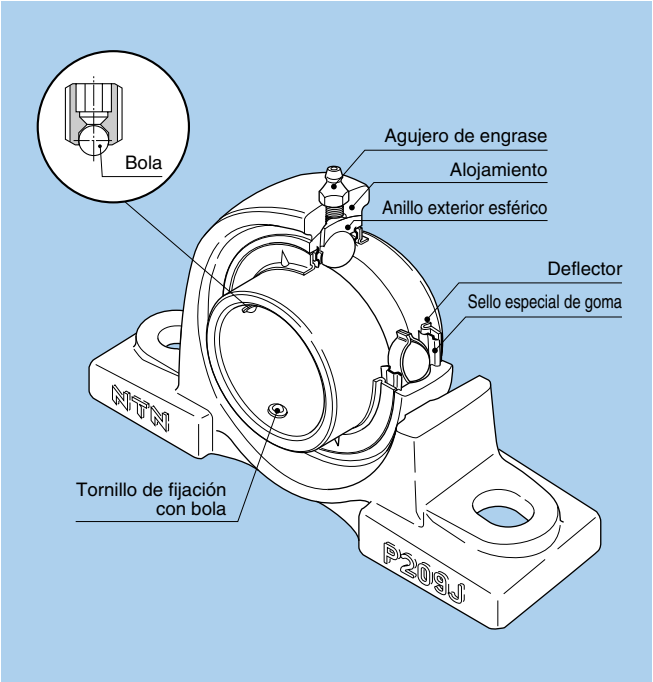


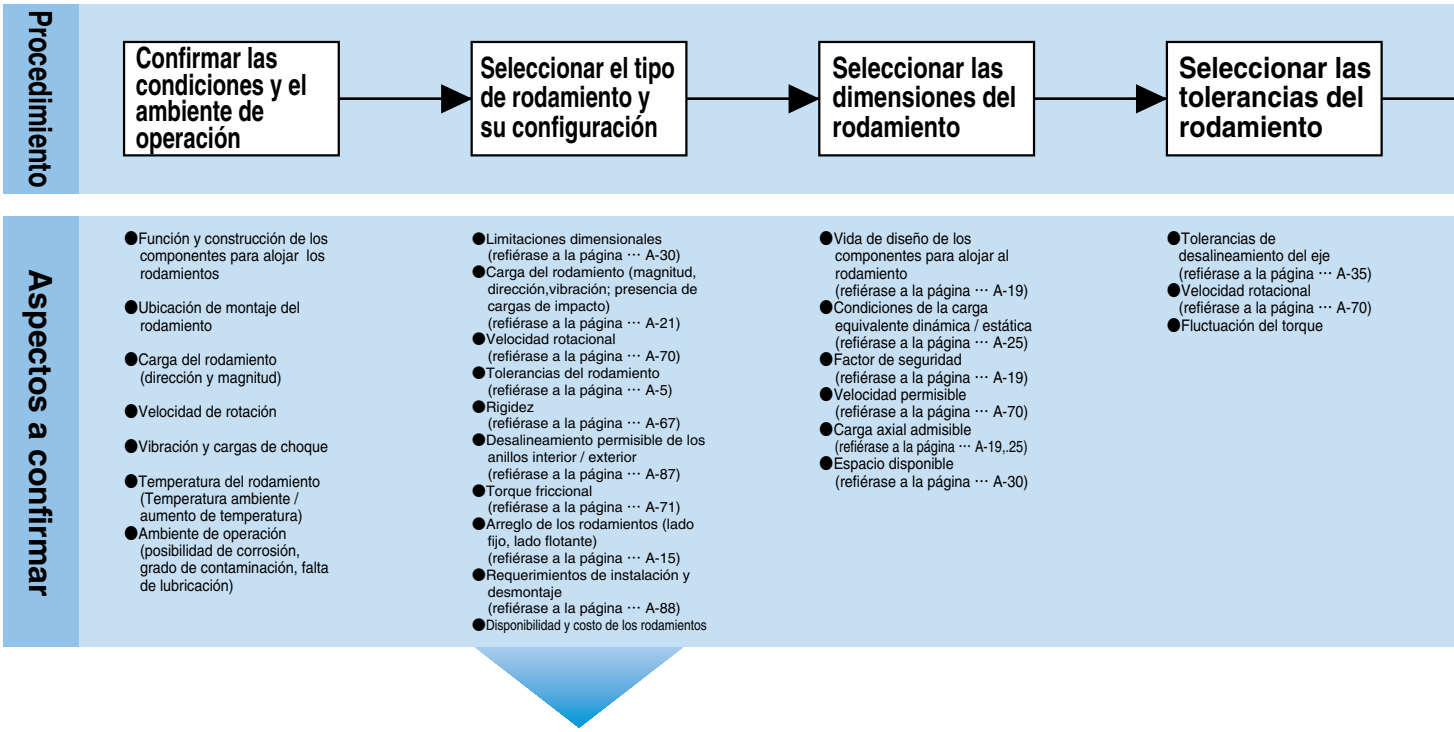
Fig. 1.4 Chumacera lubricada

2. Selección de los rodamientos

Los rodamientos están disponibles en una variedad de tipos, configuraciones y tamaños. Al seleccionar el rodamiento correcto para su aplicación, es muy importante considerar varios factores y analizar varias alternativas.

Una comparación de las características de funcionamiento de cada tipo de rodamiento se muestra en la **Tabla 2.1**. Como guía general, el procedimiento básico para seleccionar el rodamiento más apropiado se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

2.1 Diagrama de flujo para la selección de los rodamientos



Selección del tipo y configuración del rodamiento

(1) Limitaciones dimensionales

El espacio disponible para los rodamientos es generalmente limitado. En la mayoría de los casos, el diámetro del eje (o el diámetro interior del rodamiento) se ha determinado de acuerdo a otras especificaciones de diseño de la maquinaria. Por lo tanto, el tipo y dimensiones de los rodamientos se determinan de acuerdo a los diámetros interiores de los rodamientos. Por esta razón todas las tablas de dimensiones se organizan de acuerdo a los diámetros interiores estándares. Hay un amplio rango de tipos y dimensiones de rodamientos estandarizados: el más correcto para una aplicación particular puede encontrarse usualmente entre estas tablas.

(2) Carga del rodamiento

Las características, magnitud y dirección de las cargas que actúan sobre un rodamiento son extremadamente variables. En general, las capacidades básicas de carga mostradas en las tablas de dimensiones de los rodamientos indican su capacidad de manejo de carga. No obstante, al determinar el tipo de rodamiento apropiado, se debe prestar atención a si la carga actuante es solamente una carga radial o una carga radial y axial combinada, etc. Cuando se consideren rodamientos de bolas y de rodillos de las mismas series de dimensiones, el rodamiento de rodillos tiene una mayor capacidad de carga y es capaz de sobreponerse a grandes vibraciones y cargas de choque.

(3) Velocidad de rotación

La velocidad permisible de un rodamiento diferirá dependiendo del tipo de rodamiento, su tamaño, tolerancias, tipo de jaula, carga aplicada, condiciones de lubricación y condiciones de enfriamiento.

Las velocidades admisibles listadas en las tablas de rodamientos para lubricación con grasa y con aceite, son para rodamientos **NTN** con tolerancias normales. En general, los rodamientos rígidos de bolas, los rodamientos de bolas a contacto angular y los rodamientos de rodillos cilíndricos son más adecuados para aplicaciones a alta velocidad.

(4) Tolerancias de los rodamientos

Para equipos que requieran alta precisión de rotación en los ejes o que trabajen a altas velocidades, rodamientos de precisión Clase 5 o mayor son recomendados. Los rodamientos rígidos de bolas, los de bolas a contacto angular y los de rodillos cilíndricos se recomiendan para alta precisión rotacional.

(5) Rigidez

Deformaciones elásticas, ocurren a lo largo de la superficie de contacto de los elementos rodantes y las pistas de un rodamiento bajo carga. Con ciertos tipos de equipos, se necesita reducir esta deformación al mínimo posible.

Seleccionar el juego interno del rodamiento

- Forma y material del eje y el alojamiento (refiérase a la página ··· A-85)
- Ajuste (refiérase a la página ··· A-49)
- Diferencial de temperatura entre el anillo interior / exterior (refiérase a la página ··· A-59)
- Desalineamiento permisible de los anillos interior / exterior (refiérase a la página ··· A-87)
- Carga (magnitud, origen) (refiérase a la página ··· A-21)
- Magnitud de la precarga (refiérase a la página ··· A-66)
- Velocidad rotacional (refiérase a la página ··· A-70)

Seleccionar el tipo y material de la jaula

- Velocidad rotacional (refiérase a la página ··· A-70)
- Nivel de ruido
- Vibración y cargas de choque
- Carga de momento
- Método y tipo de lubricación (refiérase a la página ··· A-72)

Seleccionar el lubricante, método de lubricación y método de sellado

- Temperatura de operación (refiérase a la página ··· A-72)
- Velocidad rotacional (refiérase a la página ··· A-70)
- Tipo y método de lubricación (refiérase a la página ··· A-72)
- Método de sellado (refiérase a la página ··· A-80)
- Mantenimiento e inspección (refiérase a la página ··· A-94)

Seleccionar cualquier especificación especial del rodamiento

- Ambiente operacional (alta / baja temperatura, vacío, sustancias farmacéuticas, etc.)
- Requerimientos para alta confiabilidad

Confirmar el procedimiento de manejo

- Dimensiones relativas a la instalación (refiérase a la página ··· A-86)
- Procedimientos de instalación y desmontaje (refiérase a la página ··· A-88)

Los rodamientos de rodillos exhiben una menor deformacíon elástica que los de bolas. Más aún, en varios casos, a los rodamiento se les aplica una carga por adelantado (precarga) para incrementar su rigidez. Este procedimiento es comúnmente aplicado a los rodamientos rígidos de bolas, rodamientos de bolas a contacto angular y rodamientos de rodillos cónicos.

(6) Desalineamiento de los anillos interiores y exteriores

La flexión del eje, variaciones en la precisión del eje o el alojamiento y los errores de montaje, resultan en un cierto grado de desalineamiento entre los anillos interior y exterior del rodamiento. En casos en donde el grado de desalineamiento es relativamente grande, los rodamientos autoalineables de bolas, los rodamientos de rodillos esféricos o las chumaceras, con propiedades de autoalineamiento son las selecciones más apropiadas. (Refiérase a la **Fig. 2.1**)

(7) Ruido y niveles de torque

Los rodamientos son fabricados y procesados de acuerdo a altos estándares de precisión y por lo tanto, generalmente producen solamente pequeños niveles de ruido y torque. Para aplicaciones que requieren particularmente un bajo ruido o bajo torque de operación, los rodamientos rígidos de bolas y los rodamientos de rodillos cilíndricos son la elección más apropiada.

(8) Instalación y desmontaje

Algunas aplicaciones exigen desmontajes y montajes frecuentes, a fin de permitir inspecciones periódicas y reparaciones. Para estas aplicaciones, los rodamientos con anillos interior/exterior separables, tal como los rodamientos de rodillos cilíndricos, rodamientos de aguja y rodamientos de rodillos cónicos, son los más apropiados. La incorporación de manguitos de montaje , simplifica la instalación y el desmontaje de los rodamientos autoalineables de bolas y los rodamientos de rodillos esféricos, ambos con diámetros interiores cónicos.

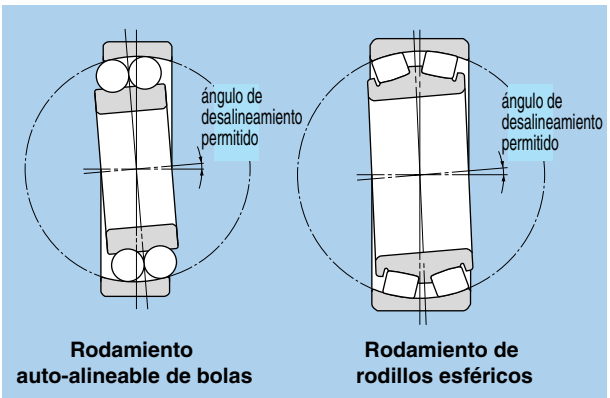


Fig. 2.1

2.2 Tipo y características

La **tabla 2.1** muestra los tipos y características de los rodamientos.

Tabla 2.1 Tipos de rodamientos y comparación de su desempeño

Características \ Tipos de rodamientos	Rodamientos rígidos de bolas	Rodamientos de bolas a contacto angular	Rodamientos de doble hilera de bolas a contacto angular	Rodamientos de bolas a contacto angular apareados	Rodamientos autoalineables de bolas	Rodamientos de rodillos cilíndricos	Rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola pestaña	Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble pestaña	Rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos	Rodamientos de agujas
Capacidad de manejo de carga (Carga radial / Carga axial)	↕ ↔	↗	↗	↗	↗	↑	↗	↗	↑	↑
Alta velocidad ❶	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
Alta precisión rotacional ❶	☆☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆		☆☆☆	☆☆	☆	☆☆☆	
Bajo ruido/vibracion ❶	☆☆☆☆	☆☆☆		☆		☆	☆	☆	☆	☆
Bajo torque friccional ❶	☆☆☆☆	☆☆☆		☆☆	☆	☆				
Alta rigidez ❶			☆☆	☆☆		☆☆	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆
Resistencia a los, ❶ choques/vibracion			☆		★	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
Desalineamiento permitido ❶ para anillos int./ext.	☆				☆☆☆	☆				
Fijo en la dirección axial ❷	◎	○	◎	◎ Para arreglos DB y DF	◎		○	◎		
Movible en la dirección axial ❷	○		○	○ Para arreglos DB	○	◎			◎	◎
Anillos interior/exterior separables ❹						○	○	○	○	○
Diámetro interior cónico ❺ en el anillo interior					○	○			○	
Comentarios		Para arreglos apareados				Tipo NU, N	Tipo NJ, NF	Tipo NUP, NP, NH	Tipo NNU, NN	Tipo NA
Página de referencia	B-5	B-43	B-74	B-43	B-79	B-91	B-91	B-91	B-116	E-2

Características \ Tipos de rodamientos	Rodamientos de rodillos cónicos	Rodamientos de 2 y 4 hileras de rodillos cónicos	Rodamientos de rodillos esféricos	Rodamientos axiales de bolas	Rodamientos axiales de doble hilera de bolas a contaco ang	Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos	Rodamientos axiales de rodillos esféricos	Página de referencia
Capacidad de manejo de carga (Carga Radial / Carga axial)	↗	↕	↕	←	↔	←	↗	
Alta velocidad ❶	☆☆☆	☆☆	☆☆	☆	☆☆☆	☆	☆	A-66
Alta precisión rotacional ❶	☆☆☆	☆		☆	☆☆☆			A-31
Bajo ruido/vibracion ❶				☆				—
Bajo torque friccional ❶								A-67
Alta rigidez ❶	☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆		☆☆	☆☆☆	☆☆☆	A-54
Resistencia a los, ❶ choques/vibracion	☆☆	☆☆☆	☆☆☆		★	☆☆☆	☆☆☆	A-18
Desalineamiento permitido ❶ para anillos int./ext.	☆		☆☆☆		★	★	☆☆☆	A-79
Fijo en la dirección axial ❷	○	◎	◎	○	◎	○	○	A-13
Movible en la dirección axial ❷		○	○	○				A-13
Anillos interior/exterior separables ❹	○	○		○	○	○	○	—
Diámetro interior cónico ❺ en el anillo interior			○					A-79
Comentarios	Para arreglos apareados					Incluye rodamientos axiales de agujas		—
Página de referencia	B-133	B-133	B-233	B-269	B-269	E-48	B-269	

❶ ☆ El número de estrellas indica el grado al cual ese rodamiento en particular, muestra esta determinada característica.
★ No se aplica para este tipo de rodamiento.
❷ ◎ Indica dirección dual. ○ Indica movimiento axial en una sola dirección.
❸ ◎ Indica que el movimiento axial es posible para la superficie de la pista, ○ Indica que el movimiento en la dirección axial es posible para las superficies de ajuste de los anillos interior y exterior.
❹ ○ Indica que ambos anillos, el interior y el exterior son separables.
❺ ○ Indica que este rodamiento puede fabricarse con agujero cónico.

2.3 Selección del arreglo de los rodamientos

Los ejes o árboles generalmente están soportados por un par de rodamientos en las direcciones radial y axial. El rodamiento que previene el movimiento axial del eje con respecto al alojamiento se denomina el "**rodamiento del lado fijo**", y el rodamiento que permite el movimiento relativo axial, se denomina "**rodamiento del lado flotante**". Es éste el que permite absorber la expansión y contracción del eje debido a las variaciones de temperatura, además de los errores durante el montaje del rodamiento.

El **rodamiento del lado fijo** es capaz de soportar cargas radiales y axiales. Por lo tanto, debe seleccionarse un rodamiento capaz de contener el movimiento axial en ambas direcciones. Para el **rodamiento del lado flotante**, debe usarse un rodamiento capaz de permitir movimiento axial, mientras soporta una carga radial. El movimiento en la dirección axial se presenta en la superficie de de la pista, en los rodamientos con anillos interior / exterior separables, tal como los rodamientos de rodillos cilíndricos, mientras que para los rodamientos no separables, como los rígidos de bolas, este movimiento se presenta en las superficies de ajuste o de asentamiento.

En aplicaciones con rodamientos muy cercanos entre sí, las expansiones y contracciones del eje debido a las fluctuaciones de temperatura, son mínimas, por lo que puede emplearse el mismo tipo de rodamientos para el lado fijo y el flotante. En estos casos, es común utilizar un juego de rodamientos apareados, tales como los de bolas a contacto angular, para guiar y soportar el eje en una sola dirección.

La **Tabla 2.2 (1)** muestra arreglos típicos de rodamientos, en donde los tipos de rodamientos difieren en el lado fijo y en el lado flotante. La **Tabla 2.2 (2)** muestra algunos arreglos comunes de rodamientos, en donde no hay distinción entre el lado fijo y el flotante. Los arreglos para rodamientos de ejes verticales, son mostrados en la **Tabla 2.2 (3)**.

Tabla 2.2 (1) Arreglos de rodamientos (distinción entre lado fijo y flotante)

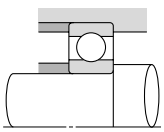
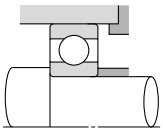
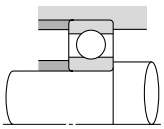
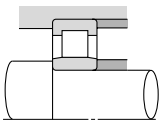
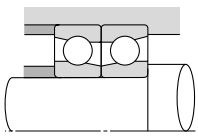
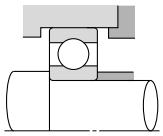
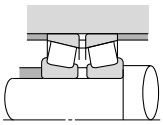
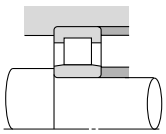
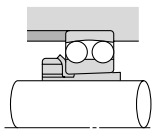
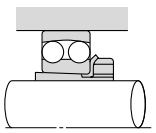
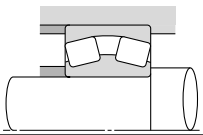
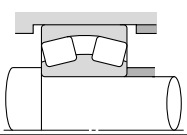
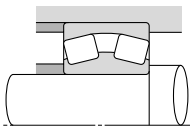
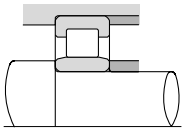
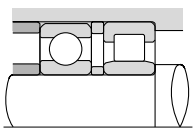
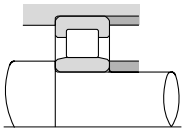
Arreglo		Comentarios	Aplicaciones (Referencia)
Fijo	Flotante		
		1. Arreglo general para maquinarias pequeñas. 2. Para cargas radiales, pero también admite cargas axiales.	Bombas pequeñas, automóviles, transmisiones, etc.
		1. Adecuado cuando los errores de montaje y las deflexiones del eje son mínimas, o para aplicaciones de alta velocidad rotacional. 2. Aunque haya expansión o contracción del eje, el lado flotante se mueve fácilmente.	Motores eléctricos de tamaño mediano, ventiladores, etc.
		1. Admite cargas radiales y axiales en ambas direcciones. 2. En lugar de rodamientos de bolas a contacto angular apareados, son muy empleados los rodamientos de doble hilera de bolas a contacto angular.	Engranes de gusano de los reductores.
		1. Capaz de admitir grandes cargas. 2. La rigidez del conjunto aumenta al precargar los dos rodamientos fijos, en arreglo espalda con espalda. 3. Requiere de ejes y alojamientos con gran precisión de acabado, y mínimos errores de montaje.	Engranes de los reductores para la industria en general.
		1. Permite deflexiones del eje y errores de ajuste. 2. Por medio del empleo de un manguito de montaje en ejes largos sin tornillos u hombros, el montaje y desmontaje de los rodamientos puede ser facilitado. 3. Los rodamientos autoalineables de bolas no son adecuados para soportar cargas de dirección axial.	Maquinaria industrial en general.
		1. Ampliamente utilizado en la maquinaria industrial en general, en donde se presentan cargas pesadas y cargas de choque. 2. Permite deflexiones en el eje y errores de montaje. 3. Acepta cargas radiales al igual que cargas axiales de doble dirección.	Engranes de los reductores para la industria en general.
		1. Admite cargas radiales y axiales de doble dirección. 2. Adecuado cuando ambos anillos, el interior y el exterior, requieren ajustes apretados	Engranes de los reductores para la maquinaria industrial en general.
		1. Capaz de manejar altas cargas axiales y radiales con altas velocidades de rotación. 2. Mantiene una holgura entre el diámetro exterior del rodamiento y el diámetro interior del alojamiento, para prevenir que el rodamiento rígido de bolas reciba cargas radiales.	Transmisiones de locomotoras a diesel.

Tabla 2.2 (2) Arreglo de los rodamientos (en la gráfica no se distingue entre el lado fijo y el lado flotante)

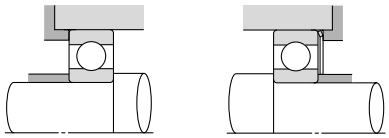
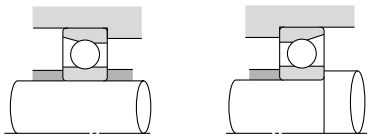
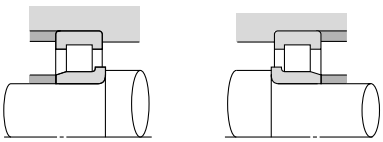
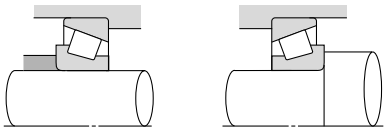
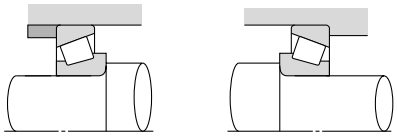
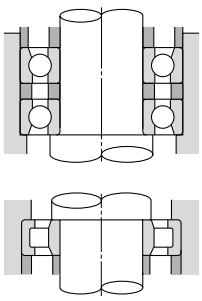
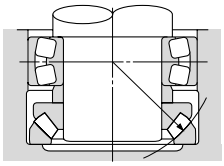
Arreglo	Comentario	Aplicación (referencia)
	1. Es un arreglo general utilizado en maquinas pequeñas. 2. Se precarga con calzas y resortes en la cara del anillo exterior (Puede ser en el lado flotante)	Motores eléctricos, reductores de engranajes pequeños, etc.
	1. Un arreglo espalda con espalda es preferible a un arreglo cara contra cara, cuando se aplica carga de momento. 2. Es capaz de soportas cargas axiales y radiales; son adecuados cuando haya altas velocidades. 3. La rigidez del eje puede ser aumentada por el efecto de la precarga.	Máquinas herramientas de alta velocidad, etc.
	1. Es capaz de soportar cargas de impacto y extra pesadas. 2. Es adecuado si los anillos internos y externos requieren de un ajuste apretado. 3. Se debe cuidar que el juego axial no llegue a ser muy pequeño durante la operación.	Equipo de construcción, equipo de minería, roldanas, agitadores, etc.
 Espalda a espalda  Cara a cara	1.Soportan cargas pesadas y carga de impacto. Tienen amplio rango de aplicaciones. 2. La rigidez del eje se mejora al precargarlo, pero esta precarga no debe ser excesiva. 3. El arreglo espalda con espalda es para carga de momento, y el arreglo cara contra cara es para alivianar errores de ajuste. 4. Con el arreglo cara contra cara, se facilita el ajuste apretado en el anillo exterior.	Reductores, ruedas delanteras y traseras de autos etc.

Tabla 2.2 (3) Arreglo de los rodamientos (Ejes verticales)

Arreglo	Comentario	Aplicación (referencia)
	1. Cuando se utilice rodamientos apareados de contacto angular en el lado fijo, en el lado flotante se debe utilizar un rodamiento de rodillos cilíndricos.	Montaje vertical en motores eléctricos, etc.
	1. Este arreglo es adecuado cuando haya gran cantidad de carga axial. 2. Para absorber la defleccion del eje y errores de montaje, se alínea el rodamiento axial con respecto a la superficie de la pista exterior de un rodamiento de doble hilera de rodillos esféricos.	Ejes de grúas, etc.

3. Capacidad de Carga y Vida

3.1 Vida del rodamiento

Aún en rodamientos que operen bajo condiciones normales, las superficies de las pistas y los elementos rodantes están constantemente sometidos a esfuerzos compresivos repetitivos que causan descascarillado de las superficies en cuestión. Este descascarillado es producto de la fatiga del metal y causa la falla del rodamiento. La vida efectiva o útil de los rodamientos, se define usualmente en términos del número total de revoluciones, que un rodamiento puede ejecutar antes de que se presente el descascarillado de las pistas o de los elementos rodantes.

Otras causas de fallas en los rodamientos, son atribuíbles a problemas tales como atascamiento, abrasiones, fracturas, astillamiento, desgaste, óxido, etc. Sin embargo, estas así llamadas causas de fallas en rodamientos, son usualmente consecuencia de una mala instalación, lubricación inapropiada o insuficiente, defectos en el sellado o inadecuada selección del rodamiento. Si consideramos que las causas de falla antes descritas, pueden ser evitadas tomando las debidas precauciones y no son simplemente causadas por la fatiga del material, las mismas son tratadas aparte del descascarillado.

3.2 Vida nominal básica y capacidad básica de carga dinámica.

Un grupo de rodamientos aparentemente idénticos, sometidos a cargas y condiciones de operación idénticas, tendrán un amplio rango de durabilidad.

Esta diferencia en la "vida" puede ser explicada por la diferencia en la resistencia a la fatiga del material de los rodamientos propiamente.
Esta disparidad es considerada estadísticamente al calcular la vida de los rodamientos, por lo que la vida nominal básica se define a continuación.

La vida nominal básica se basa en un modelo estadístico al 90%, que se expresa como el número total de revoluciones que el 90% de los rodamientos de un grupo idéntico, sometidos a iguales condiciones de operación, alcanzará o sobrepasará antes de que ocurra el descascarillado por fatiga del metal. Para rodamientos trabajando a velocidad constante, la vida nominal básica (90% de confiabilidad) se expresa como el número total de horas de operación.

La capacidad básica de carga dinámica muestra la capacidad de un rodamiento de asimilar carga dinámica. Dicha capacidad expresa la carga constante que un rodamiento puede soportar por un periodo de 1 millón de revoluciones. La misma se expresa como carga radial pura para los rodamientos radiales y carga axial pura para los rodamientos axiales. Son indicadas como "capacidad básica de carga dinámica (C_r)" y "capacidad básica de carga dinámica axial (C_a)". Las capacidades básicas de carga dadas en las tablas de rodamientos de este catálogo, son para rodamientos fabricados con materiales estándar **NTN** , utilizando técnicas de manufactura normales de **NTN**.

La relación entre la vida nominal básica, la capacidad básica de carga dinámica y la carga aplicada al rodamiento, se da en las siguientes ecuaciones.

Para rodamientos de bolas: $$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3.1)$$

Para rodamientos de rodillos: $$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3} \cdots\cdots\cdots (3.2)$$

donde,

L_{10} : vida nominal básica 10^6 revoluciones
C : capacidad básica de carga dinámica, N {kgf}
(C_r: para rodamientos radiales,
C_a: para rodamientos axiales)
P : Carga dinámica equivalente, N {kgf}
(P_r: para rodamientos radiales,
P_a: para rodamientos axiales)
n : Velocidad de rotación, r.p.m.

La relación entre la velocidad de rotación n y el factor de velocidad f_n, al igual que la relación entre la vida nominal básica L_{10h} y el factor de vida f_h, se muestra en la **Tabla 3.1** y la **Fig. 3.1**

Tabla 3.1 Correlación de la vida nominal básica del rodamiento, factor de vida y factor de velocidad

Clasificación	Rodamientos de bolas	Rodamientos de rodillos
Vida nominal básica L_{10h} h	$\frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^3 = 500 f_h^3$	$\frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^{10/3} = 500 f_h^{10/3}$
Factor de vida f_h	$f_n \frac{C}{P}$	$f_n \frac{C}{P}$
Factor de velocidad f_n	$\left(\frac{33.3}{n}\right)^{1/3}$	$\left(\frac{33.3}{n}\right)^{3/10}$

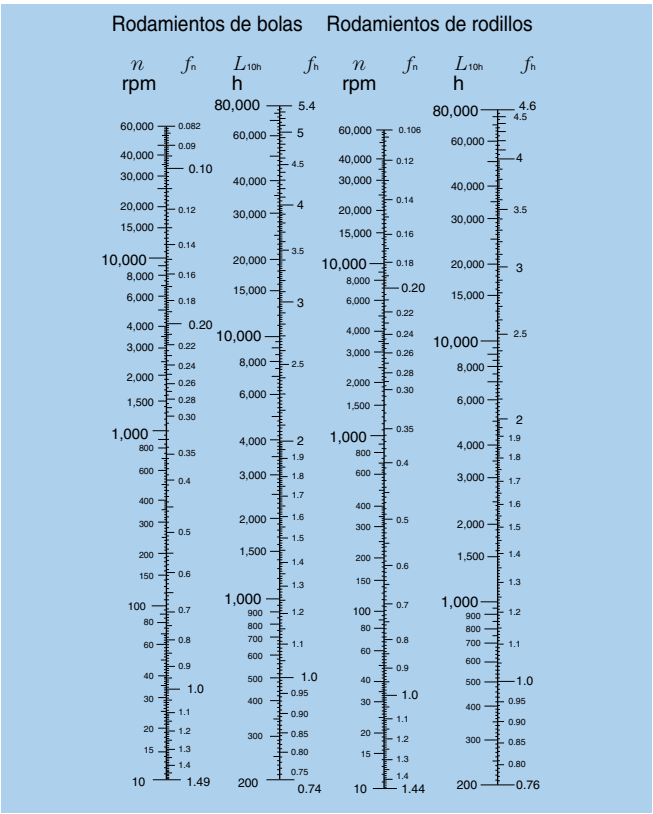


Fig. 3.1 Escala para el cálculo de la vida nominal básica de los rodamientos

Cuando varios rodamientos se incorporan en una máquina o equipo como una unidad completa, todos los rodamientos en la unidad se consideran como uno sólo al momento de calcular la vida de tales rodamientos (ver ecuación 3.3).

$$L = \frac{1}{\left(\frac{1}{L_1^e} + \frac{1}{L_2^e} + \cdots \frac{1}{L_n^e}\right)^{1/e}} \cdots\cdots\cdots\cdots (3.3)$$

donde,

L : Vida nominal básica para toda la unidad, en horas

L_1 , L_2 $\cdots L_n$: Vida nominal básica de los rodamientos individuales, 1,2,n, en horas

e = 10/9.....para rodamientos de bolas

e = 9/8.....para rodamientos de rodillos

Cuando las condiciones de carga varían a intervalos regulares, la vida puede obtenerse de la ecuación (3.4).

$$L_m = \left(\frac{\Phi_1}{L_1} + \frac{\Phi_2}{L_2} + \cdots \frac{\Phi_j}{L_j}\right)^{-1} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.4)$$

donde,

L_m : Vida total del rodamiento

Φ_j : frecuencia de las condiciones individuales de carga ($\Sigma \Phi_j = 1$)

L_j : Vida bajo condiciones individuales de carga

Si el rodamiento se somete a una carga equivalente P y una velocidad de rotación n, la capacidad básica de carga C que satisface la vida requerida del rodamiento, se determina usando la **Tabla 3.1** y la ecuación 3.5. Los rodamientos que cumplen con la capacidad básica de carga dinámica (C) requerida, pueden seleccionarse de las tablas de dimensiones suministradas en el catálogo.

$$C = P \frac{f_h}{f_n} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.5)$$

3.3 Vida nominal ajustada

La vida nominal de un rodamiento (factor de confiabilidad de 90%), puede calcularse por medio de las ecuaciones mencionadas en la sección anterior (3.2). Sin embargo, en algunas aplicaciones, un factor de confiabilidad de más de 90% en la vida del rodamiento, puede ser requerido. Para cumplir con dicho requerimiento, la vida del rodamiento puede ser aumentada usando materiales mejorados o procesos de manufactura especiales. La vida del rodamiento se afecta también algunas veces, por las condiciones de operación tales como lubricación, temperatura y velocidad de giro.

La vida nominal básica ajustada para compensar estas situaciones, se denomina "vida ajustada" y se determina utilizando la ecuación 3.6.

$$L_{na} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_{10} \cdots (3.6)$$

donde,

L_{na} : Vida ajustada en millones de revoluciones (10^6)

a_1 : Factor de confiabilidad

a_2 : Factor de características del rodamiento

a_3 : Factor de condiciones de operación

3.3.1 Factor de confiabilidad a_1

El valor para el factor de confiabilidad a_1 es indicado en la **Tabla 3.2** para confiabilidades de 90% o más.

3.3.2 Factor de características del rodamiento a_2

Las características del rodamiento relativas a la vida útil, varían de acuerdo al material del rodamiento, la calidad del material y de acuerdo a si se fabrica mediante un proceso especial del manufactura. En este caso, la vida es ajustada mediante el factor de características del rodamiento a_2.

Las capacidades básicas de carga listadas en el catálogo, están basadas en materiales y procesos de fabricación estándares de **NTN**, por lo tanto,el factor a_2 = 1. Un factor $a_2 > 1$ puede usarse para materiales y procesos de fabricación especiales. Si estos aplican, por favor consulte a Ingeniería de **NTN**.

Las dimensiones cambian significativamente, si los rodamientos fabricados de acero normal con tratamiento térmico convencional, se utilizan en temperaturas de más de 120° C por un largo periodo de tiempo. Por lo tanto, **NTN** ofrece un rodamiento para aplicaciones a alta temperatura, especialmente tratado para estabilizar sus dimensiones en altas temperaturas de operación. (tratamiento TS). El tratamiento sin embargo, suaviza el acero del rodamiento y afecta la vida de dicho rodamiento. La vida es ajustada al multiplicarse por los valores señalados en la **Tabla 3.3**.

Tabla 3.2 Factor de confiabilidad a_1

Confiabilidad %	L_n	Factor de confiabilidad 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

Tabla 3.3 Tratamiento para estabilización de dimensiones

Símbolo	Temp máxima de operación (C°)	Factor de característica a_2
TS2	160	1.00
TS3	200	0.73
TS4	250	0.48

3.3.3 Factor de condiciones de operación a_3

El factor de condiciones de operación, a_3, es usado para compensar los efectos de mala lubricación debido al aumento en la temperatura o la velocidad de rotación, deterioro del lubricante o contaminación del mismo con agentes foráneos.

En términos generales, cuando las condiciones de lubricación son satisfactorias, el factor a_3 tiene un valor de uno; y cuando las condiciones de lubricación son excepcionalmente favorables,y todas las demás condiciones de operación son normales, a_3 puede alcanzar un valor de más de uno. a_3 sin embargo, es menor de 1 en los siguientes casos:

- La viscosidad dinámica del aceite lubricante es muy baja para la temperatura de operación del rodamiento.
  (13 mm^2/s o menos para rodamientos de bolas, 20 mm^2/s para rodamientos de rodillos)
- La velocidad de rotación es particularmente baja.
  (Si la suma de la velocidad de rotación n r.p.m. y el diámetro de paso de los elementos rodantes D_{pw} mm es $D_{pw}\,n <$ 10,000)
- La temperatura operacional del rodamiento es muy alta.
  Si la temperatura durante la operación del rodamiento es demasiado alta, la pista pierde su dureza, por lo que se reduce la vida útil del rodamiento.
  La vida del rodamiento es ajustada multiplicándose por los valores dados en la figura **Fig. 3.2**, como factores de condiciones de operación, de acuerdo a la temperatura de operación. Estos desde luego, no aplican para rodamientos que han sido tratados para su estabilización dimensional.
- Lubricante contaminado con materia extraña o humedad.
  Bajo condiciones de operación especiales, consulte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**. Aunque $a_2 > 1$ se emplea para rodamientos fabricados con materiales mejorados o mediante procesos especiales de fabricación, $a_2 \times a_3 < 1$ tiene que ser utilizado si las condiciones de lubricación no son favorables.

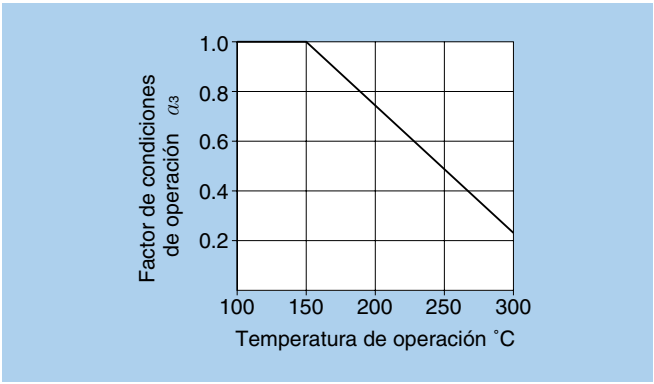


Fig. 3.2 Factor de condiciones de operación de acuerdo con la temperatura de operación del rodamiento

Cuando al rodamiento se le aplica una carga excesivamente grande, pueden producirse deformaciones plásticas peligrosas en las superficies de contacto entre los elementos rodantes y las pistas. Las ecuaciones para determinar la vida nominal básica (3.1, 3.2, y 3.6) no aplican si P_r excede ya sea el valor de C_{or} (capacidad básica de carga estática) o el valor de 0.5 C_r para los rodamientos radiales; y en el caso de los rodamientos axiales, si P_a excede 0.5 C_a.

3.4 Aplicaciones en máquinas y vida requerida

Al seleccionar un rodamiento, es esencial que la vida requerida del mismo, sea establecida en relación con las condiciones de operación. La vida requerida del rodamiento es usualmente determinada por el tipo de máquina en el cual se aplicará, y por los requerimientos de duración en servicio y confiabilidad. Una guía general acerca del criterio de vida requerida se muestra en la **Tabla 3.4**. Al determinar el tamaño del rodamiento, la vida de fatiga de éste es un factor importante; sin embargo, al igual que la vida, la resistencia y rigidez del eje y del alojamiento debe también ser tomada en consideración.

3.5 Capacidad básica de carga estática

Cuando rodamientos estacionarios reciben cargas estáticas, estos sufren deformaciones permanentes parciales en las superficies de contacto y en el punto de contacto entre los elementos rodantes y las pistas. La magnitud de la deformación se acrecenta a medida que la carga aumenta, y si este incremento de carga sobrepasa ciertos límites, la subsecuente operación correcta del rodamiento se ve interrumpida.

Mediante la experiencia se ha encontrado que una deformación permanente de 0.0001 veces el diámetro del elemento del rodante, que ocurra en el punto de contacto más esforzado entre éste y la pista, puede ser tolerada sin ningún desmejoramiento en la eficiencia de operación del rodamiento.

Tabla 3.4 Aplicaciones en maquinarias y vida requerida (Referencia)

Clasificación del servicio	Aplicaciones en maquinarias y vida requerida (referencia) L_{10h} $\times 10^3$ h				
	～4	4～12	12～30	30～60	60～
Máquinas usadas por periodos cortos q utilizadas sólo ocasionalmente.	● Aplicaciones domésticas ● Herramientas de mano eléctricas	● Maquinaria agrícola ● Equipos de oficina			
Utilización durante periodos cortos e intermitentemente, pero con requerimientos de alta confiabilidad.	● Equipos médicos ● Instrumentos de medición	● Motores de acondicionadores de aire residenciales ● Equipos de construcc. ● Elevadores ● Grúas	● Grúas (Poleas)		
Máquinas que no se usan constantemente, pero se utilizan por periodos largos.	● Automóbiles ● Vehículos de dos ruedas	● Motores pequeños ● Buses/camiones ● Transmisiones de engranes en general ● Máquinas madereras	● Husillos de máquinas ● Motores industriales ● Trituradores ● Cribas vibratorias	● Transmisiones de engranes principales ● Máquinas de caucho/plástico ● Rodillos de calandrias ● Máquinas de impresión	
Máquinas en constante uso durante las 8 horas del día.		● Laminadores ● Escaleras eléctricas ● Transportadores ● Centrífugas	● Ejes de vehículos ferroviarios ● Acondicionadores de aire ● Motores grandes ● Centrífugas	● Ejes de locomotoras ● Motores de tracción ● Elevadores mineros ● Volantes a presión	● Máquinas de fabricación de papel ● Equipos de propulsión para barcos
24 horas de operación continua, no interrumpible.					● Equipos de abastecimiento de agua ● Bombas de drenaje/ ventiladores para minería ● Equipos para generación de potencia

La capacidad básica de carga estática, hace referencia a un límite de carga estática constante, más allá del cual se presentará cierta deformación permanente. Se considera carga radial pura en el caso de rodamientos radiales y carga axial pura en el caso de rodamientos axiales. Los valores máximos de carga aplicada, para los esfuerzos de contacto que se dan en el punto de contacto entre el elemento rodante y las pistas, pueden ser observados debajo.

Para rodamientos de bolas	4,200 MPa {428kgf/mm^2}
Para rodamientos de bolas auto-alineables	4,600 MPa {469kgf/mm2}
Para rodamientos de rodillos	4,000 MPa {408kgf/mm^2}

Para rodamientos radiales se denomina "capacidad básica de carga estática radial" (C_{or}). Para rodamientos axiales se denomina "capacidad básica de carga estática axial" (C_{oa}). Estos valores respectivamente, se indican en las tablas de dimensiones de los rodamientos.

3.6 Carga estática equivalente admisible

Generalmente la carga estática equivalente que puede ser permitida (Ver página A-25) es limitada por la capacidad básica de carga estática tal y como se indica en la **Sección 3.5.** Sin embargo, dependiendo de los requerimientos para una operación suave y de mínima fricción, estos límites pueden ser mayores o menores que la capacidad básica de carga estática.

Generalmente, la carga estática equivalente admisible se determina tomando en consideración el factor de seguridad So que se puede obtener de la **Tabla 3.5** y la ecuación 3.7.

$$S_o = C_o / P_o \cdots \quad (3.7)$$

donde,

S_o : Factor de seguridad
C_o : Capacidad básica de carga estática, N {kgf}
(rodamientos radiales: C_{or}, rodamientos axiales: C_{oa})
P_o : Carga equivalente estática, N {kgf}
(radial: P_{or}, axial: P_{oa})

Tabla 3.5 Valores mínimos del factor de seguridad S_0

Condiciones de operación	Rodtos. de bolas	Rotos. de rodillos
Requerimiento de alta precisión rotacional	2	3
Requerimiento de precisión rotacional normal (Aplicación universal)	1	1.5
Permite ligero deterioro de la precisión rotacional (Baja velocidad, altas cagas, etc.)	0.5	1

Notas 1: Para rodamientos axiales de rodillos esféricos, el valor mínimo de S_0=4.
2: Para rodamientos de aguja con cubierta, el valor mínimo de S_0=3.
3: Cuando se presenten cargas de impacto y/o vibración, un factor de carga basado en los requerimientos para cargas de impacto debe ser considerado en la determinación del valor máximo de P_0.
4: Si una considerable carga axial es aplicada a los rodamientos rígidos de bolas o a los de bolas a contacto angular, el óvalo de contacto puede exceder los límites de la superficie de la pista. Para mayor información, por favor contactar a Ingeniería de **NTN**.

4. Cálculo de Carga en los Rodamientos

Para calcular las cargas en los rodamientos, deben determinarse primero las fuerzas que actúan en el eje que es soportado por dichos rodamientos. Las cargas que actúan en el eje y las partes relacionadas al mismo, incluyen el peso muerto de los componentes, la carga generada cuando la máquina ejecuta su trabajo y cargas producidas por la transmisión de potencia. Estas, en teoría, pueden ser calculadas matemáticamente, pero en muchos casos su cálculo es complicado.

En este catálogo, presentamos un método para calcular las cargas, que actúan sobre ejes principales de transmisión de potencia; los que en nuestro caso, son la principal aplicación de los rodamientos.

4.1 Carga que actúa en los ejes

4.1.1 Factor de carga

Existen varias situaciones en las que la carga de operación real de un eje es mucho mayor que la que se calcula teóricamente, debido a vibraciones y/o choques en la maquinaria. Esta carga real en el eje puede determinarse mediante la utilización de la ecuación 4.1.

$$K = f_w \cdot K_c \quad \cdots\cdots (4.1)$$

donde,

K : Carga real en el eje, N {kgf}
f_w : Factor de carga (**Tabla 4.1**)
K_c : Valor de carga teóricamente calculada N {kgf}

Tabla 4.1 Factor de carga f_w

Magnitud de choque	f_w	Aplicación
Muy poco o nada de choque	1.0～1.2	Máquinas eléctricas, maquinas herramientas, instrumentos de medición.
Choque ligero	1.2～1.5	Vehículos ferroviarios, automóviles, molinos de rodillos, máquinas para trabajar metales, maquinas para fabricar papel, máquinas impresoras, aeronaves, máquinas para textiles, máquinas eléctricas, máquinas de oficina.
Choque pesado	1.5～3.0	Trituradores, equipo agrícola, equipo de construcción, grúas.

4.1.2 Carga generada por los engranajes

Las cargas que operan en los engranes, pueden dividirse en tres tipos principales de acuerdo a la dirección en la cual actúa la carga; por ejemplo tangencial (K_t), radial (K_s) y axial (K_a).

La magnitud y dirección de estas cargas difieren de acuerdo al tipo de engrane que esté trabajando. Los métodos de cálculo presentados aquí, son para dos arreglos eje-engrane de uso general: engranajes de eje paralelo y engranajes con ejes perpendiculares.

(1)Cargas que actúan en engranajes de eje paralelo

Las fuerzas que actúan en engranes rectos y helicoidales son como se muestra en las **Figs. 4.1,4.2** y **4.3**. La magnitud de la carga puede determinarse por las ecuaciones 4.2 hasta la 4.5.

$$\left.\begin{aligned} K_t &= \frac{19.1\times10^6 \cdot H}{D_p \cdot n} \quad \text{N} \\ &= \frac{1.95\times10^6 \cdot H}{D_p \cdot n} \quad \{\text{kgf}\} \end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots (4.2)$$

$$K_s = K_t \cdot \tan\alpha \quad \text{(Engrane recto)} \quad \cdots\cdots (4.3a)$$

$$= K_t \cdot \frac{\tan\alpha}{\cos\beta} \quad \text{(Engrane Helicoidal)} \quad (4.3b)$$

$$K_r = \sqrt{K_t^2 + K_s^2} \quad \cdots\cdots (4.4)$$

$$K_a = K_t \cdot \tan\beta \quad \text{(Engrane Helicoidal)} \quad (4.5)$$

donde,

K_t : Carga tangencial del engrane, (fuerza radial), N {kgf}
K_s : Carga radial del engrane (fuerza de separación), N {kgf}
K_r : Carga del eje en ángulo recto (resultante de la fuerza tangencial y la de separación), N {kgf}
K_a : Fuerza paralela al eje (fuerza axial), N {kgf}
H : Potencia transmitida , kW
n : Velocidad de rotación, r.p.m.
D_p : Diámetro de paso del engrane, mm
α : Ángulo de presión del engrane, grados, (˚)
β : Ángulo de hélice del engrane, grados, (˚)

Debido a que la carga real de los engranes también implica vibraciones y cargas de choque, la carga teórica obtenida por las ecuaciones anteriores deben ser ajustadas por un factor de engrane f_z, como se muestra en la **Tabla 4.2**.

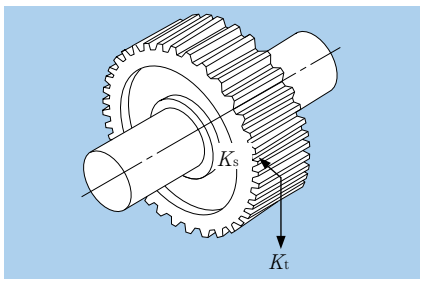


Fig. 4.1 Cargas en engranes rectos

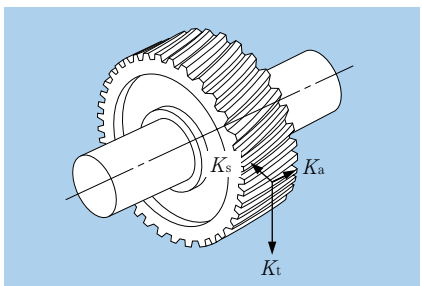


Fig. 4.2 Cargas en engranes helicoidales

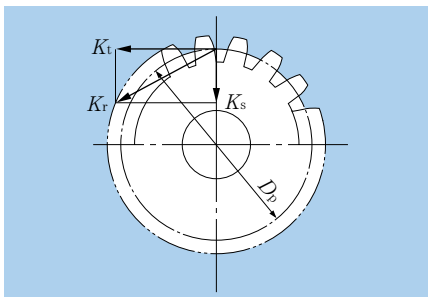


Fig. 4.3 Fuerza Resultante Radial

Tabla 4.2 Factor de engrane f_z

Tipo de engrane	f_z
Engranes con rectificado de precisión (error en el paso y el perfil del diente de menos de 0.02mm)	1.05～1.1
Engranes con maquinado normal (error en el paso y el perfil del diente de menos de 0.1mm)	1.1～1.3

(2)Cargas que actúan en ejes perpendiculares

Las cargas que se generan en engranes cónicos de dientes rectos y de dientes espirales, en ejes perpendiculares, se muestran en las **Figs. 4.4** y **4.5**. Los métodos de cálculo para las cargas debidas a estos engranes se muestran en la **Tabla 4.3**. Obsérvese que para calcular las cargas en engranes cónicos de dientes rectos, el ángulo de hélice es $\beta = 0$.

Los símbolos y unidades utilizados en la **Tabla 4.3** son los siguientes:

K_t : Carga tangencial del engrane (fuerza tangencial), N {kgf}
K_s : Carga radial del engrane (fuerza de separación), N {kgf}
K_a : Carga paralela al eje (fuerza axial), N {kgf}
H : Potencia transmitida, kW
n : Velocidad de rotación, r.p.m.
D_{pm} : Diámetro de paso promedio, mm
α : Ángulo de presión del engrane, grados, (°)
β : Ángulo de hélice, grados, (°)
δ : Ángulo de paso del cono, grados, (°)

Debido a que los dos ejes se intersectan, la relación de cargas entre el engrane (rueda) y el piñón es la siguiente:

$$K_{sp} = K_{ag} \cdots\cdots (4.6)$$
$$K_{ap} = K_{sg} \cdots\cdots (4.7)$$

donde,
K_{sp}, K_{sg} : Fuerza de separación en el piñón y el engrane, N {kgf}
K_{ap}, K_{ag} : Fuerza axial en el piñón y el engrane, N {kgf}

Para engranes cónicos espirales, la dirección de la carga varía dependiendo de la dirección del ángulo de hélice, de la dirección de la rotación y de cual lado es el impulsor o el impulsado. El sentido de la fuerza de separación (K_s) y de la fuerza axial (K_a) que se indica en la **Fig. 4.5** es el sentido positivo. El sentido de la rotación y del ángulo de hélice son definidos tal y como se ven desde el diámetro mayor del engrane. El sentido de la rotación del engrane en la **Fig. 4.5** es asumido en el sentido de las manecillas del reloj (hacia la derecha).

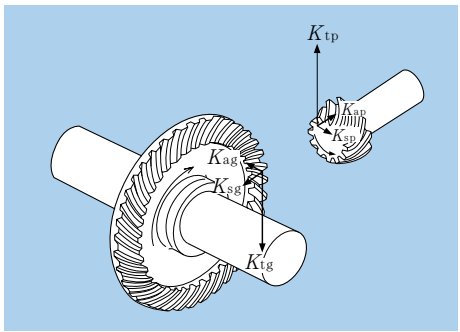


Fig. 4.4 Cargas en engranes cónicos

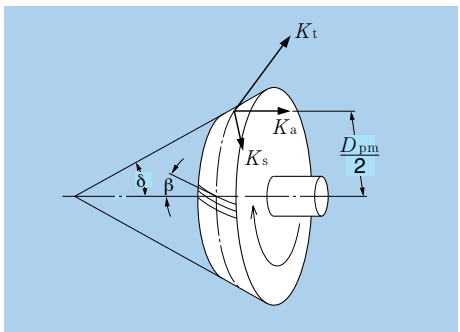


Fig. 4.5 Diagrama de un engrane cónico

Tabla 4.3 Fuerzas que actúan sobre los engranes cónicos

Tipos de carga	Dirección de rotación / Dirección de hélice	Sentido reloj / Derecha	Sentido contrareloj / Izquierda	Sentido reloj / Izquierda	Sentido contrareloj / Derecha
Carga tangencial (fuerza tangencial) K_t		$K_t = \frac{19.1\times10^6 \cdot H}{D_{pm} \cdot n}$, $\left\{\frac{1.95\times10^6 \cdot H}{D_{pm} \cdot n}\right\}$			
Carga radial (fuerza de separación) K_s	Lado impulsor	$K_s = K_t\left(\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\sin\delta\right)$		$K_s = K_t\left(\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\sin\delta\right)$	
	Lado impulsado	$K_s = K_t\left(\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\sin\delta\right)$		$K_s = K_t\left(\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\sin\delta\right)$	
Carga paralela al eje (carga axial) K_a	Lado impulsor	$K_a = K_t\left(\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\cos\delta\right)$		$K_a = K_t\left(\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\cos\delta\right)$	
	Lado impulsado	$K_a = K_t\left(\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\cos\delta\right)$		$K_a = K_t\left(\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\cos\delta\right)$	

4.1.3 Carga debido a cadenas y correas

Las cargas tangenciales en ruedas dentadas o en poleas, cuando transfieren potencia por medio cadenas o de correas, pueden ser calculadas según la ecuación 4.8.

$$K_t = \frac{19.1 \times 10^6 \cdot H}{D_p \cdot n} \quad \text{N}$$
$$= \frac{1.95 \times 10^6 \cdot H}{D_p \cdot n} \quad \{\text{kgf}\} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.8)$$

donde,

K_t : Carga tangencial de la rueda dentada o polea, N {kgf}

H : Potencia transmitida, kW

D_p : Diámetro de paso de la rueda dentada o polea, mm

En transmisiones con correas , una tensión inicial es aplicada para crear una tensión de trabajo constante. Tomando la misma en consideración, las cargas radiales que actúan sobre la polea se pueden determinar por la ecuación **4.9**. Para transmisiones con cadenas, la misma ecuación puede ser utilizada si se toman en consideración las vibraciones y las cargas de choque.

$$K_r = f_b \cdot K_t \cdots (4.9)$$

donde,

K_r : Carga radial de la rueda dentada o polea, N {kgf}

f_b : Factor de correa o cadena (**Tabla 4.4**)

Tabla. 4.4 Factor de correa o cadena f_b

Factor de correa o cadena	f_b
Cadena (sencilla)	1.2～1.5
Correa en V	1.5～2.0
Correa de tiempo	1.1～1.3
Correa Plana (con polea tensora)	2.5～3.0
Correa Plana	3.0～4.0

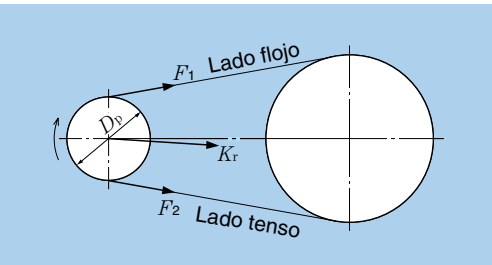


Fig. 4.6 Cargas en correas y cadenas

4.2 Distribución de la carga a los rodamientos

Para sistemas de ejes, la tensión estática se considera como soportada por los rodamientos y cualquier carga que actúe sobre el eje, también es soportadas por los rodamientos.

Por ejemplo, en el conjunto eje-engrane descrito en la **Fig. 4.7**, las cargas aplicadas a los rodamientos pueden calcularse por las ecuaciones 4.10 y 4.11.

Este es un caso sencillo, pero en realidad, muchos de los cálculos son un poco complicados.

$$F_{rA} = \frac{a+b}{b} F_{\mathrm{I}} + \frac{d}{c+d} F_{\mathrm{II}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.10)$$

$$F_{rB} = -\frac{a}{b} F_{\mathrm{I}} + \frac{c}{c+d} F_{\mathrm{II}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.11)$$

donde,

F_{rA} : Carga radial en el rodamiento A, N {kgf}

F_{rB} : Carga radial en el rodamiento B, N {kgf}

F_{I}, F_{II} : Carga radial en el eje, N {kgf}

Si las direcciones de las cargas radiales difieren, la suma vectorial de todas las cargas involucradas debe ser determinada.

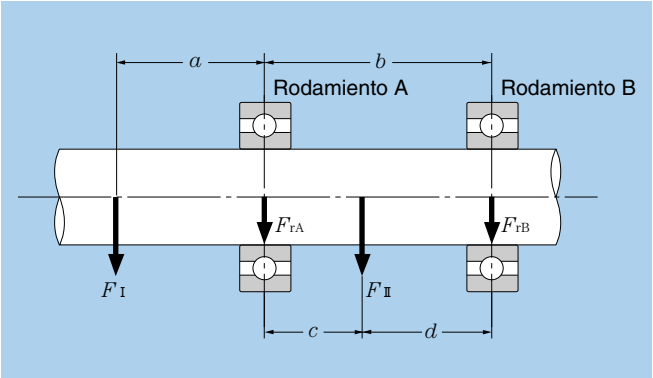


Fig. 4.7

4.3 Carga Promedio

Las cargas sobre rodamientos usados en máquinas bajo circunstancias normales, en muchos casos, fluctuarán de acuerdo a periodos fijos de tiempo o planes de operación pre-establecidos. La carga en rodamientos que trabajan sujetos a estas condiciones, puede ser transformada a una carga promedio (F_m), esta carga produce en el rodamiento un efecto en la vida útil igual al que se tuviera si el rodamiento trabajara bajo una carga de operación constante.

(1) Cargas fluctuantes escalonadas

La carga promedio en el rodamiento, F_m, cuando se presenten cargas escalonadas, se calcula según la ecuación 4.12. F_1 , F_2 ..... F_n son las cargas que actúan en los rodamientos; n_1, n_2..... n_n y t_1, t_2..... t_n son las velocidades y los tiempos de operación respectivamente.

$$F_m = \left[\frac{\Sigma (F_i^{\,p} n_i t_i)}{\Sigma (n_i t_i)} \right]^{1/p} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.12)$$

donde:

$p=3$ Para rodamientos de bolas
$p=10/3$ Para rodamientos de rodillos

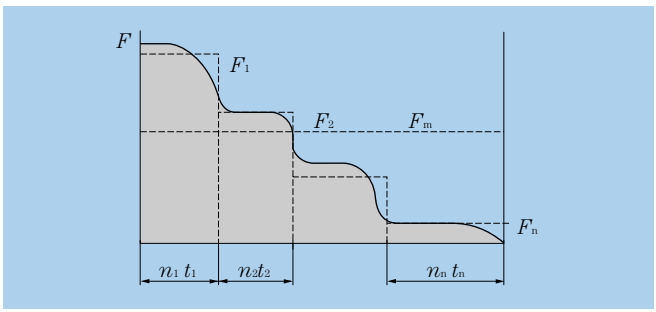


Fig. 4.8 Cargas escalonadas

(2) Carga de series consecutivas

En el caso de que se pueda expresar la función $F(t)$ en términos del ciclo de carga t_o y del tiempo t, la carga media se determina mediante la ecuación 4.13.

$$F_m = \left[\frac{1}{t_o} \int_o^{t_o} F(t)^p \, d_t \right]^{1/p} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.13)$$

donde:

$p=3$ Para rodamientos de bolas
$p=10/3$ Para rodamientos de rodillos

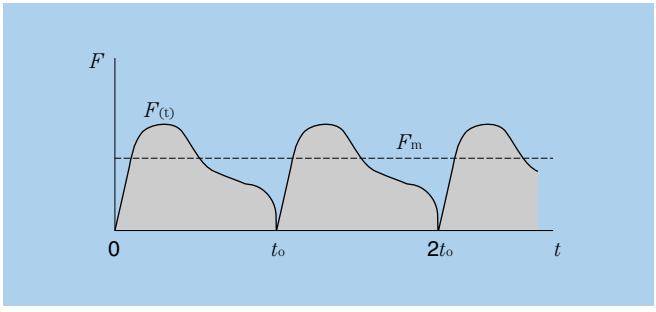


Fig. 4.9 Carga fluctuando como una serie en función del tiempo

(3) Carga fluctuando linealmente

La carga promedio, F_m, puede ser aproximada por la ecuación 4.14.

$$F_m = \frac{F_{min} + 2F_{max}}{3} \cdots (4.14)$$

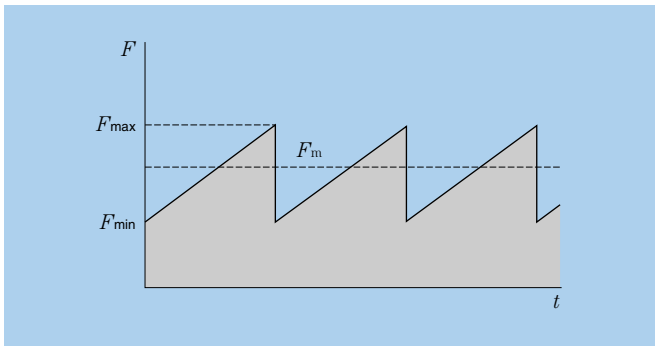


Fig. 4.10 Carga fluctuando linealmente

(4) Carga sinusoidal fluctuante

La carga promedio, F_m, puede ser aproximada por las ecuaciones 4.15 y 4.16.

caso (a) $F_m = 0.75 F_{max}$ ····· (4.15)
caso (b) $F_m = 0.65 F_{max}$ ····· (4.16)

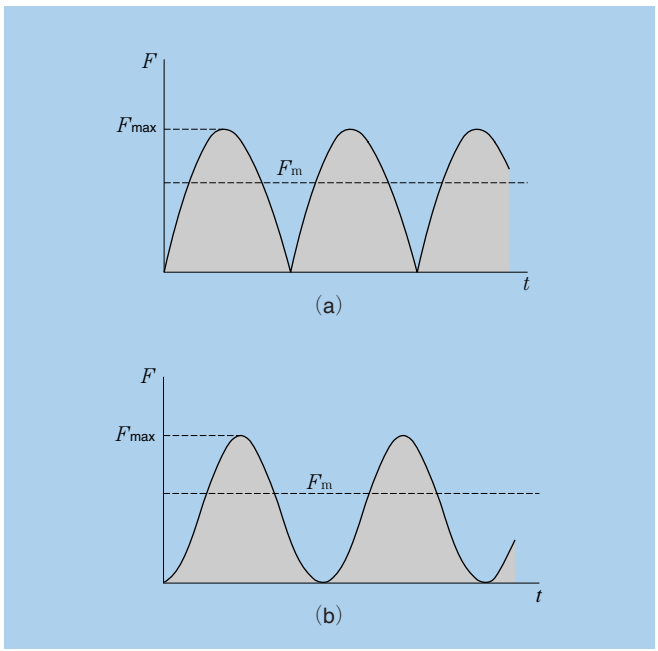


Fig. 4.11 Carga sinusoidal variable

4.4 Carga Equivalente

4.4.1 Carga dinámica equivalente

Cuando ambos tipos de carga, las cargas dinámicas radiales y las cargas dinámicas axiales, actúan sobre un rodamiento al mismo tiempo, la carga hipotética que actúa en el centro del rodamiento y que permite que el rodamiento tenga la misma vida útil que si estuviera cargado sólo radialmente o sólo axialmente, se denomina carga dinámica equivalente.

Para rodamientos radiales, esta carga se expresa como carga radial pura y es llamada carga radial dinámica equivalente. Para rodamientos axiales, la misma se expresa como carga axial pura, y se denomina carga axial dinámica equivalente.

(1) Carga radial dinámica equivalente

La carga radial dinámica equivalente se expresa por la ecuación 4.17.

$$P_r = XF_r + YF_a \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.17)$$

donde,

P_r : Carga radial dinámica equivalente, N {kgf}
F_r : Fuerza radial aplicada, N {kgf}
F_a : Fuerza axial aplicada, N {kgf}
X : Factor de carga radial
Y : Factor de carga axial

Los valores de X y Y, son listados en las tabla de rodamientos.

(2) Carga axial dinámica equivalente

Como regla, los rodamientos axiales normales, con un ángulo de contacto de 90˚, no pueden soportar cargas radiales. Sin embargo, los rodamientos axiales de rodillos esféricos, pueden permitir algo de carga radial. La carga axial dinámica equivalente para estos rodamientos se obtiene por la ecuación 4.18.

$$P_a = F_a + 1.2F_r \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.18)$$

donde,

P_a : Carga axial dinámica equivalente, N {kgf}
F_a : Carga axial aplicada, N {kgf}
F_r : Carga radial aplicada, N {kgf}

Téngase en cuenta que $F_r / F_a \leqq 0.55$ solamente.

4.4.2 Carga estática equivalente

La carga estática equivalente, es una carga hipotética la cual causará la misma deformación permanente, en el punto de mayor esfuerzo entre los elementos rodantes y las pistas, que cuando se aplica al rodamiento una combinación de cargas estáticas radiales y axiales, simultáneamente.

Para rodamientos radiales esta carga hipotética hace referencia a una carga puramente radial, mientras que para los rodamientos axiales, dicha carga se refiere una carga axial pura, centrada en el rodamiento. Estas cargas se denominan carga radial estática equivalente y carga axial estática equivalente respectivamente.

(1) Carga radial estática equivalente

Para rodamientos radiales, la carga radial estática equivalente puede calcularse por medio de la ecuación 4.19 o la 4.20. El mayor de ambos resultados es utilizado como el valor de P_{or}.

$$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a \cdots (4.19)$$
$$P_{or} = F_r \cdots\cdots\cdots\cdots (4.20)$$

donde,

P_{or} : Carga radial estática equivalente, N {kgf}
F_r : Carga radial aplicada, N {kgf}
F_a : Carga axial aplicada, N {kgf}
X_o : Factor de carga radial estática
Y_o : Factor de carga axial estática

Los valores de X_o y Y_o, se encuentran en las respectivas tablas de dimensiones de rodamientos.

(2) Carga axial estática equivalente

Para rodamientos axiales de rodillos esféricos, la carga axial estática equivalente se expresa por la ecuación 4.21.

$$P_{oa} = F_a + 2.7F_r \cdots (4.21)$$

donde,

P_{oa} : Carga axial estática equivalente, N {kgf}
F_a : Carga axial aplicada, N {kgf}
F_r : Carga radial aplicada, N {kgf}

Téngase en cuenta que $F_r / F_a \leqq 0.55$ solamente.

4.4.3 Cálculo de cargas para rodamientos de bolas a contacto angular y rodamientos de rodillos cónicos.

Para rodamientos de bolas a contacto angular y rodamientos de rodillos cónicos, el vértice del cono de presión (centro de carga) se ubica tal y como se describe en la **Fig. 4.12**, y sus valores se listan en las tablas de dimensiones de rodamientos.

Cuando cargas radiales actúan en estos tipos de rodamientos, una componente de fuerza es inducida en la dirección axial. Por esta razón, estos rodamientos son usados en pares. Para cálculos de carga, esta fuerza componente debe ser tomada en consideración y es expresada por la ecuación 4.22.

$$F_a = \frac{0.5F_r}{Y} \cdots\cdots\cdots\cdots (4.22)$$

donde,

F_a: Componente de fuerza axial, N {kgf}
F_r: Carga radial aplicada, N {kgf}
Y: Factor de carga axial

La carga radial dinámica equivalente para estos pares de rodamientos se indica en la **Tabla 4.5**.

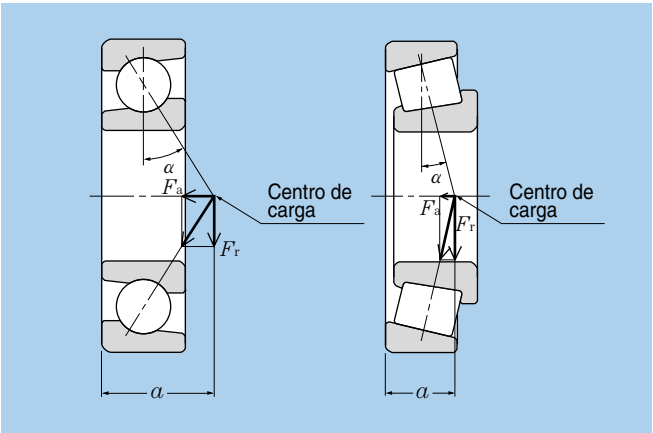
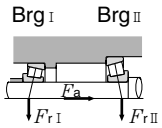
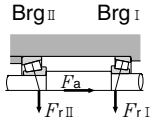
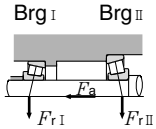
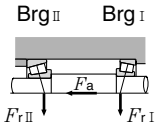


Fig. 4.12 Vértice del cono de presión y componente de fuerza axial

Tabla 4.5 Disposición de los rodamientos y carga dinámica equivalente

Disposición de rodamientos	Condición de carga	Carga axial	Carga radial dinámica equivalente
Arreglo DB 	$\frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} \leqq \frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} + F_a$	$F_{a\,I} = \frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} + F_a$	$P_{r\,I} = XF_{r\,I} + Y_I \left\{ \frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} + F_a \right\}$
		———	$P_{r\,II} = F_{r\,II}$
Arreglo DF 	$\frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} > \frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} + F_a$	———	$P_{r\,I} = F_{r\,I}$
		$F_{a\,II} = \frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} - F_a$	$P_{r\,II} = XF_{r\,II} + Y_{II} \left\{ \frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} - F_a \right\}$
Arreglo DB 	$\frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} \leqq \frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} + F_a$	———	$P_{r\,I} = F_{r\,I}$
		$F_{a\,II} = \frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} + F_a$	$P_{r\,II} = XF_{r\,II} + Y_{II} \left\{ \frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} + F_a \right\}$
Arreglo DF 	$\frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} > \frac{0.5F_{r\,I}}{Y_I} + F_a$	$F_{a\,I} = \frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} - F_a$	$P_{r\,I} = XF_{r\,I} + Y_I \left\{ \frac{0.5F_{r\,II}}{Y_{II}} - F_a \right\}$
		———	$P_{r\,II} = F_{r\,II}$

Nota 1: Aplican cuando la precarga es cero (0).
2: Las cargas radiales que actúen en sentido opuesto a las flechas ilustradas arriba, se consideran también como positivas.

4.5 Ejemplos de cálculo de cargas y vida en los rodamientos

En los ejemplos que se presentan en esta sección, para propósitos de cálculo, todos los factores de carga hipotéticos así como todos los factores de carga calculados, pueden suponerse ya incluídos en los valores de carga resultantes.

(Ejemplo 1)
Cuál es la vida nominal en horas de operación (L_{10h}), para un rodamiento rígido de bolas **6208**, operando a una velocidad de rotación n = 650 r.p.m., con una carga radial F_r de 3.2 kN {326 kgf} ?

De la ecuación 4.17, la carga radial dinámica equivalente es:

$$P_r = F_r = 3.2\text{kN} \quad \{326\text{kgf}\}$$

La capacidad básica de carga dinámica C_r para un rodamiento 6208, mostrada en la página B-12 es 29.1 kN {2970 kgf}. Para un rodamiento de bolas, el factor de velocidad f_n, correspondiente a la velocidad rotacional n = 650 r.p.m., es f_n = 0.37, tal y como se obtiene de la **Fig. 3.1**. De modo que el factor de vida f_h, puede calcularse por la ecuación 3.5, como se muestra a continuación:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P_r} = 0.37 \times \frac{29.1}{3.2} = 3.36$$

Consecuentemente, con f_h = 3.36, puede verse en la **Fig. 3.1**, que la vida nominal L_{10h}, es aproximadamente 19,000 horas.

(Ejemplo 2)
Cuál es la vida nominal L_{10h}, para el mismo rodamiento del ejemplo anterior, en las mismas condiciones de operación, pero con una carga axial adicional F_a de 1.8 kN {184 kgf} ?

Para encontrar el valor de la carga dinámica radial equivalente Pr, se utiliza el factor de carga radial X y el factor de carga axial Y. La capacidad básica de carga estática C_{or} para el rodamiento 6208, mostrada en la página B-12 es 17.8 kN {1820 kgf} al igual que el factor f_o, que para dicho rodamiento es 14.0. Por lo tanto:

$$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}} = \frac{14 \times 1.8}{17.8} = 1.42$$

Calculando por medio del método de interpolación proporcional mostrado en la página B-13, e = 0.30.
Para las carga de operación radial y axial:

$$\frac{F_a}{F_r} = \frac{1.8}{3.2} = 0.56 > e = 0.30$$

De la página B-13, se obtiene X = 0.56 y Y = 1.44, y por la ecuación 4.17, la carga radial equivalente, P_r, es:

$$P_r = XF_r + YF_a = 0.56 \times 3.2 + 1.43 \times 1.8$$
$$= 4.38 \quad \text{kN} \quad \{447\text{kgf}\}$$

Por la Fig. 3.1 y la ecuación 3.1, el factor de vida f_h, es:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P_r} = 0.37 \times \frac{29.1}{4.38} = 2.46$$

Por lo tanto, con un factor de vida f_h = 2.46, de la **Fig. 3.1** se obtiene la vida nominal L_{10h}, que es aproximadamente 7,500 horas.

(Ejemplo 3)
Determine el número más apropiado, para un rodamiento de rodillos cilíndricos, operando a una velocidad rotacional de n = 450 r.p.m., con una carga radial F_r de 200 kN {20,400kgf}, el cual debe tener una vida nominal L_{10h} de al menos 20,000 horas de operación.

De la **Fig. 3.1**, el factor de vida f_h = 3.02 (L_{10h} a 20,000), y el factor de velocidad f_n = 0.46 (n = 450 r.p.m.). Para encontrar la capacidad básica de carga dinámica requerida, C_r, se utiliza la ecuación 3.1.

$$C_r = \frac{f_h}{f_n} P_r = \frac{3.02}{0.46} \times 200$$
$$= 1{,}313\text{kN} \quad \{134{,}000\text{kgf}\}$$

En la página B-106, el menor rodamiento que cumple con todos los requerimientos de esta aplicación es el **NU2336** (C_r=1,380 kN) {141,000 kgf}.

(Ejemplo 4)
El engrane recto mostrado en la **Fig. 4.13** (diámetro de paso D_p = 150 mm, ángulo de presión α = 20°) es soportado por un rodamiento de rodillos cónicos 4T-32206 (C_r = 54.5 kN {5,600 kgf}) y un 4T-32205 (C_r = 42 kN {4,300 kgf}). Encuéntrese la vida nominal para cada rodamiento cuando el engrane transfiere una potencia H = 150 kW, a una velocidad de rotación de n = 2,000 r.p.m..

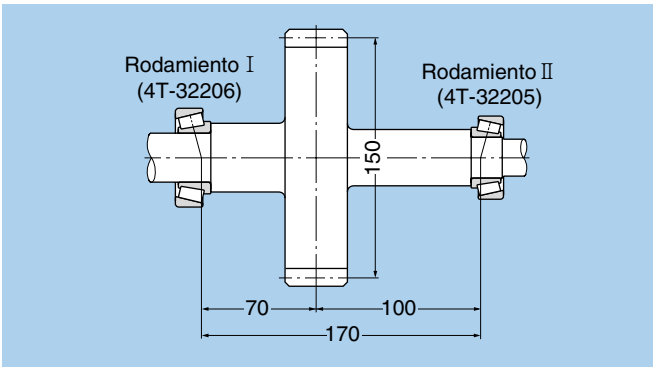


Fig. 4.13 Diagrama del engrane recto

La carga debido al engrane, puede obtenerse de las ecuaciones (4.2), (4.3a) y (4.4) :

$$K_t = \frac{19.1\times10^6 \cdot H}{D_p \cdot n} = \frac{19{,}100\times150}{150\times2{,}000}$$
$$= 9.55\text{kN} \quad \{974\text{kgf}\}$$
$$K_s = K_t \cdot \tan\alpha = 9.55\times\tan20^\circ$$
$$= 3.48\text{kN} \quad \{355\text{kgf}\}$$
$$K_r = \sqrt{K_t^2 + K_s^2} = \sqrt{9.55^2 + 3.48^2}$$
$$= 10.16\text{kN} \quad \{1{,}040\text{kgf}\}$$

Las cargas radiales para los rodamientos Ⅰ y Ⅱ son:

$$F_{r\,\mathrm{I}} = \frac{100}{170} K_r = \frac{100}{170}\times10.16 = 5.98\text{kN} \quad \{610\text{kgf}\}$$

$$F_{r\,\mathrm{II}} = \frac{70}{170} K_r = \frac{70}{170}\times10.16 = 4.18\text{kN} \quad \{426\text{kgf}\}$$

$$\frac{0.5F_{r\,\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}} = 1.87 > \frac{0.5F_{r\,\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}} = 1.25$$

De la **Tabla 4.5**, la carga radial equivalente es:

$$P_{r\,\mathrm{I}} = F_{r\,\mathrm{I}} = 5.98\text{kN} \quad \{610\text{kgf}\}$$

$$P_{r\,\mathrm{II}} = XF_{r\,\mathrm{II}} + Y_{\mathrm{II}} \frac{0.5F_{r\,\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}$$
$$= 0.4\times4.18 + 1.67\times1.87$$
$$= 4.79\text{kN} \quad \{489\text{kgf}\}$$

De la ecuación 3.5 y la **Fig. 3.1**, el factor de vida, f_h, para cada rodamiento es:

$$f_{h\,\mathrm{I}} = f_h \frac{C_{r\,\mathrm{I}}}{P_{r\,\mathrm{I}}} = 0.293\times54.5/5.98 = 2.67$$

$$f_{h\,\mathrm{II}} = f_h \frac{C_{r\,\mathrm{II}}}{P_{r\,\mathrm{II}}} = 0.293\times42.0/4.79 = 2.57$$

Por consiguiente: a_2 = 1.4 (Rodamientos de rodillos cónicos 4T, mostrados la página **B-144**)

$$L_{h1} = 13{,}200\times a_2$$
$$= 13{,}200\times1.4$$
$$= 18{,}480 \text{ horas}$$
$$L_{h2} = 11{,}600\times a_2$$
$$= 11{,}600\times1.4$$
$$= 16{,}240 \text{ horas}$$

La vida combinada de los rodamientos, L_h , a partir de la ecuación 3.3 es:

$$L_h = \frac{1}{\left[\frac{1}{L_{h1}^{\,e}} + \frac{1}{L_{h2}^{\,e}}\right]^{1/e}}$$
$$= \frac{1}{\left[\frac{1}{18{,}480^{9/8}} + \frac{1}{16{,}240^{9/8}}\right]^{8/9}}$$
$$= 9{,}330 \text{ horas}$$

(Ejemplo 5)
Encuentre la carga promedio para un rodamiento de rodillos esféricos **23932** (L_a= 320 kN {33,000 kgf}) , al ser operado bajo las condiciones fluctuantes que se indican en la **Tabla 4.6**.

Tabla 4.6

Condición No. i	Tiempo operativo ϕ_i %	Carga radial F_{ri} kN { kgf }	Carga axial F_{ai} kN { kgf }	Revoluciones n_i r.p.m.
1	5	10 { 1020 }	2 { 204 }	1200
2	10	12 { 1220 }	4 { 408 }	1000
3	60	20 { 2040 }	6 { 612 }	800
4	15	25 { 2550 }	7 { 714 }	600
5	10	30 { 3060 }	10 { 1020 }	400

La carga radial equivalente, P_r, para cada condición de operación se encuentra por medio de la ecuación 4.17, las mismas se muestran en la **Tabla 4.7**. Debido a que todos los valores para F_{ri} y F_{ai}, indicados en las tablas de rodamientos son mayores que la razón $(F_a / F_r) > e =$ 0.18, entonces $X =$ 0.67, $Y_2 =$ 5.50.

$$P_{ri} = XF_{ri} + Y_2 F_{ai} = 0.67F_{ri} + 5.50F_{ai}$$

De la ecuación 4.12, la carga promedio, F_m, es:

$$F_m = \left\{ \frac{\Sigma (P_{ri}^{10/3} \cdot n_i \cdot \phi_i)}{\Sigma (n_i \cdot \phi_i)} \right\}^{3/10} = 48.1\text{kN} \quad \{4{,}906\text{kgf}\}$$

Tabla 4.7

Condicion No. i	Carga radial equivalente, P_{ri} kN { kgf }
1	17.7 { 1805 }
2	30.0 { 3060 }
3	46.4 { 4733 }
4	55.3 { 5641 }
5	75.1 { 7660 }

(Ejemplo 6)
Encuentre los valores mínimos para la vida nominal y la carga axial permisible, cuando un rodamiento de rodillos cilíndricos NUP312 se utiliza bajo las siguientes condiciones
Téngase en consideración que una carga axial intermitente es aplicada y que la lubricación es con aceite.
Carga radial F_r=10kN {1,020kgf}
Velocidad de rotación n =2,000 r.p.m.

La carga radial es:

$P_r = F_r$=10kN {1,020kgf}

El factor de velocidad de un rodamiento de rodillos cilíndricos, f_n, a una velocidad n= 2,000 r.p.m., según la **Tabla 3.1** es

$$f_n = \left\{ \frac{33.3}{2{,}000} \right\}^{3/10} = 0.293$$

El factor de vida, f_h, según la ecuación 3.4 es

$$f_h = 0.293 \times \frac{124}{10} = 3.63$$

Por lo tanto, la vida nominal básica, L_{10h} , se obtiene según la **Tabla 3.1** como

$$L_{10h} = 500 \times 3.63^{10/3} \fallingdotseq 37{,}000$$

Y luego, la carga axial admisible de los rodamientos de rodillos se muestra en la página B-93, según la ecuación 1.

Basándose en un NUP312, de la **Tabla 4** en la página B-93, k = 0.065.

$d_p = (60+130)/2 = 95$mm, n=2,000 r.p.m.

Tómese en consideración que la carga axial es intermitente.

$$d_p \cdot n \times 10^4 = 19 \times 10^4$$

En la **Fig. 1** de la página B-93, $d_p \cdot n = 19 \times 10^4$, para el caso de carga axial intermitente, la presión permisible en la cara de la pestaña del rodamiento es $P_z =$ 40 MPa.

Por lo tanto, la carga axial admisible, P_t, es como sigue:

$P_t = 0.065 \times 60^2 \times 40 = 9{,}360\text{N}$ {954kgf}

Basándose en la **Table 4**, de la página B-93, el valor de P_t debe estar dentro de los límites de $F_{a\,max} < 0.4 \times 10{,}000 =$ 4,000 N. Por lo tanto, $P_t <$ 4,000 N {408 kgf}.

5. Dimensiones Principales y Códigos de los Rodamientos

5.1 Dimensiones Principales

Para facilitar la intercambiabilidad internacional de los rodamientos y para disminuir los costos de producción, las dimensiones principales de los rodamientos han sido estandarizadas por la Organización Internacional de Estandarización (ISO). En Japón, las dimensiones principales son reguladas por los Estándares Industriales Japoneses (JIS B1512). Aquellas dimensiones principales que han sido estandarizadas son : los diámetros internos, los diámetros externos, el ancho, y las dimensiones de los radios. Estas son dimensiones importantes al considerar la compatibilidad de los ejes, los rodamientos y los alojamientos. Sin embargo, como una regla general, las construcciones internas de los rodamientos, no están cubiertas en estas dimensiones.

Para la serie de rodamientos métricos hay 90 diámetros intemos estandarizados (d) en un rango de tamaños de 0.6mm - 2,500mm.

Las dimensiones de los diámetros externos (D) para rodamientos radiales con diámetro interno estandarizado, están cubiertas dentro de las "Series de Diámetros" sus correspondientes anchos (B), están cubiertas dentro de "Las Series de Ancho". Para los rodamiento axiales no hay series de anchos; están incluidos en las "Series de Altos". La combinación de todas estas series es conocida como "Series de Dimensiones." Todos los números de series se muestran en la **Tabla 5.1**

Aunque, muchas de las dimensiones de estos rodamientos no

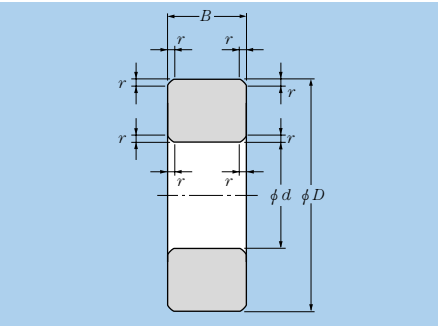


Fig. 5.1 Rodamientos radiales
(se excluyen los rodamientos de rodillos cónicos)

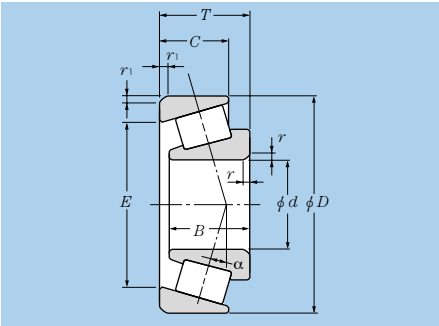


Fig. 5.2 Rodamientos de rodillos cónicos

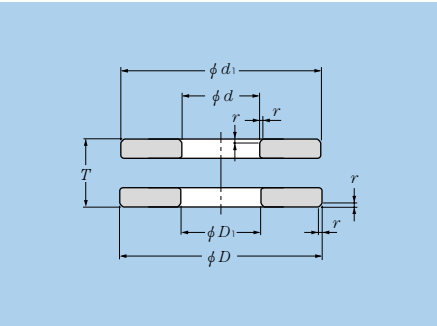


Fig. 5.3 Rodamientos axiales de una sola dirección

Tabla 5.1 Números de las series de dimensiones

	Serie de dimensiones				
	Serie de diámetro (dimensiones de diámetro exterior)		Serie de ancho (dimensiones de ancho)	Serie de alto (dimensiones de alto)	Diagrama de referencia
Rodamientos radiales (exepto rodamientos de rodillos cónicos)	número	7, 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4	8, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	———	**Diagrama 5.4**
	dimensión	pequeño ◄——► grande	pequeño ◄——► grande		
Rodamientos conicos	número	9, 0, 1, 2, 3	0, 1, 2, 3	———	**Diagrama 5.5**
	dimensión	pequeño ◄——► grande	pequeño ◄——► grande		
Rodamientos axiales	número	0, 1, 2, 3, 4	———	7, 9, 1, 2	**Diagrama 5.6**
	dimensión	pequeño ◄——► grande		pequeño ◄——► grande	

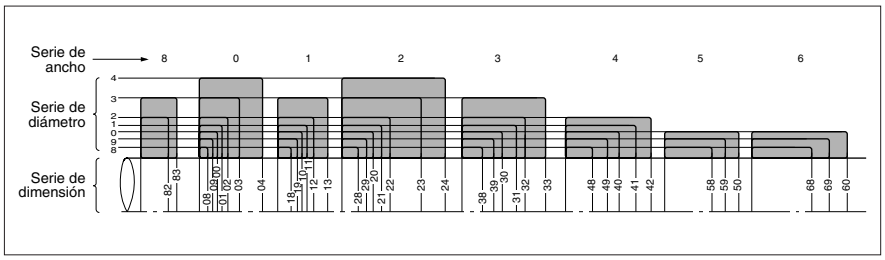


Fig. 5.4 Serie de dimensiones para rodamientos radiales
(excluyendo los rodamientos de rodillos cónicos; la serie de diámetro 7 ha sido omitida)

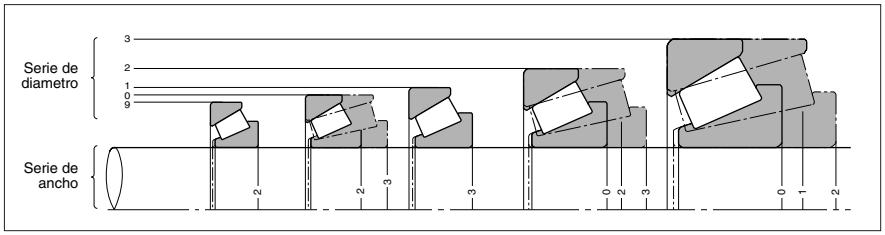


Fig. 5.5 Serie de dimensiones para rodamientos de rodillos cónicos

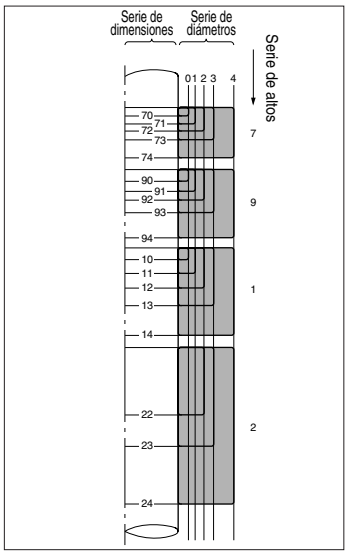


Fig. 5.6 Serie de dimensiones para los rodamientos axiales (excepto los de la serie 5 de diámetros)

están estandarizadas, han sido listadas con el propósito de futura estandarización, muchos de estos rodamientos presentados, actualmente no están en producción.

Las dimensiones principales para rodamientos radiales (se excluyen los rodamientos de rodillos cónicos) son mostradas en la tabla adjunta.

5.2 Números de los rodamientos

Los números indican el tipo de rodamiento, dimensiones, tolerancias, construcción interna y otras especificaciones relativas. Los números de los rodamientos contienen un numero básico seguido por "códigos suplementarios." La composición y el orden de los números de los rodamientos, se muestran en la **Tabla 5.2**.

El numero básico indica información general sobre un rodamiento, como el tipo fundamental, dimensiones principales, números de series, diámetro interno y el ángulo de contacto. Los códigos suplementarios indicados, como prefijos y sufijos, indican tolerancias, juego interno, y especificaciones relativas al rodamiento.

(Ejemplos de la numeración de los rodamientos)

6205ZZC3／2A

- Shell Alvania 2 grasa
- Juego interno
- Tapas de metal
- Diámetro interno (25mm)
- Serie de diámetro 2
- **Rodamiento de bolas**

23034BD1

- Agujero de lubricación (cuando el diámetro exterior es menor de 320mm)
- Tipo B
- Diámetro interno (170mm)
- Serie de dimensión 0
- Serie de ancho 3
- **Rodamiento de rodillos esféricos**

7012CDB／GMP4

- Tolerancia JIS clase 4
- Precarga mediana
- Arreglo espalda con espalda
- Angulo de contacto 15°
- Diámetro Interno (60mm)
- Serie de dimensiones 0
- **Rodamiento de contacto angular**

240／750BK30

- Conicidad del diámetro interior 1:30
- Tipo B
- Diámetro interno (750mm)
- Serie de dimensión 0
- Serie de ancho 4
- **Rodamiento de rodillos esféricos**

NU320G1C3

- Juego Interno C3
- Jaula mecanizada de bronce con bolsillos cuadrados
- Diámetro interno (100mm)
- Serie de dimensiones 3
- **Rodamiento cilíndrico tipo NU**

51120L1P5

- Tolerancia JIS clase 5
- Jaula maquinada de bronce de alta resistencia
- Diámetro interno (100mm)
- Serie de diámetros 1
- Serie de altura 1
- **Rodamiento axial de bolas**

4T－30208

- Diámetro interno (40mm)
- Serie de diámetro 2
- Serie de ancho 0
- **Rodamientos cónicos**
- Especificación 4T

Tabla 5.2 Composición y arreglo de los números de los rodamientos

Códigos de prefijos suplementarios Aplicaciones especiales / material / tratamiento térmico		Número básico Serie de rodamientos Código de serie	Código de serie de dimensiones Ancho / Alto ❶	Diámetros	Código diámetro interno Código	Diámetro Interno mm	Código de ángulo de contacto Código ❶	Angulo de contacto
4T:	Rodamientos cónicos 4T	**Rodamientos rígidos de bolas (serie6)**			/0.6	0.6	**Rodamientos de bolas de contacto angular**	
ET:	Rodamientos cónicos ET	68	(1)	8	/1.5	1.5	(A)	Angulo de contacto estándar de 30˚
ETA:	ET+tratamiento térmico especial	69	(1)	9	/2.5	2.5	B	Angulo de contacto estándar de 40˚
E:	Rodamiento de acero endurecido superficialmente	60	(1)	0			C	Angulo de contacto estándar de 15˚
EA:	Rodamiento endurecido superficialmente por nitrurización	62	(0)	2	1	1	**Rodamientos de rodillos cónicos**	
TA:	Rodamiento hecho con acero nitrurizado (SUJ3)	63	(0)	3	⋮	⋮	(B)	Angulo de contacto de 10˚ hasta 17˚
TM:	Rodamiento fabricado con un tratamiento térmico especial (SUJ3)	**Rodamiento de contacto angular (serie7)**			9	9	C	Angulo de contacto de 17˚ hasta 24˚
F:	Rodamiento de acero inoxidable	78	(1)	8			D	Angulo de contacto de 24˚ hasta 32˚
N:	Rodamiento de aceros para alta velocidad	79	(1)	9	00	10		
M:	Rodamiento cromado	70	(1)	0	01	12		
5S:	Elemento rodante de cerámica	72	(0)	2	02	15		
HL:	Rodamiento con tratamiento HL	73	(0)	3	03	17		
ECO:	Rodamiento de rodillos cónicos ECO-TOP	**Rodamiento auto-alineable de bolas (serie1,2)**						
LH:	Rodamiento hecho de acero para prolongar la vida a altas temperaturas, estabilizado dimensionalmente hasta temperatura de 250°C	12	(0)	2	/22	22		
TS3:	Rodamiento estabilizado dimensionalmente hasta 200°C	13	(0)	3	/28	28		
TS4:	Rodamiento estabilizado dimensionalmente hasta 250°C	22	(2)	2	/32	32		
		23	(2)	3				
		Rodamiento de rodillos cilíndricos (Serie NU, U, NF, NNU, NN, CTC)			04	20		
		NU10	1	0	05	25		
		NU2	(0)	2	06	30		
		NU22	2	2	⋮	⋮		
		NU3	(0)	3	88	440		
		NU23	2	3	92	460		
		NU4	(0)	4	96	480		
		NNU49	4	9				
		NN30	3	0				
		Rodamiento de rodillos cónicos (serie3)			/500	500		
		329X	2	9	/530	530		
		320X	2	0	/560	560		
		302	0	2		⋮		
		322	2	2	/2,360	2,360		
		303	0	3	/2,500	2,500		
		303D	0	3				
		313X	1	3				
		323	2	3				
		Rodamiento de rodillos esféricos (serie2)						
		239	3	9				
		230	3	0				
		240	4	0				
		231	3	1				
		241	4	1				
		222	2	2				
		232	3	2				
		213	1	3				
		223	2	3				
		Rodamientos axiales de una sola dirección (serie5)						
		511	1	1				
		512	1	2				
		513	1	3				
		514	1	4				
		Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos (serie 8)						
		811	1	1				
		812	1	2				
		893	9	3				
		Rodamientos axiales de rodillos esféricos (serie2)						
		292	9	2				
		293	9	3				
		294	9	4				

❶ Los códigos mostrados con ( ) no se muestran en los números nominales.
Nota: Por favor consulte con el Departamento de ingeniería de **NTN**, acerca de los códigos, prefijos y sufijos que no estén listados en esta tabla.

Sufijos suplementarios							
Códigos de modificaciones internas	**Códigos de jaulas**	**Códigos se sellos / tapas**	**Códigos de configuración externa**	**Códigos de arreglos apareados**	**Códigos de Juego interno y precarga** [1]	**Códigos de tolerancias**	**Códigos de lubricantes**
U: Rodamientos de rodillos cónicos intercambiables internacionalmente R: Rodamientos de rodillos cónicos no intercambiables internacionalmente ST: Rodamientos de rodillos cónicos de bajo torque HT: Rodamientos de rodillos cilíndricos para aplicaciones con alta carga axial	L1: Jaula maquinada de bronce de alta resistencia F1: Jaula maquinada de acero al carbón G1: Jaula maquinada de bronce de alta resistencia, sin remaches con bolsillos cuadrados G2: Jaula tipo pasador J: Jaula prensada de acero T2: Jaula moldeada de plástico	LLB: Sellos de caucho sintético (tipo no contacto) LLU: Sellos de caucho sintético (tipo contacto) LLH: Sellos de caucho sintético (tipo bajo torque) ZZ: Tapas de acero	K: Agujero cónico en el anillo interior, conicidad estándar 1:12 K30: Agujero cónico en el anillo interior, conicidad estándar de 1:30 N: Con ranura para anillo de fijación NR: Con anillo de fijación D: Con agujero de lubricación D1: Con ranura y agujeros de lubricación	DB: Arreglo espalda con espalda DF: Arreglo cara a cara DT: Arreglo en serie D2: Dos rodamientos apareados G: Caras rectificadas $+\alpha$: Espaciador (α = dimensiones estándares del ancho del espaciador)	C2: Juego interno menor que el normal (CN): Juego interno normal C3: Juego interno mayor que el normal C4: Juego interno mayor que C3 C5: Juego interno mayor que C4 CM: Juego radial interno para motores eléctricos /GL: Precarga liviana /GN: Precarga normal /GM: Precarga Mediana /GH: Precarga Pesada	P6: Tolerancia JIS Clase 6 P5: Tolerancia JIS Clase 5 P4: Tolerancia JIS Clase 4 P2: Tolerancia JIS Clase 2 2: Tolerancia ABMA Clase 2 3: Tolerancia ABMA Clase 3 0: Tolerancia ABMA Clase 0 00: Tolerancia ABMA Clase 00	/2A: Grasa Shell Alvania 2 /3A: Grasa Shell Alvania 3 /8A: Grasa Shell Alvania EP2 /5K: Grasa Multemp SRL /LX11: Barierta JFE552 /LP03: Grasa sólida para propósito general

6. Tolerancias de los rodamientos

6.1 Precisión dimensional y precisión de giro

Las “tolerancias” de los rodamientos o su precisión dimensional y precisión de giro, son reguladas por los estándares ISO y JIS B1514 (tolerancias de los rodamientos). Para obtener una precisión dimensional, estos estándares prescriben las tolerancias necesarias cuando se instalen rodamientos en ejes o alojamientos. La precisión de giro se define como los límites admisibles para la variación en el rodamiento al girar durante su operación.

Precisión dimensional

La precisión dimensional no es más que los valores aceptables del diámetro interior, diámetro exterior, ancho del rodamiento ensamblado y uniformidad del diámetro interior del rodamiento, tal y como se observa en las dimensiones de los chaflanes, desviación admisible del agujero cónico del anillo interior y errores de forma. También se incluyen la variación del diámetro interior promedio, variación del diámetro exterior, diferencias en el diámetro exterior promedio, al igual que las variaciones en el ancho y la altura de la pista (para rodamientos axiales).

Precisión de giro

La precisión de giro constituye los valores aceptables para el desalineamiento en movimiento, tanto axial como radial de los anillos interior y exterior, desalineamiento en el movimiento lateral del anillo interno, y las variaciones en el movimiento del diámetro exterior del anillo exterior.

Las tolerancias admisibles de los rodamientos, han sido establecidas de acuerdo a ciertas clases de precisión. La precisión de los rodamientos se estipula según JIS como Clase 6, Clase 5, Clase 4 o Clase 2; conforme va disminuyendo el orden de la clase, aumenta la precisión con respecto a la clase normal de precisión, que es la Clase 0.

La **Tabla 6.1** nos indica cuáles estándares y clases de precisión, son aplicables a la mayoría de los diferentes tipos de rodamientos. La **Tabla 6.2** muestra una comparación relativa entre las clases de precisión de la norma (estándar) JIS B1514 y otras normas. Para mayores detalles sobre las limitaciones y valores permisibles, refiérase a las **Tablas 6.3-6.9**. Los valores admisibles para las dimensiones de los chaflanes están en la **Tabla 6.10**, y las limitaciones y valores permisibles para los diámetros interiores cónicos de los rodamientos radiales, se muestran en la **Tabla 6.11**.

Tabla 6.1 Tipos de tolerancios aplicables a los rodamientos

Tipo de rodamiento		Estándar aplicable	Clase de tolerancia					Tablas de tolerancia
Rodamiento rígido de bolas		JIS B 1514 (ISO492)	Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Tabla 6.3
Rodamientos de bolas a contacto angular			Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	
Rodamientos auto alineables de bolas			Clase 0	—	—	—	—	
Rodamientos de rodillos cilíndricos			Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	
Rodamiento de agujas			Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4	—	
Rodamientos de rodillos esféricos			Clase 0	—	—	—	—	
Rodamiento rodillos cónicos	Métricos	JIS B 1514	Clase 0,6X	Clase 6	Clase 5	Clase 5	—	Tabla 6.4
	Pulgadas	ANSI/ABMA Std.19	Clase 4	Clase 2	Clase 3	Clase 0	Clase 00	Tabla 6.5
	Serie J	ANSI/ABMA Std.19.1	Clase K	Clase N	Clase C	Clase B	Clase A	Tabla 6.6
Rodamientos axiales de bolas		JIS B 1514 (ISO199)	Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4	—	Tabla 6.7
Rodamientos axíales de rodillos esféricos			Clase 0	—	—	—	—	Tabla 6.8
Rodamientos axiales de bolas a contacto angular de doble dirección		NTN estándares	—	—	Clase 5	Clase 4	—	Tabla 6.9

Tabla 6.2 Comparación de la clasificación de las tolerancias entre los estándares internacionales

Estándares	Estándar aplicable	Ciase de tolerancia					Tipo de rodamiento
Estándares Industriales Japoneses (JIS)	JIS B 1514	Clase 0,6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Todos los tipos
Organización internacional de estandarización (ISO)	ISO 492	Clase Normal Clase 6X	Clase 6	Clase 5	Clase 4	Clase 2	Rodamientos radiales
	ISO 199	Clase Normal	Clase 6	Clase 5	Clase 4	—	Rodamientos axiales de bolas
	ISO 578	Clase 4	—	Clase 3	Clase 0	Clase 00	Rodamientos de rodillos cónicos (Series en pulgadas)
	ISO 1224	—	—	Clase 5A	Clase 4A	—	Rodamientos de instrumentos de precisión
Istituto de Normas Alemanas (DIN)	DIN 620	P0	P6	P5	P4	P2	Todos los tipos
Instituto Nacional de Estandarización de los Estados Unidos (ANSI)	ANSI/ABMA Std.20 ❶	ABEC-1 RBEC-1	ABEC-3 RBEC-3	ABEC-5 RBEC-5	ABEC-7	ABEC-9	Rodamientos radiales (Excepto los rodamientos cónicos)
Asociación de Fabricantes de Rodamientos de los Estados Unidos (ABMA)	ANSI/ABMA Std.19.1	Clase K	Clase N	Clase C	Clase B	Clase A	Rodamientos de rodillos cónicos (Series métricas)
	ANSI/ABMA Std.19	Clase 4	Clase 2	Clase 3	Clase 0	Clase 00	Rodamientos de rodillos cónicos (Series en pulgadas)

❶ "ABEC" es aplicable a los rodamientos de bolas y "RBEC" a los rodamientos de rodillos.
Notes 1: JIS B 1514, ISO 492 y 199, y DIN 620 tienen el mismo nivel de especificaciones.
2: Las tolerancias y valores permisibles del JIS B 1514 son un levemente diferentes de aquellas de los estándares ABMA.

Tabla 6.3 Tolerancia para rodamientos radiales (Con excepción de los rodamientos de rodillos cónicos)
Tabla 6.3 (1) Anillos internos

Diámetro interno d mm		Desviación del diámetro interior medio de un sólo plano Δ_{dmp}										Variación del diámetro interno V_{dp}														
		clase 0		clase 6		clase 5		clase 4 ❶		clase 2 ❶		serie de diámetro 9					serie de diámetro 0.1					serie de diámetro 2.3.4				
												clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2
Más de	Hasta	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.					max.					max.				
0.6 ❹	2.5	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5	10	9	5	4	2.5	8	7	4	3	2.5	6	5	4	3	2.5
2.5	10	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5	10	9	5	4	2.5	8	7	4	3	2.5	6	5	4	3	2.5
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5	10	9	5	4	2.5	8	7	4	3	2.5	6	5	4	3	2.5
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-5	0	-2.5	13	10	6	5	2.5	10	8	5	4	2.5	8	6	5	4	2.5
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-6	0	-2.5	15	13	8	6	2.5	12	10	6	5	2.5	9	8	6	5	2.5
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-7	0	-4	19	15	9	7	4	19	15	7	5	4	11	9	7	5	4
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-8	0	-5	25	19	10	8	5	25	19	8	6	5	15	11	8	6	5
120	150	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	31	23	13	10	7	31	23	10	8	7	19	14	10	8	7
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	31	23	13	10	7	31	23	10	8	7	19	14	10	8	7
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-12	0	-8	38	28	15	12	8	38	28	12	9	8	23	17	12	9	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	—	—	—	—	44	31	18	—	—	44	31	14	—	—	26	19	14	—	—
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	—	—	—	—	50	38	23	—	—	50	38	18	—	—	30	23	18	—	—
400	500	0	-45	0	-35	—	—	—	—	—	—	56	44	—	—	—	56	44	—	—	—	34	26	—	—	—
500	630	0	-50	0	-40	—	—	—	—	—	—	63	50	—	—	—	63	50	—	—	—	38	30	—	—	—
630	800	0	-75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	1 000	0	-100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 000	1 250	0	-125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 250	1 600	0	-160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 600	2 000	0	-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

❶ La diferencia dimensional Δ_{ds} del diámetro interior aplicada a las clases 4 y 2 es la misma que la tolerancia de la diferencia dimensional Δ_{dmp} del diámetro interior promedio. Sin embargo, la diferencia dimensional se aplica en las series de diámetros 0, 1, 2, 3 y 4 contra la Clase 4, y para todas las series de diámetro contra la Clase 2.

Tabla 6.3 (2) Anillos externos

Diámetro externo D mm		Desviación del diámetro exterior medio de un sólo plano Δ_{Dmp}										Variación del diametro externo ❻ V_{Dp} Tipo abierto														
		clase 0		clase 6		clase 5		clase 4 ❺		clase 2 ❺		serie de diámetro 9					serie de diámetro 0.1					serie de diámetro 2.3.4				
												clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2
De	Hasta	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.					max.					max.				
2.5 ❽	6	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5	10	9	5	4	2.5	8	7	4	3	2.5	6	5	4	3	2.5
6	18	0	-8	0	-7	0	-5	0	-4	0	-2.5	10	9	5	4	2.5	8	7	4	3	2.5	6	5	4	3	2.5
18	30	0	-9	0	-8	0	-6	0	-5	0	-4	12	10	6	5	4	9	8	5	4	4	7	6	5	4	4
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-6	0	-4	14	11	7	6	4	11	9	5	5	4	8	7	5	5	4
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-7	0	-4	16	14	9	7	4	13	11	7	5	4	10	8	7	5	4
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-8	0	-5	19	16	10	8	5	19	16	8	6	5	11	10	8	6	5
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-9	0	-5	23	19	11	9	5	23	19	8	7	5	14	11	8	7	5
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10	0	-7	31	23	13	10	7	31	23	10	8	7	19	14	10	8	7
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-11	0	-8	38	25	15	11	8	38	25	11	8	8	23	15	11	8	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-13	0	-8	44	31	18	13	8	44	31	14	10	8	26	19	14	10	8
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-15	0	-10	50	35	20	15	10	50	35	15	11	10	30	21	15	11	10
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	—	—	—	—	56	41	23	—	—	56	41	17	—	—	34	25	17	—	—
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	—	—	—	—	63	48	28	—	—	63	48	21	—	—	38	29	21	—	—
630	800	0	-75	0	-45	0	-35	—	—	—	—	94	56	35	—	—	94	56	26	—	—	55	34	26	—	—
800	1 000	0	-100	0	-60	—	—	—	—	—	—	125	75	—	—	—	125	75	—	—	—	75	45	—	—	—
1 000	1 250	0	-125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 250	1 600	0	-160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 600	2 000	0	-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 000	2 500	0	-250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

❺ La diferencia dimensional Δ_{Ds} del diámetro exterior aplicada a las clases 4 y 2 es la misma que la tolerancia de la diferencia dimensional Δ_{Dmp} del diámetro exterior promedio. Sin embargo, la diferencia dimensional se aplica en las series de diámetros 0, 1, 2, 3 y 4 contra la Clase 4, y para todas las series de diámetro contra la Clase 2.

Tolerancias de los rodamientos

Unidad μm

Variación promedio del diámetro interno V_{dmp}					Variación radial del anillo interior K_{ia}					Variación de la cara respecto al diámetro interior S_d			Variación axial del anillo interno con la cara lateral S_{ia} ❷			Desviación del ancho del anillo interior Δ_{Bs}										Variación del ancho del anillo interior V_{Bs}				
																normal						modificado ❸								
clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 5	clase 4	clase 2	clase 5	clase 4	clase 2	clase 0,6		clase 5,4		clase 2		clase 0,6		clase 5,4		clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2
max.					max.					max.			max.			alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	max.				
6	5	3	2	1.5	10	5	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	0	-40	0	-40	0	-40	—	—	0	-250	12	12	5	2.5	1.5
6	5	3	2	1.5	10	6	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	0	-120	0	-40	0	-40	0	-250	0	-250	15	15	5	2.5	1.5
6	5	3	2	1.5	10	7	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	0	-120	0	-80	0	-80	0	-250	0	-250	20	20	5	2.5	1.5
8	6	3	2.5	1.5	13	8	4	3	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	20	20	5	2.5	1.5
9	8	4	3	1.5	15	10	5	4	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	20	20	5	3	1.5
11	9	5	3.5	2	20	10	5	4	2.5	8	5	1.5	8	5	2.5	0	-150	0	-150	0	-150	0	-380	0	-250	25	25	6	4	1.5
15	11	5	4	2.5	25	13	6	5	2.5	9	5	2.5	9	5	2.5	0	-200	0	-200	0	-200	0	-380	0	-380	25	25	7	4	2.5
19	14	7	5	3.5	30	18	8	6	2.5	10	6	2.5	10	7	2.5	0	-250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	30	30	8	5	2.5
19	14	7	5	3.5	30	18	8	6	5	10	6	4	10	7	5	0	-250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-380	30	30	8	5	4
23	17	8	6	4	40	20	10	8	5	11	7	5	13	8	5	0	-300	0	-300	0	-300	0	-500	0	-500	30	30	10	6	5
26	19	9	—	—	50	25	13	—	—	13	—	—	15	—	—	0	-350	0	—	—	—	0	-500	0	—	35	35	13	—	—
30	23	12	—	—	60	30	15	—	—	15	—	—	20	—	—	0	-400	0	—	—	—	0	-630	0	—	40	40	15	—	—
34	26	—	—	—	65	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	-450	—	—	—	—	—	—	—	—	50	45	—	—	—
38	30	—	—	—	70	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	-500	—	—	—	—	—	—	—	—	60	50	—	—	—
55	—	—	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—
75	—	—	—	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—	—
94	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
120	—	—	—	—	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	—	—	—	—
150	—	—	—	—	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	—	—	—	—

❷ Se aplica a los rodamientos rígidos de bolas y rodamientos de bolas de contacto angular.
❸ Se aplica a los anillos individuales fabricados para rodamientos combinados.
❹ Los rodamientos de diámetro interno nominal de 0.6mm están incluidos en esta división dimensional.

Unidad μm

Variación del diámetro exterior V_{DP} ❻ Serie de rodamientos sellados y con tapas		Variación del diámetro exterior medio de un solo plano V_{Dmp}					Variación radial de la pista del anillo ext. K_{ea}					Inclinación de la cara respecto al diámetro exterior S_D			Variación axial del anillo exterior con la cara lateral S_{ea} ❼			Desviación del ancho del anillo exterior Δ_{Cs}	Variación del ancho del anillo externo V_{Cs}			
2,3,4 clase 0	0,1,2,3,4 clase 6	clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 0	clase 6	clase 5	clase 4	clase 2	clase 5	clase 4	clase 2	clase 5	clase 4	clase 2		clase 0,6	clase 5	clase 4	clase 2
max.		max.					max.					max.			max.			Todos los tipos	max.			
10	9	6	5	3	2	1.5	15	8	5	3	1.5	8	4	1.5	8	5	1.5			5	2.5	1.5
10	9	6	5	3	2	1.5	15	8	5	3	1.5	8	4	1.5	8	5	1.5	Las tolerancias dependen de la relación Δ_{Bs} con d del rodamiento	Las tolerancias dependen de la relación Δ_{Bs} con d del rodamiento	5	2.5	1.5
12	10	7	6	3	2.5	2	15	9	6	4	2.5	8	4	1.5	8	5	2.5			5	2.5	1.5
16	13	8	7	4	3	2	20	10	7	5	2.5	8	4	1.5	8	5	2.5			5	2.5	1.5
20	16	10	8	5	3.5	2	25	13	8	5	4	8	4	1.5	10	5	4			6	3	1.5
26	20	11	10	5	4	2.5	35	18	10	6	5	9	5	2.5	11	6	5			8	4	2.5
30	25	14	11	6	5	2.5	40	20	11	7	5	10	5	2.5	13	7	5			8	5	2.5
38	30	19	14	7	5	3.5	45	23	13	8	5	10	5	2.5	14	8	5			8	5	2.5
—	—	23	15	8	6	4	50	25	15	10	7	11	7	4	15	10	7			10	7	4
—	—	26	19	9	7	4	60	30	18	11	7	13	8	5	18	10	7			11	7	5
—	—	30	21	10	8	5	70	35	20	13	8	13	10	7	20	13	8			13	8	7
—	—	34	25	12	—	—	80	40	23	—	—	15	—	—	23	—	—			15	—	—
—	—	38	29	14	—	—	100	50	25	—	—	18	—	—	25	—	—			18	—	—
—	—	55	34	18	—	—	120	60	30	—	—	20	—	—	30	—	—			20	—	—
—	—	75	45	—	—	—	140	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—

❻ Aplica para casos en donde los anillos de fijación no están instalados en el rodamiento.
❼ Se aplica a rodamientos rígidos de bola y de bolas de contacto angular.
❽ El diámetro exterior nominal de rodamientos de 2.5mm está incluido en esta división dimensional.

Tabla 6.4 Tolerancia de los rodamientos de rodillos cónicos (Serie métrica)

Tabla 6.4 (1) Anillo interno

Diámetro interno d mm		Desviación del diámetro interno medio de un sólo plano Δ_{dmp}						Variación del diámetro interno V_{dp}				Variación del diámetro interno del plano singular promedio V_{dmp}				Variación radial de la pista del anillo interior K_{ia}				Variación de la cara respecto al diámetro interior S_d	
		clase 0,6X		clase 5,6		clase 4 ❶		clase 0,6X	clase 6	clase 5	clase 4	clase 0,6X	clase 6	clase 5	clase 4	clase 0,6X	clase 6	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4
más de	incluye	alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	max.				max.				max.				max.	
10	18	0	-12	0	-7	0	-5	12	7	5	4	9	5	5	4	15	7	5	3	7	3
18	30	0	-12	0	-8	0	-6	12	8	6	5	9	6	5	4	18	8	5	3	8	4
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	12	10	8	6	9	8	5	5	20	10	6	4	8	4
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	15	12	9	7	11	9	6	5	25	10	7	4	8	5
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	20	15	11	8	15	11	8	5	30	13	8	5	9	5
120	180	0	-25	0	-18	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7	35	18	11	6	10	6
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	30	22	17	11	23	16	11	8	50	20	13	8	11	7
250	315	0	-35	—	—	—	—	35	—	—	—	26	—	—	—	60	—	—	—	—	—
315	400	0	-40	—	—	—	—	40	—	—	—	30	—	—	—	70	—	—	—	—	—
400	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	630	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
630	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

❶ La diferencia dimensional Δ_{ds} del diámetro interior que se aplica para la clase 4, es la misma que la tolerancia de la diferencia dimensional Δ_{dmp} del diámetro interno promedio.

Tabla 6.4 (2) Anillo exterior

Diámetro externo D mm		Desviación del diámetro externo medio de un sólo plano D_{Dmp}						Variación del diámetro externo V_{Dp}				Variación del diámetro externo del plano singular promedio V_{Dmp}				Variación radial de la pista del anillo exterior K_{ea}				Variación de la cara respecto al diámetro exterior S_D ❷	
		clase 0,6X		clase 5,6		clase 4 ❸		clase 0,6X	clase 6	clase 5	clase 4	clase 0,6X	clase 6	clase 5	clase 4	clase 0,6X	clase 6	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4
más de	incluye	alto	bajo	alto	bajo	alto	bajo	max.				max.				max.				max.	
18	30	0	-12	0	-8	0	-6	12	8	6	5	9	6	5	4	18	9	6	4	8	4
30	50	0	-14	0	-9	0	-7	14	9	7	5	11	7	5	5	20	10	7	5	8	4
50	80	0	-16	0	-11	0	-9	16	11	8	7	12	8	6	5	25	13	8	5	8	4
80	120	0	-18	0	-13	0	-10	18	13	10	8	14	10	7	5	35	18	10	6	9	5
120	150	0	-20	0	-15	0	-11	20	15	11	8	15	11	8	6	40	20	11	7	10	5
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	25	18	14	10	19	14	9	7	45	23	13	8	10	5
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	30	20	15	11	23	15	10	8	50	25	15	10	11	7
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	35	25	19	14	26	19	13	9	60	30	18	11	13	8
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	40	28	22	15	30	21	14	10	70	35	20	13	13	10
400	500	0	-45	—	—	—	—	45	—	—	—	34	—	—	—	80	—	—	—	—	—
500	630	0	-50	—	—	—	—	50	—	—	—	38	—	—	—	100	—	—	—	—	—

❷ Esto no aplica para los rodamientos con bridas.
❸ La diferencia dimensional D_{Ds} del diámetro exterior que se aplica para la clase 4, es la misma que la tolerancia de la diferencia dimensional D_{Dmp} del diámetro exterior promedio.

Unidad μm

Variación axial del anillo interior con la cara lateral S_{ia}	Desviación de ancho del anillo interior Δ_{Bs}						Desviación de ancho total de rodamientos de rodillos cónicos ensamblados de una fila Δ_{Ts}						Desviación del ancho de rodamientos dobles Δ_{B1s}, Δ_{C1s}		Desviación del ancho de rodamientos de cuatro filas Δ_{B2s}, Δ_{C2s}	
clase 4	clase 0,6		clase 6X		clase 4,5		clase 0,6		clase 6X		clase 4,5		clase 0,6,5		clase 0,6,5	
max.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
3	0	-120	0	-50	0	-200	+200	0	+100	0	+200	-200	—	—	—	—
4	0	-120	0	-50	0	-200	+200	0	+100	0	+200	-200	—	—	—	—
4	0	-120	0	-50	0	-240	+200	0	+100	0	+200	-200	+240	-240	—	—
4	0	-150	0	-50	0	-300	+200	0	+100	0	+200	-200	+300	-300	—	—
5	0	-200	0	-50	0	-400	+200	-200	+100	0	+200	-200	+400	-400	+500	-500
7	0	-250	0	-50	0	-500	+350	-250	+150	0	+350	-250	+500	-500	+600	-600
8	0	-300	0	-50	0	-600	+350	-250	+150	0	+350	-250	+600	-600	+750	-750
—	0	-350	0	-50	—	—	+350	-250	+200	0	—	—	+700	-700	+900	-900
—	0	-400	0	-50	—	—	+400	-400	+200	0	—	—	+800	-800	+1 000	-1 000
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+900	-900	+1 200	-1 200
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+1 000	-1 000	+1 200	-1 200
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+1 500	-1 500	+1 500	-1 500
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+1 500	-1 500	+1 500	-1 500

Unidad μm

Variación axial del anillo exterior con la cara lateral S_{ea}	Desviación del ancho del anillo externo Δ_{Cs}			
clase 4	clase 0,6,5,4		clase 6X ❹	
max.	sup.	inf.	sup.	inf.
5	Depende de la tolerancia de Δ_{Bs} en relación a d del mismo rodamiento		0	-100
5			0	-100
5			0	-100
6			0	-100
7			0	-100
8			0	-100
10			0	-100
10			0	-100
13			0	-100
—			0	-100
—			0	-100

❹ Se aplica a rodamientos con diámetros interiores mayores a 10mm hasta 400mm.

Tabla 6.4 (3) Ancho efectivo de los anillos exteriores e interiores con rodillos

Unidad μm

Diámetro interior d mm		Desviación efectiva del ancho del ensamble de rodillos y anillo interior de los rodamientos de rodillos cónicos Δ_{T1s}				Desviación efectiva del ancho del anillo exterior de rodamientos cónicos Δ_{T2s}			
		clase 0		clase 6X		clase 0		clase 6X	
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
10	18	+100	0	+50	0	+100	0	+50	0
18	30	+100	0	+50	0	+100	0	+50	0
30	50	+100	0	+50	0	+100	0	+50	0
50	80	+100	0	+50	0	+100	0	+50	0
80	120	+100	-100	+50	0	+100	-100	+50	0
120	180	+150	-150	+50	0	+200	-100	+100	0
180	250	+150	-150	+50	0	+200	-100	+100	0
250	315	+150	-150	+100	0	+200	-100	+100	0
315	400	+200	-200	+100	0	+200	-200	+100	0

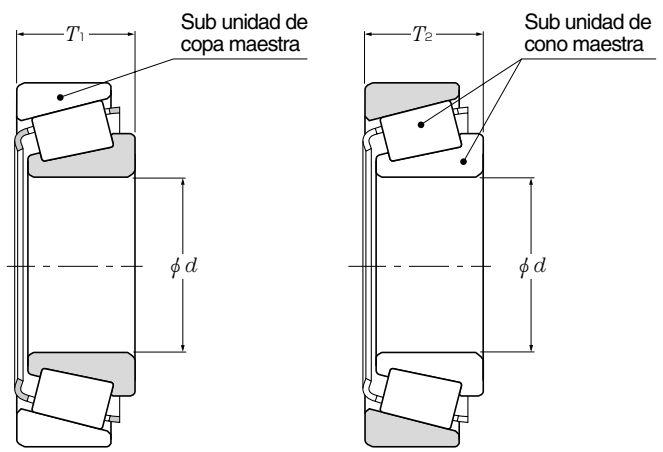


Tabla 6.5 Tolerancias para rodamientos de rodillos cónicos (series en pulgadas)

Tabla 6.5 (1) Anillos interiores

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm (pulg)		Desviación singular del diámetro interior Δ_{ds}									
		Clase 4		Clase 2		Clase 3		Clase 0		Clase 00	
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
—	76.2 (3)	+13	0	+13	0	+13	0	+13	0	+8	0
76.2 (3)	266.7 (10.5)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	+8	0
266.7 (10.5)	304.8 (12)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	—	—
304.8 (12)	609.6 (24)	+51	0	+51	0	+25	0	—	—	—	—
609.6 (24)	914.4 (36)	+76	0	—	—	+38	0	—	—	—	—
914.4 (36)	1 219.2 (48)	+102	0	—	—	+51	0	—	—	—	—
1 219.2 (48)	—	+127	0	—	—	+76	0	—	—	—	—

Tabla 6.5 (2) Anillos exteriores

Unidad μm

Diámetro exterior nominal D mm (pulg)		Desviación singular del diametro exterior Δ_{Ds}									
		Clase 4		Clase 2		Clase 3		Clase 0		Clase 00	
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
—	266.7 (10.5)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	+8	0
266.7 (10.5)	304.8 (12)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	—	—
304.8 (12)	609.6 (24)	+51	0	+51	0	+25	0	—	—	—	—
609.6 (24)	914.4 (36)	+76	0	+76	0	+38	0	—	—	—	—
914.4 (36)	1 219.2 (48)	+102	0	—	—	+51	0	—	—	—	—
1 219.2 (48)	—	+127	0	—	—	+76	0	—	—	—	—

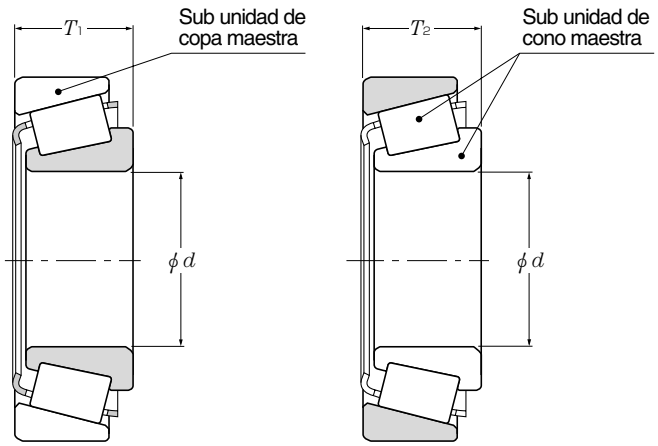
Tabla 6.5 (3) Ancho de ensambles (cono y copa) de una sola hilera, ancho combinado de rodamientos de 4 hileras, ancho efectivo de anillos interiores con rodillos, ancho efectivo de anillos exteriores

Diámetro interior nominal d mm (pulg)		Diámetro exterior nominal D mm (pulg)		Desviación de ancho total de rodamientos de rodillos cónicos de una hilera Δ_{Ts}						Desviación del ancho de rodamientos de cuatro filas Δ_{B2s}, Δ_{C2s}	
				Clase 4		Clase 2		Clase 3		Clase 0,00		Clase 4,2,3,0	
más de	incl.	más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
—	101.6 (4)			+203	0	+203	0	+203	-203	+203	-203	+1 524	-1 524
101.6 (4)	304.8 (12)			+356	-254	+203	0	+203	-203	+203	-203	+1 524	-1 524
304.8 (12)	609.6 (24)	—	508.0 (20)	+381	-381	+381	-381	+203	-203	—	—	+1 524	-1 524
304.8 (12)	609.6 (36)	508.0 (20)	—	+381	-381	+381	-381	+381	-381	—	—	+1 524	-1 524
609.6 (24)	—			+381	-381	—	—	+381	-381	—	—	+1 524	-1 524

Tabla 6.5 (4) Deflección radial de los anillos interiores y exteriores

Unidad μm

Diámetro exterior nominal D mm (pulg)		Variación radial del anillo interior K_{ia} Variación radial del anillo exterior K_{ea}				
		Clase 4	Clase 2	Clase 3	Clase 0	Clase 00
más de	incl.	max				
—	304.8 (14)	51	38	8	4	2
304.8 (14)	609.6 (24)	51	38	18	—	—
609.6 (24)	914.4 (36)	76	51	51	—	—
914.4 (36)	—	76	—	76	—	—



Unidad μm

Desviación del ancho efectivo de ensambles de anillo interior y rodillos de rodamientos de rodillos cónicos Δ_{T1s}						Desviación del ancho efectivo del anillo exterior de rodamientos de rodillos cónicos Δ_{T2s}					
Clase 4		Clase 2		Clase 3		Clase 4		Clase 2		Clase 3	
alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
+102	0	+102	0	+102	-102	+102	0	+102	0	+102	-102
+152	-152	+102	0	+102	-102	+203	-102	+102	0	+102	-102
—	—	+178	-178 ❶	+102	-102 ❶	—	—	+203	-203 ❶	+102	-102 ❶
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

❶ Se aplica a diámetros interiores nominales d de 406.400mm (16 pulg) o menos.

Tabla 6.6 Tolerancia de rodamientos de rodillos cónicos de la serie J (series métricas)

Tabla 6.6 (1) Anillos interiores

Diámetro interno nominal d mm		Desviación del diámetro interno medio de un sólo plano Δ_{dmp}								Variación del diámetro interno del plano radial singular V_{dp}				Variacion del diámetro interno del plano singular promedio V_{dmp}			
		Clase K		Clase N		Clase C		Clase B		Clase K	Clase N	Clase C	Clase B	Clase K	Clase N	Clase C	Clase B
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	max.				max.			
10	18	0	-12	0	-12	0	-7	0	-5	12	12	4	3	9	9	5	4
18	30	0	-12	0	-12	0	-8	0	-6	12	12	4	3	9	9	5	4
30	50	0	-12	0	-12	0	-10	0	-8	12	12	4	3	9	9	5	5
50	80	0	-15	0	-15	0	-12	0	-9	15	15	5	3	11	11	5	5
80	120	0	-20	0	-20	0	-15	0	-10	20	20	5	3	15	15	5	5
120	180	0	-25	0	-25	0	-18	0	-13	25	25	5	3	19	19	5	7
180	250	0	-30	0	-30	0	-22	0	-15	30	30	6	4	23	23	5	8

Nota: Favor consultar al Departamento de Ingeniería de **NTN** para rodamientos de la clase A.

Tabla 6.6 (2) Anillos exteriores

Diámetro exterior D mm		Desviación del diámetro exterior promedio de un sólo plano Δ_{Dmp}								Variación del diámetro exterior del plano radial singular V_{Dp}				Variación del diámetro exterior promedio V_{Dmp}				Variación axial del anillo exterior con la cara lateral S_{ea}
		Clase K		Clase N		Clase C		Clase B		Clase K	Clase N	Clase C	Clase B	Class K	Clase N	Clase C	Clase B	Clase B
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	max.				max.				max.
18	30	0	-12	0	-12	0	-8	0	-6	12	12	4	3	9	9	5	4	3
30	50	0	-14	0	-14	0	-9	0	-7	14	14	4	3	11	11	5	5	3
50	80	0	-16	0	-16	0	-11	0	-9	16	16	4	3	12	12	6	5	4
80	120	0	-18	0	-18	0	-13	0	-10	18	18	5	3	14	14	7	5	4
120	150	0	-20	0	-20	0	-15	0	-11	20	20	5	3	15	15	8	6	4
150	180	0	-25	0	-25	0	-18	0	-13	25	25	5	3	19	19	9	7	5
180	250	0	-30	0	-30	0	-20	0	-15	30	30	6	4	23	23	10	8	6
250	315	0	-35	0	-35	0	-25	0	-18	35	35	8	5	26	26	13	9	6
315	400	0	-40	0	-40	0	-28	0	-20	40	40	10	5	30	30	14	10	6

Nota: Por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN** para los rodamientos de la Clase A.

Tabla 6.6 (3) Ancho efectivo de anillos interiores y exteriores

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Desviación del ancho efectivo de ensambles de anillos interiores con rodillos en rodamientos de rodillos cónicos Δ_{T1s}								Desviación del ancho efectivo de los anillos exteriores de los rodamientos de rodillos cónicos Δ_{T2s}							
		Class K		Clase N		Clase C		Clase B		Clase K		Clase N		Clase C		Clase B	
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
10	80	+100	0	+50	0	+100	-100	*	*	+100	0	+50	0	+100	-100	*	*
80	120	+100	-100	+50	0	+100	-100	*	*	+100	-100	+50	0	+100	-100	*	*
120	180	+150	-150	+50	0	+100	-100	*	*	+200	-100	+100	0	+100	-150	*	*
180	250	+150	-150	+50	0	+100	-150	*	*	+200	-100	+100	0	+100	-150	*	*

Nota: 1. La marca "*" indica que serán fabricados solamente para rodamientos combinados.
2. Por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN** para los rodamientos de la Clase A.

Unidad μm

Variación axial del anillo interior con la cara lateral S_{ia}	Desviación del ancho total de rodamientos de rodillos cónicos de una hilera Δ_{Ts}							
Clase	Clase		Clase		Clase		Clase	
B	K		N		C		B	
max.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.
3	+200	0	+100	0	+200	-200	+200	-200
4	+200	0	+100	0	+200	-200	+200	-200
4	+200	0	+100	0	+200	-200	+200	-200
4	+200	0	+100	0	+200	-200	+200	-200
5	+200	-200	+100	0	+200	-200	+200	-200
7	+350	-250	+150	0	+350	-250	+200	-250
8	+350	-250	+150	0	+350	-300	+200	-300

Tabla 6.6 (4) Variación radial de los anillos interiores y exteriores

Unidad μm

Diámetro exterior nominal D mm		Variación radial del anillo interior K_{ia} y Variación radial del anillo exterior K_{ea}			
		Clase	Clase	Clase	Clase
		K	N	C	B
más de	incl.	max.			
18	30	18	18	5	3
30	50	20	20	6	3
50	80	25	25	6	4
80	120	35	35	6	4
120	150	40	40	7	4
150	180	45	45	8	4
180	250	50	50	10	5
250	315	60	60	11	5
315	400	70	70	13	5

Nota: Por favor consultar al Departamento de Ingeniería de **NTN** para los rodamientos de la Clase A.

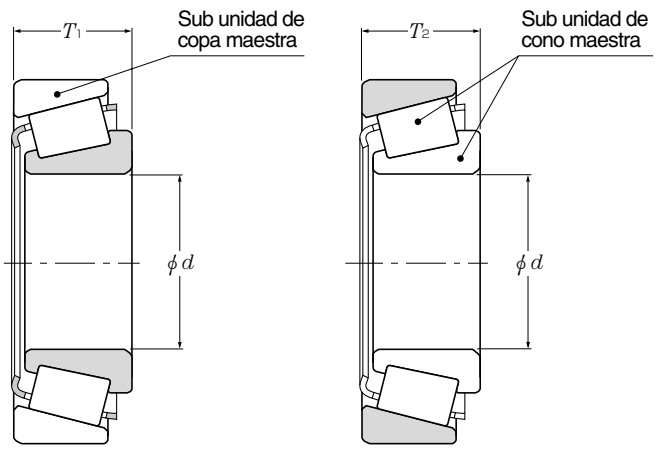


Tabla 6.7 Tolerancias de los rodamientos axiales de bolas

Tabla 6.7 (1) Arandela del eje

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Desviación del diámetro interior medio Δ_{dmp}				Variación del diámetro interior V_{dp}		Variación del espesor de la pista S_i			
		Class 0,6,5		Clase 4		Class 0,6,5	Clase 4	Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	max.		max.			
—	18	0	-8	0	-7	6	5	10	5	3	2
18	30	0	-10	0	-8	8	6	10	5	3	2
30	50	0	-12	0	-10	9	8	10	6	3	2
50	80	0	-15	0	-12	11	9	10	7	4	3
80	120	0	-20	0	-15	15	11	15	8	4	3
120	180	0	-25	0	-18	19	14	15	9	5	4
180	250	0	-30	0	-22	23	17	20	10	5	4
250	315	0	-35	0	-25	26	19	25	13	7	5
315	400	0	-40	0	-30	30	23	30	15	7	5
400	500	0	-45	0	-35	34	26	30	18	9	6
500	630	0	-50	0	-40	38	30	35	21	11	7

Tabla 6.7 (2) Arandela del alojamiento

Unidad μm

Diámetro exterior nominal D mm		Desviación del diámetro exterior medio Δ_{Dmp}				Variación del diámetro exterior V_{Dp}		Variación del espesor de la pista S_e			
		Clase 0,6,5		Clase 4		Clase 0,6,5	Clase 4	Clase 0	Clase 6	Clase 5	Clase 4
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	max.		max.			
10	18	0	-11	0	-7	8	5	De acuerdo a la tolerancia de S_1 contra "d" de los mismos rodamientos			
18	30	0	-13	0	-8	10	6				
30	50	0	-16	0	-9	12	7				
50	80	0	-19	0	-11	14	8				
80	120	0	-22	0	-13	17	10				
120	180	0	-25	0	-15	19	11				
180	250	0	-30	0	-20	23	15				
250	315	0	-35	0	-25	26	19				
315	400	0	-40	0	-28	30	21				
400	500	0	-45	0	-33	34	25				
500	630	0	-50	0	-38	38	29				
630	800	0	-75	0	-45	55	34				

Tabla 6.7 (3) Altura de los rodamientos Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Desviación en un sólo sentido de la altura del rodamiento ❶ Δ_{Ts}	
más de	incl.	alta	baja
—	30	0	-75
30	50	0	-100
50	80	0	-125
80	120	0	-150
120	180	0	-175
180	250	0	-200
250	315	0	-225
315	400	0	-300
400	500	0	-350
500	630	0	-400

❶ Este estándar es aplicable para rodamientos con cara de respaldo plana, de la Clase 0.

Tabla 6.8 Tolerancias de rodamientos axiales de rodillos esféricos

Tabla 6.8 (1) Arandela del eje

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Desviación del diámetro interior medio Δ_{dmp}		Variación del diámetro interior V_{dp}	Variación de la cara respecto al diámetro interior S_d	Desviación de la altura del rdto. Δ_{Ts}	
más de	incl.	alta	baja	max.	max.	alta	baja
50	80	0	-15	11	25	+150	-150
80	120	0	-20	15	25	+200	-200
120	180	0	-25	19	30	+250	-250
180	250	0	-30	23	30	+300	-300
250	315	0	-35	26	35	+350	-350
315	400	0	-40	30	40	+400	-400
400	500	0	-45	34	45	+450	-450

Tabla 6.8 (2) Arandela del alojamiento

Unidad μm

Diámetro exterior nominal D mm		Desviación del diámetro exterior medio de un sólo plano Δ_{Dmp}	
más de	incl.	alta	baja
120	180	0	-25
180	250	0	-30
250	315	0	-35
315	400	0	-40
400	500	0	-45
500	630	0	-50
630	800	0	-75
800	1,000	0	-100

Tabla 6.9 Tolerancias de rodamientos axiales de bolas a contacto angular de doble dirección

Tabla 6.9 (1) Anillos interiores y altura de los rodamientos

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Desviación del diámetro interior promedio Δ_{dmp} Desviación del dia interno Δ_{ds}				Variación de la cara respecto al diámetro interior S_d		Variación axial del anillo interior con la cara lateral S_{ia}		Variación del ancho del anillo interior V_{Bs}		Desviación de la altura del rodamiento Δ_{Ts}	
		Clase 5		Clase 4		Clase 5	Clase 4	Clase 5	Clase 4	Clase 5	Clase 4	Clase 5, Clase 4	
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	max.		max.		max.		alta	baja
18	30	0	-6	0	-5	8	4	5	3	5	2.5	0	-300
30	50	0	-8	0	-6	8	4	5	3	5	3	0	-400
50	80	0	-9	0	-7	8	5	6	5	6	4	0	-500
80	120	0	-10	0	-8	9	5	6	5	7	4	0	-600
120	180	0	-13	0	-10	10	6	8	6	8	5	0	-700
180	250	0	-15	0	-12	11	7	8	6	10	6	0	-800
250	315	0	-18	0	-15	13	8	10	8	13	7	0	-900
315	400	0	-23	0	-18	15	9	13	10	15	9	0	-1,000

Tabla 6.9 (2) Anillos exteriores

Unidad μm

Diámetro exterior nominal D mm		Desviación del diámetro exterior promedio Δ_{Dmp} Desviación del diámetro exterior Δ_{Ds}		Inclinación de la cara respecto al diámetro exterior S_D		Variación axial del anillo exterior con la cara lateral S_{ea}	Variación del ancho del anillo exterior V_{Cs}	
		Clase 5	Clase 4	Clase 5	Clase 4	Clase 5 Clase 4	Clase 5	Clase 4
más de	incl.	alta	baja	max.		max.	max.	
30	50	-30	-40	8	4	De acuerdo con la tolerancia de S_{ia} contra "d" de los mismos rodamientos	5	2.5
50	80	-40	-50	8	4		6	3
80	120	-50	-60	9	5		8	4
120	150	-60	-75	10	5		8	5
150	180	-60	-75	10	5		8	5
180	250	-75	-90	11	7		10	7
250	315	-90	-105	13	8		11	7
315	400	-110	-125	13	10		13	8
400	500	-120	-140	15	13		15	10

6.2 Medidas y tolerancias aplicables para los radios de los rodamientos cónicos

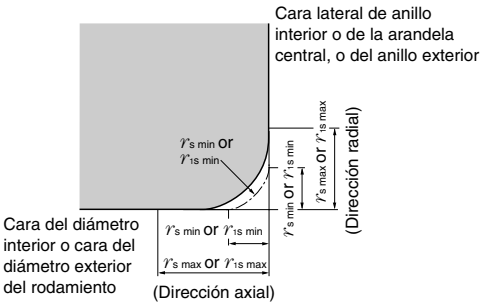


Tabla 6.10 Valores críticos permisibles para radios

Tabla 6.10 (1) Rodamiento radiales (excepto los rodamientos cónicos)

Unidades mm

$r_{s\,min}$ ❶ o $r_{1s\,min}$	Diámetro interno d		$r_{s\,max}$ or $r_{1s\,max}$	
	más de	incluye	Dirección radial	Dirección axial
0.05	—	—	0.1	0.2
0.08	—	—	0.16	0.3
0.1	—	—	0.2	0.4
0.15	—	—	0.3	0.6
0.2	—	—	0.5	0.8
0.3	—	40	0.6	1
	40	—	0.8	1
0.6	—	40	1	2
	40	—	1.3	2
1	—	50	1.5	3
	50	—	1.9	3
1.1	—	120	2	3.5
	120	—	2.5	4
1.5	—	120	2.3	4
	120	—	3	5
2	—	80	3	4.5
	80	220	3.5	5
	220	—	3.8	6
2.1	—	280	4	6.5
	280	—	4.5	7
2.5	—	100	3.8	6
	100	280	4.5	6
	280	—	5	7
3	—	280	5	8
	280	—	5.5	8
4	—	—	6.5	9
5	—	—	8	10
6	—	—	10	13
7.5	—	—	12.5	17
9.5	—	—	15	19
12	—	—	18	24
15	—	—	21	30
19	—	—	25	38

❶ Estas son las dimensiones mínimas permisibles del chaflán "r" o "r_1" del borde redondeado y están descritas en la tabla dimensional.

Tabla 6.10 (2) Rodamientos cónicos de la serie métrica

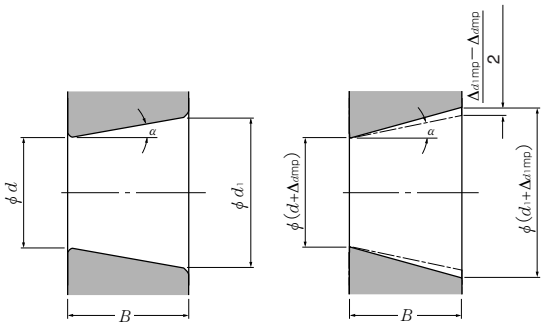
Unidades mm

$r_{s\,min}$ ❷ o $r_{1s\,min}$	Diametro interno ❸ nominal del rodamiento "d", diámetro exterior "D"		$r_{s\,max}$ or $r_{1s\,max}$	
	mas de	incl.	Dirección radial	Dirección axial
0.3	—	40	0.7	1.4
	40	—	0.9	1.6
0.6	—	40	1.1	1.7
	40	—	1.3	2
1	—	50	1.6	2.5
	50	—	1.9	3
1.5	—	120	2.3	3
	120	250	2.8	3.5
	250	—	3.5	4
2	—	120	2.8	4
	120	250	3.5	4.5
	250	—	4	5
2.5	—	120	3.5	5
	120	250	4	5.5
	250	—	4.5	6
3	—	120	4	5.5
	120	250	4.5	6.5
	250	400	5	7
	400	—	5.5	7.5
4	—	120	5	7
	120	250	5.5	7.5
	250	400	6	8
	400	—	6.5	8.5
5	—	180	6.5	8
	180	—	7.5	9
6	—	180	7.5	10
	180	—	9	11

❷ Estas son la dimensiones mínimas permisibles del chaflán "r" o "r_1" del reborde redondeado y son descritas en la tabla dimensional.

❸ Los anillos interiores estarán de acuerdo con la división de "d" y los anillos exteriores con la de "D".

Nota: Estos estándares se aplicarán a los rodamientos cuyas series dimensionales (refiérase a la tabla dimensional) están especificadas en el estándar ISO 355 o JIS B1512. Por favor consulte con **NTN** para otros rodamientos.



Agujero cónico teórico

Agujero cónico con variación dimensional (del diámetro interno promedio) dentro de un plano geométrico.

Tabla 6.10 (3) Rodamientos axiales

Unidad mm

$r_{s\,min}$ or $r_{1\,min}$ ❹	$r_{s\,max}$ or $r_{1s\,max}$ Dirección radial y axial
0.05	0.1
0.08	0.16
0.1	0.2
0.15	0.3
0.2	0.5
0.3	0.8
0.6	1.5
1	2.2
1.1	2.7
1.5	3.5
2	4
2.1	4.5
3	5.5
4	6.5
5	8
6	10
7.5	12.5
9.5	15
12	18
15	21
19	25

❹ Estas son las dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes "r" o "r_1" las cuales son descritas en las tablas de dimensiones.

Tabla 6.11 (1) Tolerancia y valores de tolerancia para agujeros cónicos de rodamientos radiales.
Razón de conicidad estándar 1:12 para agujero cónico (Clase 0)

Unidad μm

d mm		Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		V_{dp} ❶ ❷
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	max
	10	+ 22	0	+ 15	0	9
10	18	+ 27	0	+ 18	0	11
18	30	+ 33	0	+ 21	0	13
30	50	+ 39	0	+ 25	0	16
50	80	+ 46	0	+ 30	0	19
80	120	+ 54	0	+ 35	0	22
120	180	+ 63	0	+ 40	0	40
180	250	+ 72	0	+ 46	0	46
250	315	+ 81	0	+ 52	0	52
315	400	+ 89	0	+ 57	0	57
400	500	+ 97	0	+ 63	0	63
500	630	+110	0	+ 70	0	70
630	800	+125	0	+ 80	0	—
800	1,000	+140	0	+ 90	0	—
1,000	1,250	+165	0	+105	0	—
1,250	1,600	+195	0	+125	0	—

Tabla 6.11 (2) Tolerancias y valores de tolerancia para agujeros cónicos de rodamientos radiales.
Razón de conicidad estándar 1:30 para agujero cónico (Clase 0)

Unidad μm

d mm		Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		V_{dp} ❶ ❷
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	max
50	80	+15	0	+30	0	19
80	120	+20	0	+35	0	22
120	180	+25	0	+40	0	40
180	250	+30	0	+46	0	46
250	315	+35	0	+52	0	52
315	400	+40	0	+57	0	57
400	500	+45	0	+63	0	63
500	630	+50	0	+70	0	70

❶ Aplica para todos los planos radiales de los agujeros cónicos.
❷ No aplica para las series de diámetros 7 y 8.

Nota: Cuantificadores

Para una razón de conicidad estándar de 1:12 $d_1 = d + \frac{1}{12} B$

Para una razón de conicidad estándar de 1:30 $d_1 = d + \frac{1}{30} B$

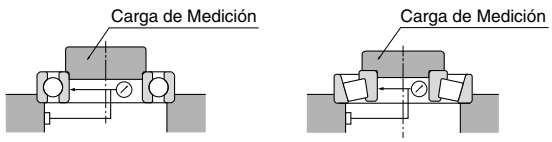
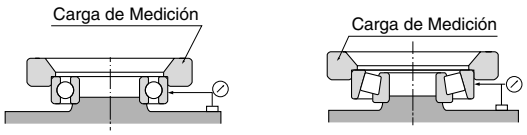
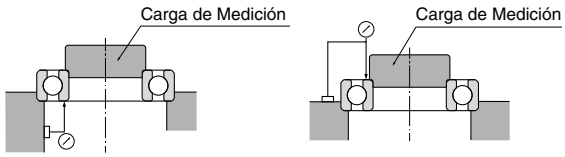
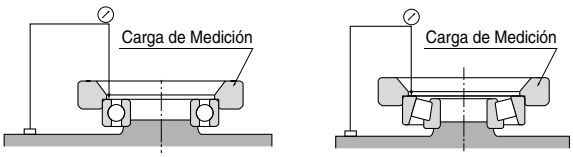
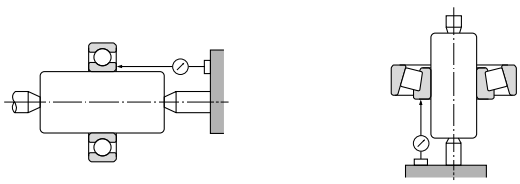
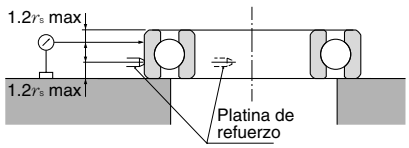
Δ_{dmp} : Diferencia dimensional del diámetro interior promedio, dentro del plano geométrico en el extremo teórico menor del agujero cónico.
Δ_{d1mp} : Diferencia dimensional del diámetro interior promedio dentro del plano geométrico en el extremo teórico mayor del agujero cónico.
V_{dp} : Desigualdad del diámetro interior dentro del plano geométrico.
B : Ancho nominal del anillo interior.
α : La mitad del ángulo cónico nominal del agujero cónico.
Para una razón de conicidad estándar de 1:12 $\alpha = 2^\circ 23' 9.4''$
Para una razón de conicidad estándar de 1:30 $\alpha = 0^\circ 57' 7.4''$

6.3 Métodos de medición de las tolerancias de los rodamientos

Para referencia, los métodos de medición para las tolerancias de los rodamientos están en la norma JIS B 1515.

La **Tabla 6.12** muestra varios de los principales métodos empleados para la medición de las tolerancias de rotación.

Tabla 6.12 Métodos de medición de las tolerancias de rotación

Tolerancia característica	Método de medición	
Variación radial del anillo interior (K_{ia})		La variación radial del anillo interior es la diferencia entre la máxima y la mínima lectura del instrumento de medición cuando el anillo interior gira una revolución.
Variación radial del anillo exterior (K_{ea})		La variación radial del anillo exterior es la diferencia entre la máxima y mínima lectura del instrumento de medición, cuando el anillo exterior gira una revolución.
Variación axial del anillo interior (S_{ia})		La variación axial del anillo interior es la diferencia entre la máxima y la mínima lectura del instrumento de medición cuando el anillo interior gira una revolución.
Variación axial del anillo exterior (S_{ea})		La variación axial del anillo exterior, es la diferencia entre la máxima y la mínima lectura del instrumento de medición cuando el anillo exterior gira una revolución.
Variación de la cara con respecto al diámetro interior (S_d)		La variación de la cara con respecto al diámetro interior, es la diferencia entre la máxima y la mínima lectura del instrumento de medición cuando el anillo interior gira una revolución junto con el mandril
Inclinación de la cara del anillo exterior (S_D)		La inclinación de la cara del anillo exterior, es la diferencia entre la máxima y la mínima lectura del instrumento de medición cuando el anillo exterior gira una revolución a lo largo de la platina de refuerzo.

7. Ajuste de los Rodamientos

7.1 Ajuste

En los rodamientos, los anillos interior y exterior están fijos a los ejes o al alojamiento, por lo que no hay un movimiento relativo entre las superficies de asentamiento, al operar o ser sometidas a cargas. Este movimiento relativo entre las superficies de asentamiento del rodamiento y el eje, o del rodamiento y el alojamiento, puede ocurrir en la dirección radial, en la dirección axial o en la dirección de rotación. Los tipos de ajuste incluyen ajuste en aprieto, en transición y en holgura, los cuales pueden ser seleccionados dependiendo de si hay o no interferencia.

La manera más efectiva de fijar las superficies de asentamiento entre la pista del rodamiento y el eje o alojamiento, es utilizando un "**ajuste en aprieto**". La ventaja de este ajuste en aprieto para rodamientos con anillos delgados, es que proporciona un soporte uniforme de la carga alrededor de todo el perímetro del anillo, sin pérdida de la capacidad de soporte de carga. Sin embargo, al usar un ajuste apretado se pierde la facilidad de montaje y desmontaje; y al utilizar un rodamiento de tipo no separable en el lado flotante, no hay posibilidad de obtener desplazamiento axial. Por esta razón, no se recomienda usar un ajuste apretado en todos los casos.

7.2 Necesidad de un ajuste apropiado

En muchos casos, un ajuste inadecuado puede provocar daños y acortar la vida del rodamiento, por lo tanto, es necesario efectuar una cuidadosa investigación al momento de seleccionar un ajuste adecuado. Algunas de las fallas en rodamientos, causadas por un ajuste inapropiado, son las siguientes:

- Fractura de las pistas, descascarillado y deformación de las mismas.
- Desgaste de las pistas y el eje causado por el deslizamiento y la corrosión.
- Atascamiento debido a un juego radial interno negativo.
- Ruidos excesivos y desmejoramiento de la precisión rotacional debido a la deformación de la ranura de la pista.

Por favor refiérase a las páginas A-96 ～ A-99 para información concerniente al diagnóstico de estas condiciones.

7.3 Selección del Ajuste

La selección de un ajuste adecuado requiere un análisis profundo de las condiciones de operación de los rodamientos, incluyendo consideraciones de:

- Materiales del eje y del alojamiento, espesor de los anillos, precisión de los acabados de las superficies.
- Condiciones de operación de la maquinaria (naturaleza y magnitud de la carga, velocidad de rotación, temperatura, etc.)

7.3.1 "Ajuste apretado" o "Ajuste holgado"

(1) Para pistas sometidas a cargas rotativas, un ajuste apretado es requerido. (Refiérase a la **Tabla 7.1**). La frase "Pistas bajo cargas rotatorias" se refiere a pistas que reciben cargas rotando con relación a su dirección radial. Para pistas bajo cargas estáticas, por otro lado, un ajuste holgado es suficiente.

(Ejemplo) Carga rotativa en el anillo interior = la dirección de la carga radial en el anillo interior se encuentra rotando relativamente.

(2) Para rodamientos no separables, tales como rodamientos rígidos de bolas, se recomienda generalmente que el anillo interior o el exterior tengan un ajuste holgado.

Tabla 7.1 Carga radial y ajuste del rodamiento

Ilustración	Rotación del rodamiento	Carga del anillo	Ajuste
Carga estacionania	Anillo interno: Rotativo Anillo externo: Estacionario	Carga rotativa en el anillo interior	Anillo interior: Ajuste apretado
Carga no balanceada	Anillo interno: Estacionario Anillo externo: Rotativo	Carga estacionaria en el anillo exterior	Anillo exterior: Ajuste holgado
Carga estacionania	Anillo interno: Estacionario Anillo externo: Rotativo	Carga estacionaria en el anillo interior	Anillo interior: Ajuste holgado
Carga no balanceada	Anillo interno: Rotativo Anillo externo: Estacionario	Carga rotativa en el anillo exterior	Anillo exterior: Ajuste apretado

7.3.2 Ajustes recomendados

El ajuste del rodamiento es determinado por las tolerancias seleccionadas para el diámetro del eje y el diámetro interior del alojamiento. Los ajustes más ampliamente utilizados para rodamientos con precisión Clase 0, y diámetros de eje y alojamiento con varias tolerancias son mostrados en la **Tabla 7.1**.

Los ajustes estándares generalmente usados para la mayoría de los tipos de rodamientos en diversas condiciones de operación, son mostrados en las **Tablas 7.2** hasta la **7.7**.

Tabla 7.2: Ajustes para rodamientos radiales.
Tabla 7.3: Ajustes para rodamientos axiales.
Tabla 7.4: Ajustes para rodamientos de motores eléctricos.
Tabla 7.6: Ajustes para rodamientos de rodillos cónicos, series en pulgadas (ANSI Clase 4).
Tabla 7.7: Ajustes para rodamientos de rodillos cónicos, series en pulgadas (ANSI Clase 3 y 0).

La **Tabla 7.5** muestra los ajustes y su valor numérico.

Para ajustes o aplicaciones especiales, por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

7.3.3 Valores mínimos y máximos de interferencia

Los siguientes puntos deben ser considerados cuando es necesario calcular la interferencia para una determinada aplicación:

- Al calcular la mínima cantidad de interferencia requerida tenga en mente que:
  1) La interferencia es reducida por las cargas radiales.
  2) La interferencia es reducida por la diferencia de temperaturas entre el rodamiento y el ambiente exterior.
  3) La interferencia es reducida por la variación en las superficies de asiento.
- El valor máximo de interferencia no debe sobrepasar 1/1000 del diámetro del eje.

Los cálculos de la interferencia requerida son mostrados debajo.

(1) Cargas radiales e interferencia requerida

La interferencia del anillo interior y el eje disminuye cuando una carga radial es aplicada al rodamiento. La interferencia requerida para asegurar una interferencia efectiva es expresada por la ecuación 7.1 y 7.2.

$$F_r \leqq 0.3\, C_{or}$$
$$\Delta_{dF} = 0.08\,(d \cdot F_r / B)^{1/2} \quad \text{N}$$
$$= 0.25\,(d \cdot F_r / B)^{1/2} \quad \{\text{kgf}\} \qquad \cdots\cdots\cdots(7.1)$$
$$F_r > 0.3\, C_{or}$$
$$\Delta_{dF} = 0.02\,(F_r / B) \quad \text{N}$$
$$= 0.2\,(F_r / B) \quad \{\text{kgf}\} \qquad \cdots\cdots\cdots(7.2)$$

Donde,

Δ_{dF} : Interferencia requerida de acuerdo a la carga radial μm
d : Diámetro interior del rodamiento mm
B : Ancho del anillo interior mm
F_r : Carga radial N {kgf}
C_{or} : Capacidad básica de carga estática N {kgf}

(2) Diferencia de temperatura e interferencia requerida

La interferencia entre los anillos interiores y los ejes de acero, se reduce como resultado de los incrementos de temperatura (diferencias entre la temperatura del rodamiento y la del ambiente) causads por la rotación del rodamiento. El cálculo de la cantidad mínima de interferencia requerida en estos casos se muestra en la ecuación 7.3.

$$\Delta_{dT} = 0.0015 \cdot d \cdot \Delta T \qquad \cdots\cdots\cdots(7.3)$$

Δ_{dT} : Interferencia efectiva requerida por la diferencia de temperatura μm
ΔT : Diferencia entre la temperatura del rodamiento y la temperatura ambiente ˚C
d : Diámetro interior del rodamiento mm

(3) Variaciones en las superficies de asiento e interferencia requerida

La interferencia disminuye debido a que las superficies de asiento se aplanan por el ajuste (la rugosidad de las superficies se reduce). La disminución en la interferencia depende de la rugosidad de las superficies de asiento. Es necesario por lo general, anticipar las siguientes disminuciones en la interferencia:

Para ejes rectificados: 1.0〜2.5 μm
Para ejes torneados: 5.0〜7.0 μm

(4) Interferencia Máxima

Cuando los anillos de los rodamientos son instalados con un ajuste en interferencia, esfuerzos de tensión o compresión pueden suscitarse alrededor de las pistas. Si la interferencia es muy grande, esto puede causar daño a los anillos y reducir la vida del rodamiento. Al montar los rodamientos debe tratarse de obtener los límites máximos antes descritos, 1/1000 del diámetro del eje.

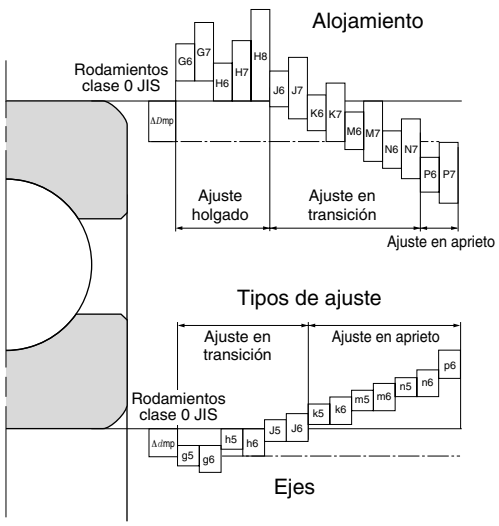


Fig 7.1 Tipos de ajuste

7.3.4 Detalles adicionales

(1) Ajustes apretados son recomendados para:
- Condiciones de operación con grandes cargas de impacto o vibración.
- Aplicaciones en las que se usan ejes huecos o alojamientos con paredes delgadas.
- Aplicaciones en las que usan ejes fabricados de aleaciones ligeras o plásticos.

(2) Ajustes con interferencias pequeñas, son recomendables para:
- Aplicaciones que requieren una alta precisión rotacional.
- Aplicaciones que utilizan rodamientos pequeños o con anillos de pared delgada.

(3) Debe prestarse atención al hecho de que la selección del ajuste afectará la selección del juego radial interno del rodamiento. (Refiérase a la página A-58)

(4) Un tipo particular de ajuste se recomienda para los rodamientos de rodillos tipo SL.

Tabla 7.2 Ajustes estándares para rodamientos radiales (JIS Clase 0, 6X, 6)

Tabla 7.2 (1) Ajustes para ejes comúnmente utilizados con rodamientos radiales (Clases 0, 6X y 6)

Condiciones		Rodamientos de bolas		Rodamientos cilindricos Rodamientos cónicos		Rodamientos de rodillos esféricos		Tipo de ajuste del eje	Observaciones
		Diametro del eje (mm)							
		Más de	Debajo de	Más de	Debajo de	Más de	Debajo de		
Rodamientos con diámetro interior cilíndrico (Clases 0, 6X y 6)									
Carga rotativa del anillo interior o carga de dirección indeterminada	Carga liviana ❶ o fluctuante	— 18 100 —	18 100 200 —	— — 40 140	— 40 140 200	— — — —	— — — —	h5 js6 k6 m6	Cuando se requiera mayor precisión, los ajustes js 5, k5 y m5 pueden ser sustituidos por js6, k6 y me.
	Carga normal ❶	— 18 100 140 200 — —	18 100 140 200 280 — —	— — 40 100 140 200 —	— 40 100 140 200 400 —	— — 40 65 100 140 280	— 40 65 100 140 280 500	js5 k5 m5 m6 n6 p6 r6	Alteraciones de los juegos interiores para acomodar los ajustes, no son consideradas con rodamientos de una hilera de bolas a contacto angular ni de rodillos cónicos, por lo tanto, k5 y m5 pueden ser sustituidos por k6 y m6.
	Carga pesada ❶ o de impacto	— — —	— — —	50 140 200	140 200 —	50 100 140	100 140 200	n6 p6 r6	Deben usarse rodamientos con juego interno mayor del normal (CN).
Carga estacionaria del anillo interior	Se requiere desplazamiento axial del anillo interior	Todos los diámetros de eje						g6	Cuando se requiere mayor precisión, debe usarse g5. Para rodamientos grandes, f6 bastará para facilitar el movimiento.
	No se requiere desplazamiento axial del anillo interior	Todos los diámetros de eje						h6	Cuando se requiera mayor precisión, debe usarse h5.
Carga axial centrada		Todos los diámetros de eje						js6	Generalmente, los anillos interiores y los ejes, no se ajustan con interferencia.
Rodamientos con diámetro interior cónico (clase 0)(con manguitos de fijación / desmontaje)									
Todas las cargas		Todos los diámetros de eje						h9/IT5 ❷	h10/IT7 ❷ bastará para ejes transmisores de potencia.

Tabla 7.2 (2) Ajuste para ejes (rodamientos de diámetro interno cónico Clase 0 con manguitos de montaje / desmontaje)

Todas las cargas	Todas los tipos de rodamientos	Todas los diametros de eje	Tipo de ajuste	h9 / IT5 ❷	Aplicaciones generales
				h10/ IT7 ❷	Ejes de transmisión, etc.

❶ Clasificación de las cargas livianas, normales y pesadas
- Cargas livianas: carga radial equivalente (P_r) ≦ 0.06 C_r
- Cargas normales: 0.06 C_r < carga radial equivalente (P_r) ≦ 0.12C_r
- Cargas pesadas: 0.12 C_r < carga radial equivalente (P_r)

❷ Los valores de IT5 e IT7 indican las tolerancias en la redondez , cilindricidad y valores relacionados.

Nota: Todos los valores y ajustes listados en las tablas arriba, son para ejes sólidos de acero.

Tabla 7.2 (3) Tipos de ajuste para diámetros internos de alojamientos comúnmente usados para rodamientos radiales (Clases 0, 6X y 6)

Condiciones				Tipo de ajuste del alojamiento	Observaciones
Alojamiento	Tipos de carga		Desplazamiento❷ axial del anillo exterior		
Alojamiento sólido o partido	Carga estacionaria del anillo exterior	Todos los tipos de cargas	Puede moverse	H7	G7 bastará para grandes rodamientos o rodamiento con gran diferencia de temperatura entre el anillo exterior y el alojamiento.
		Carga liviana❶ o normal❶	Puede moverse	H8	——
		Calentamiento del eje y del anillo interior	Puede moverse fácilmente	G7	F7 bastará para rodamiento grandes o rodamientos con gran diferencia de temperatura entre el anillo exterior y el alojamiento.
Alojamiento sólido		Se requiere precisión de rotación con cargas livianas o normales	Como regla, no puede moverse	K6	Aplica principalmente para rodamientos de rodillos.
			Puede moverse	JS6	Aplica principalmente para rodamientos de bolas.
		Se requiere una operación estable	Puede moverse	H6	——
	Carga de dirección indeterminada	Carga liviana o normal	Puede moverse	JS7	Si se requiere precisión JS6 y K6 deben utilizarse en lugar de JS7 y K7.
		Carga normal o pesada❶	Como regla, no puede moverse	K7	
		Grandes cargas de impacto	No puede moverse	M7	——
	Carga rotatoria del anillo exterior	Carga liviana o fluctuante	No puede moverse	M7	——
		Carga normal o pesada	No puede moverse	N7	Aplica principalmente para rodamientos de bolas.
		Carga pesada o grandes cargas de impacto con alojamiento delgado	No puede moverse	P7	Aplica principalmente para rodamientos de rodillos.

❶ Clasificación de las cargas livianas, normales y pesadas

Cargas livianas: Carga radial equivalente (P_r) $\leqq$ 0.06 C_r
Cargas normales: 0.06 C_r $<$ Carga radial equivalente (P_r) $\leqq$ 0.12 C_r
Cargas pesadas: 0.12 C_r $<$ Carga radial equivalente (P_r)

❷ Indica si hay o no posibilidad de desplazamiento axial con un rodamiento del tipo no separable.

Nota 1: Todos los valores y ajustes listados en las tablas arriba son para alojamientos de hierro fundido o de acero.
2: Si la carga aplicada al rodamiento es solamente carga axial centrada, seleccione un grado de ajuste que permita juego del anillo exterior en la dirección axial.

Tabla 7.3 Ajustes estándares para rodamientos axiales (JIS Clase 0 y 6)

Tabla 7.3 (1) Ajustes con el eje

Tipo de rodamientos	Condiciones de carga		Ajuste	Diametro del eje mm Más de	incluye	Tipo de ajuste
Todos los rodamientos axiales	Carga axial centrada solamente		Ajuste en transición	Todos los tamaños		js6 o h6
Rodamientos axiales de rodillos esféricos	Carga combinada	Carga estacionaria en el anillo interior	Ajuste en transición	Todos los tamaños		js6
		Carga rotativa en el anillo interior o de dirección indeterminada	Ajuste en transición	—	～ 200	k6 o js6
				200	～ 400	m6 o k6
			Ajuste en aprieto	400	～	n6 o m6

Tabla 7.3 (2) Ajustes con el alojamiento

Tipo de rodamiento	Condiciones de carga		Ajuste	Tipo de ajuste	Observaciones
Toros los rodamientos axiales	Carga axial centrada solamente		Ajuste holgado	Seleccione un ajuste que permita holgura entre el anillo exterior y el alojamiento.	
				H8	Se requiere mayor precisión con los rodamientos axiales de bolas.
Rodamientos axiales de rodillos esféricos	Carga combinada	Carga estacionaria en el anillo interior		H7	——
		Carga indeterminada o carga rotativa en el anillo exterior	Ajuste en transición	K7	Condiciones normales de operación.
				M7	Para cargas radiales relativamente grandes.

Nota: todos los valores y ajustes listados en las tablas arriba son para alojamientos de hierro fundido o de acero.

Tabla 7.4 Ajustes para rodamientos de motores eléctricos

Tipo de rodamiento	Ajuste con el eje		Ajuste con el alojamiento	
	Diámetro del eje mm más de	incluye / Tipo de ajuste	Diámetro interior del alojamiento	Tipo de ajuste
Rodamientos rigidos de bolas	～	18 j5	Todos los tamaños	H6 o J6
	18 ～	100 k5		
	100 ～	160 m5		
Rodamientos de rodillos cilíndricos	～	40 k5	Todos los tamaños	H6 o J6
	40 ～	160 m5		
	160 ～	200 n6		

Tabla 7.5 Tabla de valor numérico del ajuste para rodamientos radiales de Clase 0.

Tabla 7.5 (1) Ajuste con el eje

Diámetro interior nominal del rodamiento d mm		Desviación ❶ del diámetro interior promedio Δ_{dmp}		g5	g6	h5	h6	j5	js5	j6
				rodamiento eje	rodamiento eje	rodamiento eje	rodamiento eje	rodamiento eje	rodamiento eje	rodamiento eje
más de	incluye	alta	baja							
3	6	0	-8	4T～ 9L	4T～12L	8T～ 5L	8T～ 8L	11T～ 2L	10.5T～ 2.5L	14T～ 2L
6	10	0	-8	3T～11L	3T～14L	8T～ 6L	8T～ 9L	12T～ 2L	11T ～ 3L	15T～ 2L
10	18	0	-8	2T～14L	2T～17L	8T～ 8L	8T～11L	13T～ 3L	12T ～ 4L	16T～ 3L
18	30	0	-10	3T～16L	3T～20L	10T～ 9L	10T～13L	15T～ 4L	14.5T～ 4.5L	19T～ 4L
30	50	0	-12	3T～20L	3T～25L	12T～11L	12T～16L	18T～ 5L	17.5T～ 5.5L	23T～ 5L
50	80	0	-15	5T～23L	5T～29L	15T～13L	15T～19L	21T～ 7L	21.5T～ 6.5L	27T～ 7L
80	120	0	-20	8T～27L	8T～34L	20T～15L	20T～22L	26T～ 9L	27.5T～ 7.5L	33T～ 9L
120 140 160	140 160 180	0	-25	11T～32L	11T～39L	25T～18L	25T～25L	32T～11L	34T ～ 9L	39T～11L
180 200 225	200 225 250	0	-30	15T～35L	15T～44L	30T～20L	30T～29L	37T～13L	40T ～10L	46T～13L
250 280	280 315	0	-35	18T～40L	18T～49L	35T～23L	35T～32L	42T～16L	46.5T～11.5L	51T～16L
315 355	355 400	0	-40	22T～43L	22T～54L	40T～25L	40T～36L	47T～18L	52.5T～12.5L	58T～18L
400 450	450 500	0	-45	25T～47L	25T～60L	45T～27L	45T～40L	52T～20L	58.5T～13.5L	65T～20L

❶ La tabla de arriba no es aplicable para rodamientos de rodillos cónicos cuyo diámetro interior d es 30mm o menos.

Tabla 7.5 (2) Ajuste con el alojamiento

Diámetro exterior nominal del rodamiento D mm		Desviación ❷ del diámetro exterior promedío Δ_{Dmp}		G7	H6	H7	J6	J7	Js7	K6
				alojam. rodam.	alojam. rodam.	alojam. rodam.	alojam. rodam.	alojam. rodam.	alojam. rodam.	alojam. rodam.
más de	incluye	alta	baja							
6	10	0	-8	5L～ 28L	0～17L	0～ 23L	4T～13L	7T～16L	7.5T～15.5L	7T～10L
10	18	0	-8	6L～ 32L	0～19L	0～ 26L	5T～14L	8T～18L	9T ～17L	9T～10L
18	30	0	-9	7L～ 37L	0～22L	0～ 30L	5T～17L	9T～21L	10.5T～19.5L	11T～11L
30	50	0	-11	9L～ 45L	0～27L	0～ 36L	6T～21L	11T～25L	12.5T～23.5L	13T～14L
50	80	0	-13	10L～ 53L	0～32L	0～ 43L	6T～26L	12T～31L	15T ～28L	15T～17L
80	120	0	-15	12L～ 62L	0～37L	0～ 50L	6T～31L	13T～37L	17.5T～32.5L	18T～19L
120	150	0	-18	14L～ 72L	0～43L	0～ 58L	7T～36L	14T～44L	20T ～38L	21T～22L
150	180	0	-25	14L～ 79L	0～50L	0～ 65L	7T～43L	14T～51L	20T ～45L	21T～29L
180	250	0	-30	15L～ 91L	0～59L	0～ 76L	7T～52L	16T～60L	23T ～53L	24T～35L
250	315	0	-35	17L～104L	0～67L	0～ 87L	7T～60L	16T～71L	26T ～61L	27T～40L
315	400	0	-40	18L～115L	0～76L	0～ 97L	7T～69L	18T～79L	28.5T～68.5L	29T～47L
400	500	0	-45	20L～128L	0～85L	0～108L	7T～78L	20T～88L	31.5T～76.5L	32T～53L

❷ La tabla de arriba no es aplicable a rodamientos de rodillos cónicos cuyo diámetro exterior D sea 150mm o menos.
Nota: El símbolo de ajuste "L" indica holgura y el símbolo "T" indica interferencia.

Unidad μm

js6		k5		k6		m5		m6		n6		p6		r6		Diámetro interior nominal del rodamiento d mm	
rodamiento	eje	rodamiento	eje	rodamiento	eje	rodamiento	eje	rodamiento	eje	rodamiento	eje	rodamiento	eje	rodamiento	eje	más de	incl.
12T ～ 4L		14T～1T		17T～1T		17T～ 4T		20T～ 4T		24T～ 8T		28T～12T		—	—	3	6
12.5T～ 4.5L		15T～1T		18T～1T		20T～ 6T		23T～ 6T		27T～10T		32T～15T		—	—	6	10
13.5T～ 5.5L		17T～1T		20T～1T		23T～ 7T		26T～ 7T		31T～12T		37T～18T		—	—	10	18
16.5T～ 6.5L		21T～2T		25T～2T		27T～ 8T		31T～ 8T		38T～15T		45T～22T		—	—	18	30
20T ～ 8L		25T～2T		30T～2T		32T～ 9T		37T～ 9T		45T～17T		54T～26T		—	—	30	50
24.5T～ 9.5L		30T～2T		36T～2T		39T～11T		45T～11T		54T～20T		66T～32T		—	—	50	80
31T ～11L		38T～3T		45T～2T		48T～13T		55T～13T		65T～23T		79T～37T		—	—	80	120
37.5T～12.5L		46T～3T		53T～3T		58T～15T		65T～15T		77T～27T		93T～43T		113T～ 63T 115T～ 65T 118T～ 68T		120 140 160	140 160 180
44.5T～14.5L		54T～4T		63T～4T		67T～17T		76T～17T		90T～31T		109T～50T		136T～ 77T 139T～ 80T 143T～ 84T		180 200 225	200 225 250
51T ～16L		62T～4T		71T～4T		78T～20T		87T～20T		101T～34T		123T～56T		161T～ 94T 165T～ 98T		250 280	280 315
58T ～18L		69T～4T		80T～4T		86T～21T		97T～21T		113T～37T		138T～62T		184T～108T 190T～114T		315 355	355 400
65T ～20L		77T～5T		90T～4T		95T～23T		108T～23T		125T～40T		153T～68T		211T～126T 217T～132T		400 450	450 500

Unidad μm

K7		M7		N7		P7		Diámetro exterior nominal del rodamiento D mm	
alojam.	rodam.	alojam.	rodam.	alojam.	rodam.	alojam.	rodam.	más de	incl.
10T～13L		15T～ 8L		19T～ 4L		24T～ 1T		6	10
12T～14L		18T～ 8L		23T～ 3L		29T～ 3T		10	18
15T～15L		21T～ 9L		28T～ 2L		35T～ 5T		18	30
18T～18L		25T～11L		33T～ 3L		42T～ 6T		30	50
21T～22L		30T～13L		39T～ 4L		51T～ 8T		50	80
25T～25L		35T～15L		45T～ 5L		59T～ 9T		80	120
28T～30L		40T～18L		52T～ 6L		68T～10T		120	150
28T～37L		40T～25L		52T～13L		68T～ 3T		150	180
33T～43L		46T～30L		60T～16L		79T～ 3T		180	250
36T～51L		52T～35L		66T～21L		88T～ 1T		250	315
40T～57L		57T～40L		73T～24L		98T～ 1T		315	400
45T～63L		63T～45L		80T～28L		108T～ 0		400	500

Tabla 7.6 Ajustes estándares generales para rodamientos de rodillos cónicos en sistema común de unidades de Estados Unidos (Pulg.) (ANSI Clase 4)

Tabla 7.6 (1) Ajuste con el eje

Unidad μm

Condiciones de operación		Diámetro interior nominal del rodam. d mm más de	incluye	Tolerancias del diámetro interior Δ_{ds} alta	baja	Tolerancias del eje alta	baja	Ajuste ❶ max	min	Observaciones
Carga rotativa del anillo interior	Carga normal		~ 76.2	+13	0	+ 38	+ 25	38T ~	12T	Aplica cuando haya cargas de impacto ligeras actoando.
		76.2 ~	304.8	+25	0	+ 64	+ 38	64T ~	13T	
		304.8 ~	609.6	+51	0	+127	+ 76	127T ~	25T	
		609.6 ~	914.4	+76	0	+190	+114	190T ~	38T	
	Altas cargas Cargas de impacto		~ 76.2	+13	0	+ 64	+ 38	38T ~	12T	
		76.2 ~	304.8	+25	0	0.5 μm de interferencia promedio por 1mm de diámetro interior. La interferencia mínima es 25 μm. La tolerancia del eje se ajusta para que iguale la tolerancia del diámetro interior del rodamiento.				
		304.8 ~	609.6	+51	0					
		609.6 ~	914.4	+76	0					
Carga rotativa del anillo exterior	El anillo interior no debe moverse fácilmente sobre el eje con carga normal		~ 76.2	+13	0	+ 13	0	13T ~	13L	No aplica cuando haya cargas de impacto actuando sobre el rodamiento.
		76.2 ~	304.8	+25	0	+ 25	0	25T ~	25L	
		304.8 ~	609.6	+51	0	+ 51	0	51T ~	51L	
		609.6 ~	914.4	+76	0	+ 76	0	76T ~	76L	
	El anillo interior debe moverse fácilmente sobre el eje con carga normal		~ 76.2	+13	0	0	- 13	0 ~	13L	
		76.2 ~	304.8	+25	0	0	- 25	0 ~	50L	
		304.8 ~	609.6	+51	0	0	- 51	0 ~	102L	
		609.6 ~	914.4	+76	0	0	- 76	0 ~	152L	

Tabla 7.6 (2) Ajuste con el alojamiento

Unidad μm

Condiciones de operación		Diámetro exterior nominal del rdto. D mm más de	incluye	Tolerancias del diámetro exterior Δ_{Ds} alta	baja	Tolerancias del diámetro interior del alojamiento alta	baja	Ajuste ❶ max	min	Tipos de ajuste
Carga rotativa del anillo interior	Cuando se utilice en el lado fijo o el lado flotante		~ 76.2	+25	0	+ 76	+ 51	26L ~	76L	ajuste holgado
		76.2 ~	127.0	+25	0	+ 76	+ 51	26L ~	76L	
		127.0 ~	304.8	+25	0	+ 76	+ 51	26L ~	76L	
		304.8 ~	609.6	+51	0	+152	+102	51L ~	152L	
		609.6 ~	914.4	+76	0	+229	+152	76L ~	229L	
	Cuando el anillo exterior está ajustado en la dirección axial		~ 76.2	+25	0	+ 25	0	25T ~	25L	ajuste en transición
		76.2 ~	127.0	+25	0	+ 25	0	25T ~	25L	
		127.0 ~	304.8	+25	0	+ 51	0	25T ~	51L	
		304.8 ~	609.6	+51	0	+ 76	+ 26	25T ~	76L	
		609.6 ~	914.4	+76	0	+127	+ 51	25T ~	127L	
	Cuando el anillo exterior no está ajustado en la dirección axial		~ 76.2	+25	0	- 13	- 38	63T ~	13T	ajuste apretado
		76.2 ~	127.0	+25	0	- 25	- 51	76T ~	25T	
		127.0 ~	304.8	+25	0	- 25	- 51	76T ~	25T	
		304.8 ~	609.6	+51	0	- 25	- 76	127T ~	25T	
		609.6 ~	914.4	+76	0	- 25	-102	178T ~	25T	
Carga rotativa del anillo exterior	Cuando el anillo exterior no está ajustado en la dirección axial		~ 76.2	+25	0	- 13	- 38	63T ~	13T	
		76.2 ~	127.0	+25	0	- 25	- 51	76T ~	25T	
		127.0 ~	304.8	+25	0	- 25	- 51	76T ~	25T	
		304.8 ~	609.6	+51	0	- 25	- 76	127T ~	25T	
		609.6 ~	914.4	+76	0	- 25	-102	178T ~	25T	

❶ El símbolo de ajuste "L" indica holgura y el símbolo "T" indica interferencia.

Tabla 7.7 Estándares generales de ajuste para rodamientos de rodillos cónicos en el sistema común de unidades de Estados Unidos (Pulg.) (ANSI Clase 3 y 0)

Tabla 7. (1) Ajuste con el eje

Unidad μm

Condiciones de operación		Diámetro interior nominal de rodamiento d mm más de	incluye	Tolerancias del diámetro interior Δ_{ds} alta	baja	Tolerancias del diámetro del eje alta	baja	Ajuste ❶ max	min
Carga rotativa del anillo interior	Husillos de máquinas herramientas de precisión		~ 304.8	+13	0	+ 30	+ 18	30T ~	5T
		304.8 ~	609.6	+25	0	+ 64	+ 38	64T ~	13T
		609.6 ~	914.4	+38	0	+102	+ 64	102T ~	26T
	Altas cargas, cargas de impacto, alta velocidad de rotación		~ 76.2	+13	0	La mínima interferencia es de 0.25 μm por 1mm de diámetro interior del rodamiento.			
		76.2 ~	304.8	+13	0				
		304.8 ~	609.6	+25	0				
		609.6 ~	914.4	+38	0				
Carga rotativa del anillo exterior	Husillos de máquinas herramientas de precisión		~ 304.8	+13	0	+ 13	0	30T ~	5T
		304.8 ~	609.6	+25	0	+ 25	0	64T ~	13T
		609.6 ~	914.4	+38	0	+102	0	102T ~	26T

Nota: Para rodamientos de Clase 0, aplican los que tengan diámetro interior d de 241.3 mm o menos.

Tabla 7.7 (2) Ajuste con el alojamiento

Unidad μm

Condiciones de operación		Diámetro exterior nominal del rodamiento D mm más de	incluye	Tolerancias del diámetro exterior Δ_{Ds} alta	baja	Tolerancias del diámetro interior del alojamiento alta	baja	Ajuste ❶ max	min	Tipos de ajuste
Carga rotativa del anillo interior	Cuando se usa para el lado flotante		~ 152.4	+13	0	+ 38	+ 25	12L ~	38L	ajuste holgado
		152.4 ~	304.8	+13	0	+ 38	+ 25	12L ~	38L	
		304.8 ~	609.6	+25	0	+ 64	+ 38	13L ~	64L	
		609.6 ~	914.4	+38	0	+ 89	+ 51	13L ~	89L	
	Cuando se usa para el lado fijo		~ 152.4	+13	0	+ 25	+ 13	0 ~	25L	
		152.4 ~	304.8	+13	0	+ 25	+ 13	0 ~	25L	
		304.8 ~	609.6	+25	0	+ 51	+ 25	0 ~	51L	
		609.6 ~	914.4	+38	0	+ 76	+ 38	0 ~	76L	
	Cuando el anillo exterior es ajustado en la dirección axial		~ 152.4	+13	0	+ 13	0	13T ~	13L	ajuste en transición
		152.4 ~	304.8	+13	0	+ 13	0	13T ~	13L	
		304.8 ~	609.6	+13	0	+ 25	0	25T ~	25L	
		609.6 ~	914.4	+38	0	+ 38	0	38T ~	38L	
	Cuando el anillo exterior no es ajustado en la dirección axial		~ 152.4	+13	0	0	- 13	26T ~	0	ajuste en aprieto
		152.4 ~	304.8	+13	0	0	- 25	38T ~	0	
		304.8 ~	609.6	+25	0	0	- 25	50T ~	0	
		609.6 ~	914.4	+38	0	0	- 38	76T ~	0	
Carga rotativa del anillo exterior	Cargas normales, cuando el anillo exterior no es ajustado en la dirección axial		~ 152.4	+13	0	- 13	- 25	38T ~	13T	
		152.4 ~	304.8	+13	0	- 13	- 38	51T ~	13T	
		304.8 ~	609.6	+25	0	- 13	- 38	63T ~	13T	
		609.6 ~	914.4	+38	0	- 13	- 51	89T ~	13T	

❶ El símbolo de ajuste **"L" indica holgura y "T"** indica interferencia.
Nota: Para rodamientos Clase 0, aplican los que tengan un diámetro exterior D de 304.8 mm o menos.

8. Juego Interno de los Rodamientos y Precarga

8.1 Juego interno de los rodamientos

El juego interno de un rodamiento (holgura inicial), es la cantidad de holgura interna que tiene el mismo antes de ser montado sobre su eje y/o en un alojamiento.

Como se muestra en la **Fig. 8.1**, cuando el anillo interior o el exterior, está fijo y el otro anillo puede moverse, el desplazamiento puede darse ya sea en la dirección radial o la axial. Este desplazamiento (radialmente o axialmente) es denominado juego interno y dependiendo de la dirección en que se de, se le llama juego radial interno o juego axial interno.

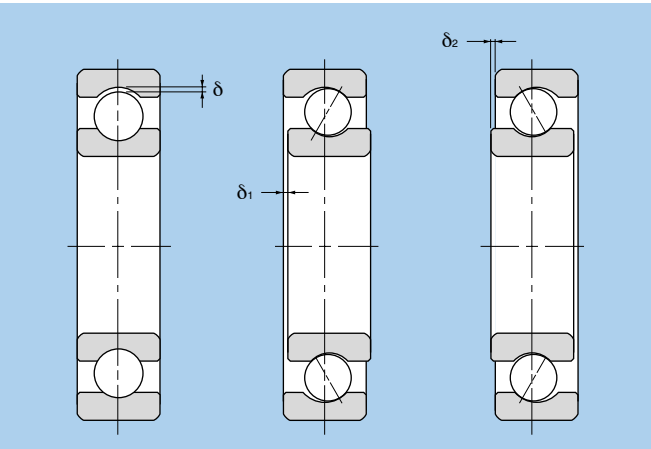
Al medir el juego interno de un rodamiento, se aplica una pequeña carga de medición a las pistas, para que el mismo pueda ser medido con precisión.

Sin embargo, en este momento, una pequeña cantidad de deformación elástica se presenta en el rodamiento, provocada por la carga de medición y el valor de la medición (juego medido) es levemente mayor que el juego real. Esta diferencia entre el juego verdadero del rodamiento y la cantidad aumentada por la deformación elástica, debe ser compensada. Los valores de compensación son dados en la **Tabla 8.1**. Para rodamientos de rodillos, la cantidad de deformación elástica puede ser ignorada.

Los valores del juego interno para cada clase de rodamiento se muestran en las **Tablas 8.3** hasta la **8.11**.

8.2 Selección del juego interno

El juego interno de un rodamiento bajo ciertas condiciones de operación (juego efectivo), es usualmente menor que el juego interno inicial del mismo rodamiento antes de ser instalado y puesto en operación. Esto se debe a diversos factores entre los que destacan: ajuste del rodamiento, diferencias de temperaturas entre el anillo interior y exterior, etc. Debido a que el juego interno de un rodamiento en operación, puede afectar la vida del rodamiento, la generación de calor, las vibraciones, el ruido, etc.; debe tenerse cuidado al seleccionar el juego más adecuado para el rodamiento en operación.



Juego radial = δ Juego Axial = $\delta_1 + \delta_2$

Fig. 8.1 Juego Interno

8.2.1 Criterios para seleccionar el juego interno de un rodamiento

La vida de un rodamiento es teóricamente mayor cuando el juego interno de un rodamiento en operación (holgura efectiva), es levemente negativo en condiciones estables de trabajo. En realidad, esto es un poco difícil de mantener continuamente estas condiciones óptimas. Si el juego negativo llega a ser muy grande, debido a condiciones de operación fluctuantes, se producirá calor y la vida del rodamiento se reducirá drásticamente. Bajo circunstancias normales, se debe seleccionar un juego interno inicial tal que el juego interno operacional (holgura efectiva), sea apenas mayor que cero.

Para condiciones normales de operación, use un ajuste para cargas normales. Si la velocidad de rotación y la temperatura de operación son normales, la selección de un juego normal nos permite obtener un juego efectivo adecuado. La **Tabla 8.2** nos da ejemplos de donde debe aplicarse un juego interno diferente del normal (CN).

8.2.2 Cálculo del juego interno efectivo

El juego efectivo de un rodamiento, puede ser calculado a partir del juego interno inicial, luego se restan las disminuciones debidas a la interferencia y las debidas a la diferencia entre la temperatura del anillo interior y exterior.

$$\delta_{eff} = \delta_o - (\delta_f + \delta_t) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (8.1)$$

donde,

δ_{eff} : Juego interno efectivo, mm
δ_o : Juego interno inicial del rodamiento, mm
δ_f : Reducción del juego interno debido a la interferencia, mm

Table 8.1 Ajuste del juego interno según la carga de medición (rodamientos rígidos de bolas)

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Carga de medición N {kgf}		Ajuste del juego interno				
más de	incl.			C2	CN	C3	C4	C5
10 ❶	18	24.5	{2.5}	3～4	4	4	4	4
18	50	49	{5}	4～5	5	6	6	6
50	200	147	{15}	6～8	8	9	9	9

❶ Este diámetro está incluido en el grupo.

Tabla 8.2 Ejemplos de aplicaciones donde se utilizan juegos internos diferentes del normal (CN)

Condiciones de operación	Aplicaciones	Juego seleccionado
Con carga pesada o de choque, la holgura es grande.	Ejes de vehículos ferroviarios	C3
	Cribas vibratorias	C3, C4
Con carga de dirección indeterminada, ambos anillos, interior y exterior con ajuste apretado.	Motores de tracción de vehículos ferroviarios	C4
	Tractores y reguladores de velocidad final	C4
Eje o anillo interno es calentado.	Maquinas para hacer papel y secadores	C3, C4
	Mesas de laminadoras	C3
Reducción del ruido y la vibración al girar.	Micro motores	C2, CM
Ajuste del juego para minimizar las distorsiones giratorias del eje.	Husillo principal de torno (rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos)	C9NA, C0NA
Ajuste holgado para ambos anillos : interior y exterior	Muñones de los compresores	C2

δ_t : Reducción del juego interno debido a la diferencia de temperaturas entre el anillo interior y el anillo exterior, mm

(1) Reducción del juego interno debido a la interferencia

Cuando los rodamientos se instalan con ajuste en interferencia tanto en el eje como en el alojamiento, el anillo interior se expandirá y el anillo exterior se contraerá; **de esta manera, se reduce el juego interno de dichos rodamientos**. La cantidad de expansión o contracción, varía dependiendo de la forma del rodamiento, la forma del eje o del alojamiento, las dimensiones de las partes en cuestión y los tipos de materiales utilizados. La diferencia puede variar desde aproximadamente **70% a 90% de la interferencia efectiva**.

$$\delta_f = (0.70 \sim 0.90)\ \Delta_{deff} \quad \cdots\cdots (8.2)$$

donde,

δ_f : Reducción del juego interno debido a la interferencia, mm

Δ_{deff} : Interferencia efectiva, mm

(2) Reducción del juego interno debido a la diferencia de temperaturas entre anillos interior/exterior.

Durante la operación, normalmente el anillo exterior tendrá una temperatura de entre 5 a 10˚C más baja que el anillo interior. Sin embargo, si el efecto de enfriamiento del alojamiento es grande y el eje se conecta a una fuente de calor o alguna sustancia caliente es conducida a través de un eje hueco; la diferencia de temperatura entre ambos anillos puede ser inclusive mayor. **Así, el juego interno es también reducido por la expansión diferencial de ambos anillos**.

$$\delta_t = \alpha \cdot \Delta T \cdot D_o \quad \cdots\cdots (8.3)$$

donde,

δ_t : Reducción del juego interno debido a la diferencia de temperaturas, mm

α : Coeficiente de expansión térmica del material del rodamiento 12.5×10^{-6}/˚C

ΔT : Diferencia de temperaturas entre anillos interior / exterior, ˚C

D_o : Diámetro de la pista del anillo exterior, mm

Los valores del diámetro de la pista del anillo exterior, D_o, pueden ser estimados por medio de la ecuación 8.4 o 8.5.

Para rodamientos de bolas y de rodillos esféricos,

$$D_o = 0.20\ (d + 4.0D) \quad \cdots\cdots (8.4)$$

Para rodamientos de rodillos (excepto rodamientos de rodillos esféricos),

$$D_o = 0.25\ (d + 3.0D) \quad \cdots\cdots (8.5)$$

donde,

d : Diámetro interior del rodamiento, mm

D : Diámetro exterior del rodamiento, mm

Tabla 8.3 Juego interno radial de rodamientos rígidos de bolas

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		C2		CN		C3		C4		C5	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
—	2.5	0	6	4	11	10	20	—	—	—	—
2.5	6	0	7	2	13	8	23	—	—	—	—
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
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690

Tabla 8.4 Juego radial interno de rodamientos auto-alineables de bolas

Diámetro interior nominal d mm		Rodamientos con diámetro interior cilíndrico									
		C2		CN		C3		C4		C5	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
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	96	89	124
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

Tabla 8.5 (1) Juego radial interno para rodamientos de bolas a contacto angular apareados

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		C1		C2		CN		C3		C4	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
—	10	3	8	6	12	8	15	15	22	22	30
10	18	3	8	6	12	8	15	15	24	30	40
18	30	3	10	6	12	10	20	20	32	40	55
30	50	3	10	8	14	14	25	25	40	55	75
50	80	3	11	11	17	17	32	32	50	75	95
80	100	3	13	13	22	22	40	40	60	95	120
100	120	3	15	15	30	30	50	50	75	110	140
120	150	3	16	16	33	35	55	55	80	130	170
150	180	3	18	18	35	35	60	60	90	150	200
180	200	3	20	20	40	40	65	65	100	180	240

Nota: Los juegos internos de esta tabla, aplican sólo para los ángulos de contacto mostrados en la tabla debajo.

Símbolo del ángulo de contacto	Ángulo de contacto nominal	Grupo de juegos internos aplicables ❷
C	15°	C1, C2
A ❶	30°	C2, CN, C3
B	40°	CN, C3, C4

❶ No se indica en el número de los rodamientos.

❷ Para información referente a otros juegos diferentes a los aquí mostrados, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

Tabla 8.5 (2) Juego radial interno de rodamientos de doble hilera de bolas a contacto angular

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		C2		CN		C3		C4		C5	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
10	solamente	0	10	5	15	10	21	16	28	24	36
10	18	1	11	6	16	12	23	19	31	28	40
18	24	1	11	6	16	13	24	21	33	31	43
24	30	1	13	6	19	13	26	21	35	31	45
30	40	2	15	7	22	15	30	24	39	35	50
40	50	2	15	9	24	17	32	28	45	40	57
50	65	0	15	7	24	16	33	28	48	41	61
65	80	1	17	11	31	21	42	34	56	50	74
80	100	3	20	13	36	25	49	40	65	58	67

Tabla 8.6 Juego radial interno de rodamientos para motores eléctricos

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Juego interno radial CM			
		Rodamientos rígidos de bolas		Rodamientos de rodillos cilíndricos	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.
10 (incl.)	18	4	11	—	—
18	24	5	12	—	—
24	30	5	12	15	30
30	40	9	17	15	30
40	50	9	17	20	35
50	65	12	22	25	40
65	80	12	22	30	45
80	100	18	30	35	55
100	120	18	30	35	60
120	140	24	38	40	65
140	160	24	38	50	80
160	180	—	—	60	90
180	200	—	—	65	100

Note 1: Nota 1: El sufijo CM se agrega al número de los rodamientos.
Ejemplo: 6205ZZCM
2: Holgura no intercambiable para rodamientos de rodillos cilíndricos.

Unidad μm

Rodamientos con diámetro interior cónico										Diámetro interior nominal d mm	
C2		CN		C3		C4		C5			
min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	más de	incl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.5	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	18
7	17	13	26	20	33	28	42	37	55	18	24
9	20	15	28	23	39	33	50	44	62	24	30
12	24	19	35	29	46	40	59	52	72	30	40
14	27	22	39	33	52	45	65	58	79	40	50
18	32	27	47	41	61	56	80	73	99	50	65
23	39	35	57	50	75	69	98	91	123	65	80
29	47	42	68	62	90	84	116	109	144	80	100
35	56	50	81	75	108	100	139	130	170	100	120
40	68	60	98	90	130	120	165	155	205	120	140
45	74	65	110	100	150	140	191	180	240	140	160

Tabla 8.7 Juego radial interno intercambiable para rodamientos de rodillos cilíndricos (diámetro interior cilíndrico)

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		C2		CN		C3		C4		C5	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
—	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

Tabla 8.8 Juego radial interno no-intercambiable para rodamientos de rodillos cilíndricos

Diámetro interior nominal d mm		Rodamientos con diámetro interior cilíndrico											
		C1NA		C2NA		NA❶		C3NA		C4NA		C5NA	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
—	10	5	10	10	20	20	30	35	45	45	55	—	—
10	18	5	10	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
18	24	5	10	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
24	30	5	10	10	25	25	35	40	50	50	60	70	80
30	40	5	12	12	25	25	40	45	55	55	70	80	95
40	50	5	15	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	5	15	15	35	35	50	55	75	75	90	110	130
65	80	10	20	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	10	25	25	45	45	70	80	105	105	125	155	180
100	120	10	25	25	50	50	80	95	120	120	145	180	205
120	140	15	30	30	60	60	90	105	135	135	160	200	230
140	160	15	35	35	65	65	100	115	150	150	180	225	260
160	180	15	35	35	75	75	110	125	165	165	200	250	285
180	200	20	40	40	80	80	120	140	180	180	220	275	315
200	225	20	45	45	90	90	135	155	200	200	240	305	350
225	250	25	50	50	100	100	150	170	215	215	265	330	380
250	280	25	55	55	110	110	165	185	240	240	295	370	420
280	315	30	60	60	120	120	180	205	265	265	325	410	470
315	355	30	65	65	135	135	200	225	295	295	360	455	520
355	400	35	75	75	150	150	225	255	330	330	405	510	585
400	450	45	85	85	170	170	255	285	370	370	455	565	650
450	500	50	95	95	190	190	285	315	410	410	505	625	720

❶ Para rodamientos con juego interno normal, sólo se agrega NA al número del rodamiento. Ejemplo: NU310NA

Tabla 8.9 Juego interno axial para rodamientos de rodillos cónicos de doble hilera y apareados (series métricas)

Diámetro interior nominal d mm		Ángulo de contacto $\alpha \leqq 27^\circ$ ($e \leqq 0.76$)							
		C2		CN		C3		C4	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
18	24	25	75	75	125	125	170	170	220
24	30	25	75	75	125	145	195	195	245
30	40	25	95	95	165	165	235	210	280
40	50	20	85	85	150	175	240	240	305
50	65	20	85	110	175	195	260	280	350
65	80	20	110	130	220	240	325	325	410
80	100	45	150	150	260	280	390	390	500
100	120	45	175	175	305	350	480	455	585
120	140	45	175	175	305	390	520	500	630
140	160	60	200	200	340	400	540	520	660
160	180	80	220	240	380	440	580	600	740
180	200	100	260	260	420	500	660	660	820
200	225	120	300	300	480	560	740	720	900
225	250	160	360	360	560	620	820	820	1,020
250	280	180	400	400	620	700	920	920	1,140
280	315	200	440	440	680	780	1,020	1,020	1,260
315	355	220	480	500	760	860	1,120	1,120	1,380
355	400	260	560	560	860	980	1,280	1,280	1,580
400	500	300	600	620	920	1,100	1,400	1,440	1,740

Nota1: Esta tabla aplica para los rodamientos incluidos en este catálogo. Para información concerniente a otros rodamientos o rodamientos en el sistema de medidas común de EUA (pulg.), por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

2: La correlación del juego interno axial (Δ_a) y el juego interno radial (Δ_r) se expresa como $\Delta_r = 0.667 \cdot e \cdot \Delta_a$.
e: Constante (Refiérase a las tablas de rodamientos)

3: La tabla no aplica para las siguientes series de rodamientos : 329X, 330, 322C.

Unidad μm

Rodamientos con diámetro interior cónico												Diámetro interior nominal d mm	
C9NA❷		C0NA❷		C1NA		C2NA		NA❶		C3NA			
min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	más de	incl.
5	5	7	17	10	20	20	30	35	45	45	55	—	10
5	10	7	17	10	20	20	30	35	45	45	55	10	18
5	10	7	17	10	20	20	30	35	45	45	55	18	24
5	10	10	20	10	25	25	35	40	50	50	60	24	30
5	12	10	20	12	25	25	40	45	55	55	70	30	40
5	15	10	20	15	30	30	45	50	65	65	80	40	50
5	15	10	20	15	35	35	50	55	75	75	90	50	65
10	20	15	30	20	40	40	60	70	90	90	110	65	80
10	25	20	35	25	45	45	70	80	105	105	125	80	100
10	25	20	35	25	50	50	80	95	120	120	145	100	120
15	30	25	40	30	60	60	90	105	135	135	160	120	140
15	35	30	45	35	65	65	100	115	150	150	180	140	160
15	35	30	45	35	75	75	110	125	165	165	200	160	180
20	40	30	50	40	80	80	120	140	180	180	220	180	200
20	45	35	55	45	90	90	135	155	200	200	240	200	225
25	50	40	65	50	100	100	150	170	215	215	265	225	250
25	55	40	65	55	110	110	165	185	240	240	295	250	280
30	60	45	75	60	120	120	180	205	265	265	325	280	315
30	65	45	75	65	135	135	200	225	295	295	360	315	355
35	75	50	90	75	150	150	225	255	330	330	405	355	400
45	85	60	100	85	170	170	255	285	370	370	455	400	450
50	95	70	115	95	190	190	285	315	410	410	505	450	500

❷ C9NA, C0NA y C1NA se aplican solamente a rodamientos de precisión de Clase 5 y mayor.

Unidad μm

Ángulo de contacto $\alpha > 27^\circ$ ($e > 0.76$)								Diámetro interior nominal d mm	
C2		CN		C3		C4			
min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	más de	incl.
10	30	30	50	50	70	70	90	18	24
10	30	30	50	60	80	80	100	24	30
10	40	40	70	70	100	90	120	30	40
10	40	40	70	80	110	110	140	40	50
10	40	50	80	90	120	130	160	50	65
10	50	60	100	110	150	150	190	65	80
20	70	70	120	130	180	180	230	80	100
20	70	70	120	150	200	210	260	100	120
20	70	70	120	160	210	210	260	120	140
30	100	100	160	180	240	240	300	140	160
—	—	—	—	—	—	—	—	160	180
—	—	—	—	—	—	—	—	180	200
—	—	—	—	—	—	—	—	200	225
—	—	—	—	—	—	—	—	225	250
—	—	—	—	—	—	—	—	250	280
—	—	—	—	—	—	—	—	280	315
—	—	—	—	—	—	—	—	315	355
—	—	—	—	—	—	—	—	355	400
—	—	—	—	—	—	—	—	400	500

Tabla 8.10 Juego radial interno de rodamientos de rodillos esféricos

Diámetro interior nominal d mm		Rodamientos con diámetro interior cilíndrico									
		C2		CN		C3		C4		C5	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
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	1,000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1,100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1,190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1,010	1,010	1,300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1,120	1,120	1,440
900	1,000	260	480	480	710	710	930	930	1,220	1,220	1,570
1,000	1,120	290	530	530	780	780	1,020	1,020	1,330	1,330	1,720
1,120	1,250	320	580	580	860	860	1,120	1,120	1,460	1,460	1,870
1,250	1,400	350	640	640	950	950	1,240	1,240	1,620	1,620	2,080

Tabla 8.11 Juego interno axial de rodamientos de bolas cuatro puntos de contacto

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		C2		CN		C3		C4	
más de	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
17	40	26	66	56	106	96	146	136	186
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266
140	180	76	156	136	196	176	236	226	296
180	220	96	176	156	216	196	256	246	316

Unidad μm

Rodamientos con diámetro interior cónico										Diámetro interior nominal	
C2		CN		C3		C4		C5		d mm	
min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	más de	incl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	18
15	25	25	35	35	45	45	60	60	75	18	24
20	30	30	40	40	55	55	75	75	95	24	30
25	35	35	50	50	65	65	85	85	105	30	40
30	45	45	60	60	80	80	100	100	130	40	50
40	55	55	75	75	95	95	120	120	160	50	65
50	70	70	95	95	120	120	150	150	200	65	80
55	80	80	110	110	140	140	180	180	230	80	100
65	100	100	135	135	170	170	220	220	280	100	120
80	120	120	160	160	200	200	260	260	330	120	140
90	130	130	180	180	230	230	300	300	380	140	160
100	140	140	200	200	260	260	340	340	430	160	180
110	160	160	220	220	290	290	370	370	470	180	200
120	180	180	250	250	320	320	410	410	520	200	225
140	200	200	270	270	350	350	450	450	570	225	250
150	220	220	300	300	390	390	490	490	620	250	280
170	240	240	330	330	430	430	540	540	680	280	315
190	270	270	360	360	470	470	590	590	740	315	355
210	300	300	400	400	520	520	650	650	820	355	400
230	330	330	440	440	570	570	720	720	910	400	450
260	370	370	490	490	630	630	790	790	1,000	450	500
290	410	410	540	540	680	680	870	870	1,100	500	560
320	460	460	600	600	760	760	980	980	1,230	560	630
350	510	510	670	670	850	850	1,090	1,090	1,360	630	710
390	570	570	750	750	960	960	1,220	1,220	1,500	710	800
440	640	640	840	840	1,070	1,070	1,370	1,370	1,690	800	900
490	710	710	930	930	1,190	1,190	1,520	1,520	1,860	900	1,000
530	770	770	1,030	1,030	1,300	1,300	1,670	1,670	2,050	1,000	1,120
570	830	830	1,120	1,120	1,420	1,420	1,830	1,830	2,250	1,120	1,250
620	910	910	1,230	1,230	1,560	1,560	2,000	2,000	2,470	1,250	1,400

8.3 Precarga

Normalmente, los rodamientos son usados con un pequeño juego interno al operar. Sin embargo, en algunas aplicaciones, a los rodamientos se les da una carga inicial; lo cual significa que el juego interno del rodamiento es negativo antes de que inicie la operación. A esto se le llama "precarga" y se aplica comúnmente a los rodamientos de bolas a contacto angular y a los rodamientos de rodillos cónicos.

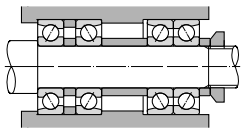
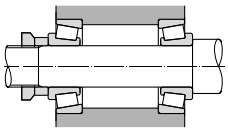
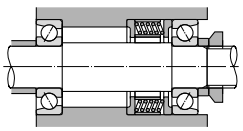
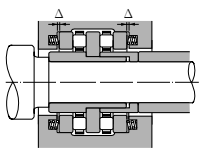
8.3.1 Propósito de la precarga

Los siguientes resultados se obtienen por un esfuerzo compresivo elástico constante, aplicado a los puntos de contacto entre los elementos rodantes y las pistas, al aplicar la precarga.

(1) Incremento en la rigidez del rodamiento, no hay tendencia a desplazamientos axiales ni radiales, aunque se aplique una carga pesada.
(2) La frecuencia natural del rodamiento se incrementa y se torna apropiado para trabajar en altas velocidades de rotación.
(3) Se elimina la distorsión del eje; la precisión rotacional y posicional se incrementan.
(4) Se controlan la vibración y el ruido.
(5) El deslizamiento de los elementos rodantes por giro, o pivoteo es controlado y se reduce el desgaste.
(6) Se previene el desgaste producido por la vibración externa.

Al aplicar una precarga excesiva, puede presentarse una reducción de la vida del rodamiento, calentamiento anormal o incremento del torque de rotación. Se debe por ende, considerar los objetivos de la precarga, antes de determinar la magnitud de la misma que ha de aplicarse sobre un rodamiento.

Tabla 8.12 Métodos de precarga y sus características

Método	Patrón básico	Rodamiento aplicable	Objetivo	Caracteristicas	Aplicaciones
Precarga por posición fija		Rodamientos de bolas a contacto angular	Mantener la precisión rotativa del eje, prevención de vibraciones, Incremento de rigidez	La precarga se logra por un desplazamiento predeterminado de los anillos mediante el uso de espaciadores. Para las precargas estándares ver la **Tabla 8.13**.	Esmeriladoras, tornos, fresadoras, instrumentos de medición
		Rodamientos de rodillos cónicos, rodamientos axiales de bolas, rodamientos de bolas a contacto angular	Incremento de la rigidez del rodamiento	La precarga se obtiene ajustando un tornillo. La cantidad de precarga se establece ya sea por la medición del torque de arranque o por la medición del desplazamiento axial.	Tornos, fresadoras, engranes de los diferenciales de automóviles, máquinas de impresión, ejes de ruedas.
Precarga por presión constante		Rodamientos de bolas a contacto angular, rígidos de bolas, rodamientos de rodillos cónicos (alta velocidad)	Mantener la precisión y prevenir vibraciones y ruido con una precarga con stante, que no sea afectada por las cargas o la temperatura	La precarga se logra utilizando un resorte helicoidal un resorte laminado (belleville). para rodamientos rigidos de bolas: $4\sim10\ d$ N $0.4\sim1.0\ d$ {kgf} d: diámetro del eje, mm para rodamientos de bolas a contacto angular, ver **Tabla 8.13**	Esmeriladoras para superficies internas, motores eléctricos, máquinas pequeñas con ejes de alta velocidad, poleas (carretes de tensión)
		Rodamientos axiales de rodillos esféricos, rodamientos axiales de rodillos cilíndricos, rodamientos axiales de bolas	La precarga previene la melladura en las pistas laterales cuando soportan una carga axial	La precarga se logra utilizando un resorte helicoidal o laminado (belleville). Las precargas recomendadas son las sigutentes: para rodamientos axialesd de bolas: $T_1=0.42\ (nC_{oa})^{1.9}\times10^{-13}$ N $=3.275(nC_{oa})^{1.9}\times10^{-13}$ {kgf} $T_2=0.00083\ C_{oa}$ N {kgf} para rodamientos axiales de rodillos esféricos y cilíndricos: $T=0.025\ C_{oa}^{0.8}$ N $=0.0158\ C_{oa}^{0.8}$ {kgf}	Laminadoras, máquinas de extrusión.

Nota: En las fórmulas arriba
T = precarga, N {kgf}
n = número de revoluciones por minuto, r.p.m.
C_{oa} = capacidad básica de carga axial estática, N {kgf}

8.3.2 Métodos y magnitudes de la precarga

El método más común de aplicar precarga a un rodamiento, es cambiar la posición relativa de los anillos, interior y exterior, del rodamiento en la dirección axial mientras se aplica una carga axial entre rodamientos ubicados en lados opuestos. Hay dos tipos de precarga: la precarga por posición fija y la que se aplica por presión constante.

El patrón básico, el propósito y las características de la precarga en los rodamientos, son mostrados en la **Tabla 8.12**. La precarga por posición fija es efectiva para posicionar los dos rodamientos y también para aumentar la rigidez. Debido al uso de resortes para la precarga por presión constante, la magnitud de la precarga puede mantenerse constante, aún cuando la distancia entre los dos rodamientos fluctúe debido a las cargas de operación y al calor.

Del mismo modo, las magnitudes estándares de precarga para rodamientos de bolas a contacto angular apareados, se muestran en la **Tabla 8.13**. Las precargas livianas y normales son aplicadas para prevenir vibraciones y las precargas medianas y pesadas, se aplican especialmente cuando una rigidez mayor es requerida.

8.3.3 Precarga y rigidez

El efecto de incremento en la rigidez que la precarga ejerce sobre los rodamientos, se muestra en la **Fig. 8.2**. Cuando los anillos interiores que han sido separados, de dos rodamientos de bolas a contacto angular apareados, se presionan uno contra el otro, cada uno se desplaza axialmente una distancia δ_0 y se crea así una precarga, F_0, en esa dirección. Bajo estas condiciones, cuando una fuerza axial externa F_a es aplicada, el rodamiento Ⅰ sufrirá un desplazamiento incrementado por la magnitud δ_a y el desplazamiento del rodamiento Ⅱ disminuirá. En este momento, las cargas aplicadas a los rodamientos Ⅰ y Ⅱ serán $F_Ⅰ$ y $F_Ⅱ$ respectivamente.

Bajo la condición de precarga nula, el rodamiento Ⅰ se desplazará la cantidad δ_b, cuando le sea aplicada una fuerza axial F_a. Debido a que el desplazamiento δ_a es menor que el δ_b, esto indica una mayor rigidez para δ_a.

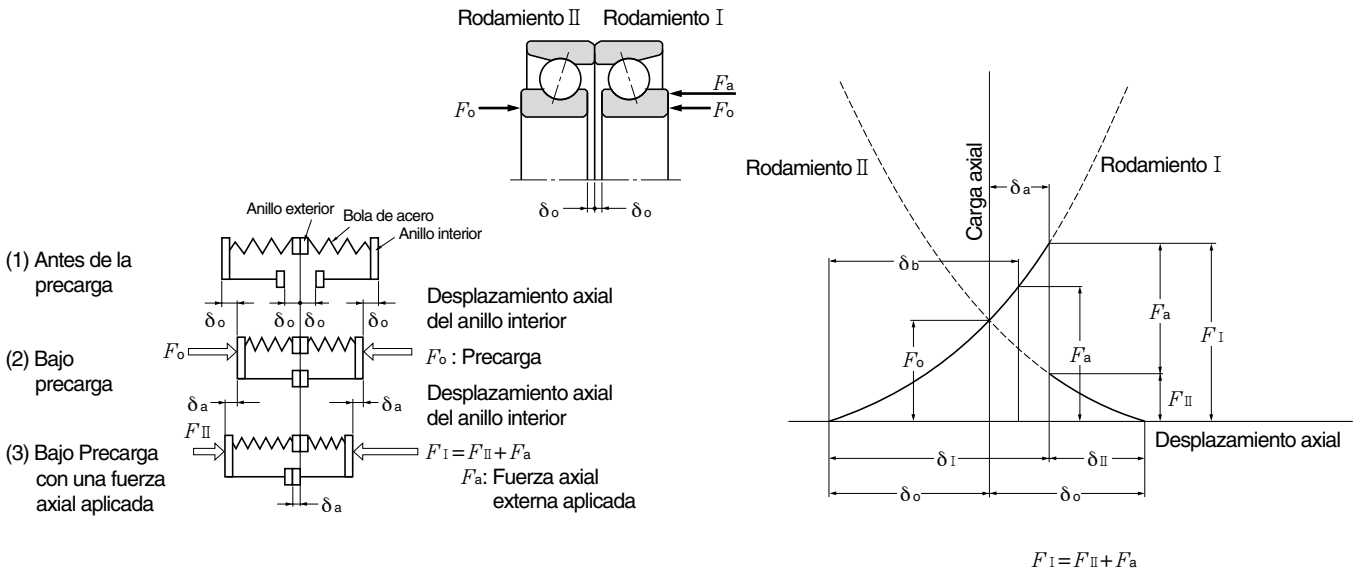


Fig. 8.2 Diagrama del modelo de precarga por posición fija y diagrama de precarga

Tabla 8.13 Precarga normal para rodamientos de bolas a contacto angular apareados

Diámetro interior nominal d mm		Series de 78C				Series de 79C, HSB9C				Series de 70C, BNT0,	
más de	incl.	Liviana GL	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH	Liviana GL	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH	Liviana GL	Normal GN
—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	20 { 2}	29 { 3}
12	18	—	—	—	—	—	—	—	—	20 { 2}	29 { 3}
18	32	10 { 1}	29 { 3}	78 { 8}	147 { 15}	20 { 2}	49 { 5}	98 { 10}	196 { 20}	29 { 3}	78 { 8}
32	40	10 { 1}	29 { 3}	78 { 8}	147 { 15}	29 { 3}	78 { 8}	196 { 20}	294 { 30}	49 { 5}	147 { 15}
40	50	20 { 2}	49 { 5}	98 { 10}	196 { 20}	39 { 4}	98 { 10}	245 { 25}	490 { 50}	49 { 5}	147 { 15}
50	65	29 { 3}	98 {10}	196 { 20}	390 { 40}	49 { 5}	118 { 12}	294 { 30}	590 { 60}	98 {10}	196 { 20}
65	80	29 { 3}	98 {10}	196 { 20}	390 { 40}	78 { 8}	196 { 20}	390 { 40}	785 { 80}	98 {10}	294 { 30}
80	90	49 { 5}	147 {15}	294 { 30}	590 { 60}	98 {10}	245 { 25}	490 { 50}	980 {100}	147 {15}	390 { 40}
90	95	49 { 5}	147 {15}	294 { 30}	590 { 60}	98 {10}	245 { 25}	490 { 50}	980 {100}	147 {15}	390 { 40}
95	100	49 { 5}	147 {15}	294 { 30}	590 { 60}	118 {12}	294 { 30}	685 { 70}	1,470 {150}	147 {15}	390 { 40}
100	105	49 { 5}	147 {15}	294 { 30}	590 { 60}	118 {12}	294 { 30}	685 { 70}	1,470 {150}	196 {20}	590 { 60}
105	110	78 { 8}	196 {20}	490 { 50}	980 {100}	118 {12}	294 { 30}	685 { 70}	1,470 {150}	196 {20}	590 { 60}
110	120	78 { 8}	196 {20}	490 { 50}	980 {100}	147 {15}	390 { 40}	880 { 90}	1,960 {200}	196 {20}	590 { 60}
120	140	98 {10}	294 {30}	590 { 60}	1,270 {130}	196 {20}	490 { 50}	980 {100}	2,450 {250}	294 {30}	785 { 80}
140	150	147 {15}	390 {40}	785 { 80}	1,470 {150}	245 {25}	685 { 70}	1,470 {150}	2,940 {300}	294 {30}	785 { 80}
150	160	147 {15}	390 {40}	785 { 80}	1,470 {150}	245 {25}	685 { 70}	1,470 {150}	2,940 {300}	490 {50}	980 {100}
160	170	147 {15}	490 {50}	980 {100}	1,960 {200}	245 {25}	685 { 70}	1,470 {150}	2,940 {300}	490 {50}	980 {100}
170	180	147 {15}	490 {50}	980 {100}	1,960 {200}	294 {30}	880 { 90}	1,960 {200}	3,900 {400}	490 {50}	980 {100}
180	190	196 {20}	590 {60}	1,270 {130}	2,450 {250}	294 {30}	880 { 90}	1,960 {200}	3,900 {400}	590 {60}	1,470 {150}
190	200	196 {20}	590 {60}	1,270 {130}	2,450 {250}	490 {50}	1,270 {130}	2,940 {300}	5,900 {600}	590 {60}	1,470 {150}

Diámetro interior nominal d mm		Series de 79, HSB9			Series de 70, HSB0			
más de	incl.	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH	Liviana GL	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH
—	12	39 { 4}	78 { 8}	147 { 15}	29 { 3}	78 { 8}	147 { 15}	196 { 20}
12	18	49 { 5}	147 { 15}	196 { 20}	29 { 3}	78 { 8}	147 { 15}	294 { 30}
18	32	98 { 10}	196 { 20}	294 { 30}	49 { 5}	147 { 15}	294 { 30}	490 { 50}
32	40	147 { 15}	294 { 30}	590 { 60}	78 { 8}	294 { 30}	590 { 60}	880 { 90}
40	50	196 { 20}	390 { 40}	635 { 70}	78 { 8}	294 { 30}	590 { 60}	980 { 100}
50	65	245 { 25}	490 { 50}	785 { 80}	147 {15}	490 { 50}	880 { 90}	1,470 { 150}
65	80	390 { 40}	785 { 80}	1,180 {120}	147 {15}	590 { 60}	1,470 {150}	1,960 { 200}
80	90	490 { 50}	980 {100}	1,470 {150}	196 {20}	880 { 90}	1,960 {200}	2,940 { 300}
90	95	490 { 50}	980 {100}	1,470 {150}	196 {20}	880 { 90}	1,960 {200}	2,940 { 300}
95	100	685 { 70}	1,274 {130}	1,960 {200}	196 {20}	880 { 90}	1,960 {200}	2,940 { 300}
100	105	685 { 70}	1,274 {130}	1,960 {200}	294 {30}	980 {100}	2,450 {250}	3,900 { 400}
105	110	685 { 70}	1,274 {130}	1,960 {200}	294 {30}	980 {100}	2,450 {250}	3,900 { 400}
110	120	880 { 90}	1,780 {180}	2,940 {300}	294 {30}	980 {100}	2,450 {250}	3,900 { 400}
120	140	980 {100}	1,960 {200}	3,450 {350}	490 {50}	1,470 {150}	3,450 {350}	5,900 { 600}
140	150	1,270 {130}	2,450 {250}	4,400 {450}	490 {50}	1,470 {150}	3,450 {350}	5,900 { 600}
150	160	1,270 {130}	2,450 {250}	4,400 {450}	685 {70}	2,450 {250}	4,900 {500}	8,800 { 900}
160	170	1,270 {130}	2,450 {250}	4,400 {450}	685 {70}	2,450 {250}	4,900 {500}	8,800 { 900}
170	180	1,780 {180}	3,450 {350}	5,900 {600}	685 {70}	2,450 {250}	4,900 {500}	8,800 { 900}
180	190	1,780 {180}	3,450 {350}	5,900 {600}	880 {90}	3,450 {350}	6,850 {700}	9,800 {1,000}
190	200	2,450 {250}	4,900 {500}	7,850 {800}	880 {90}	3,450 {350}	6,850 {700}	9,800 {1,000}

Unidad N {kgf}

rodamientos									
HSB0C		**72C, BNT2**				**73C**			
Mediana GM	Pesada GH	Liviana GL	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH	Liviana GL	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH
98 { 10}	147 { 15}	20 { 2}	49 { 5}	98 { 10}	196 { 20}	29 { 3}	78 { 8}	147 { 15}	294 { 30}
98 { 10}	196 { 20}	20 { 2}	49 { 5}	147 { 15}	294 { 30}	29 { 3}	78 { 8}	196 { 20}	390 { 40}
147 { 15}	294 { 30}	49 { 5}	98 { 10}	294 { 30}	490 { 50}	76 { 8}	147 { 15}	390 { 40}	685 { 70}
294 { 30}	590 { 60}	78 { 8}	196 { 20}	490 { 50}	785 { 80}	98 { 10}	294 { 30}	590 { 60}	980 { 100}
294 { 30}	685 { 70}	98 {10}	294 { 30}	590 { 60}	980 { 100}	145 { 15}	390 { 40}	980 {100}	1,960 { 200}
490 { 50}	980 {100}	147 {15}	390 { 40}	785 { 80}	1,470 { 150}	196 { 20}	590 { 60}	1,470 {150}	2,940 { 300}
685 { 70}	1,470 {150}	196 {20}	490 { 50}	980 {100}	1,960 { 200}	294 { 30}	785 { 80}	1,960 {200}	3,900 { 400}
980 {100}	1,960 {200}	294 {30}	685 { 70}	1,470 {150}	2,940 { 300}	390 { 40}	980 {100}	2,450 {250}	4,900 { 500}
980 {100}	1,960 {200}	294 {30}	685 { 70}	1,960 {200}	3,900 { 400}	390 { 40}	980 {100}	2,950 {300}	5,900 { 600}
980 {100}	1,960 {200}	294 {30}	685 { 70}	1,960 {200}	3,900 { 400}	390 { 40}	980 {100}	2,950 {300}	5,900 { 600}
1,470 {150}	2,450 {250}	390 {40}	980 {100}	2,450 {250}	4,900 { 500}	590 { 60}	1,470 {150}	3,450 {350}	6,850 { 700}
1,470 {150}	2,450 {250}	390 {40}	980 {100}	2,450 {250}	4,900 { 500}	590 { 60}	1,470 {150}	3,450 {350}	6,850 { 700}
1,470 {150}	2,450 {250}	390 {40}	980 {100}	2,450 {250}	4,900 { 500}	590 { 60}	1,470 {150}	3,450 {350}	6,850 { 700}
1,960 {200}	3,900 {400}	490 {50}	1,470 {150}	2,940 {300}	5,900 { 600}	785 { 80}	1,960 {200}	4,400 {450}	8,800 { 900}
1,960 {200}	3,900 {400}	490 {50}	1,470 {150}	2,940 {300}	5,900 { 600}	785 { 80}	1,960 {200}	4,400 {450}	8,800 { 900}
2,450 {250}	5,900 {600}	685 {70}	1,960 {200}	4,400 {450}	7,850 { 800}	880 { 90}	2,450 {250}	5,900 {600}	9,800 {1,100}
2,450 {250}	5,900 {600}	685 {70}	1,960 {200}	4,400 {450}	7,850 { 800}	880 { 90}	2,450 {250}	5,900 {600}	9,800 {1,100}
2,450 {250}	5,900 {600}	685 {70}	1,960 {200}	4,400 {450}	7,850 { 800}	880 { 90}	2,450 {250}	5,900 {600}	9,800 {1,100}
3,450 {350}	6,850 {700}	785 {80}	2,450 {250}	4,900 {500}	9,800 {1,000}	980 {100}	2,940 {300}	6,850 {700}	11,800 {1,200}
3,450 {350}	6,850 {700}	785 {80}	2,450 {250}	4,900 {500}	9,800 {1,000}	980 {100}	2,940 {300}	6,850 {700}	11,800 {1,200}

Unidad N {kgf}

rodamientos							
72, 72B				**73, 73B**			
Liviana GL	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH	Liviana GL	Normal GN	Mediana GM	Pesada GH
29 { 3}	98 { 10}	196 { 20}	294 { 30}	49 { 5}	147 { 15}	294 { 30}	390 { 40}
29 { 3}	98 { 10}	294 { 30}	390 { 40}	49 { 5}	147 { 15}	390 { 40}	490 { 50}
78 { 8}	196 { 20}	490 { 50}	785 { 80}	98 { 10}	294 { 30}	590 { 60}	980 { 100}
98 { 10}	390 { 40}	880 { 90}	1,470 { 150}	147 { 15}	490 { 50}	980 { 100}	1,960 { 200}
147 { 15}	590 { 60}	980 {100}	1,960 { 200}	196 { 20}	785 { 80}	1,470 { 150}	2,450 { 250}
196 { 20}	785 { 80}	1,470 {150}	2,940 { 300}	294 { 30}	980 {100}	2,450 { 250}	3,900 { 400}
294 { 30}	980 {100}	2,450 {250}	3,900 { 400}	390 { 40}	1,470 {150}	3,450 { 350}	4,900 { 500}
490 { 50}	1,470 {150}	2,940 {300}	4,900 { 500}	590 { 60}	1,960 {200}	3,900 { 400}	5,880 { 600}
490 { 50}	1,960 {200}	3,900 {400}	5,900 { 600}	590 { 60}	2,450 {250}	4,900 { 500}	6,854 { 700}
490 { 50}	1,960 {200}	3,900 {400}	5,900 { 600}	590 { 60}	2,450 {250}	4,900 { 500}	6,860 { 700}
590 { 60}	2,450 {250}	4,900 {500}	7,850 { 800}	685 { 70}	2,940 {300}	5,900 { 600}	8,800 { 900}
590 { 60}	2,450 {250}	4,900 {500}	7,850 { 800}	685 { 70}	2,940 {300}	5,900 { 600}	8,800 { 900}
590 { 60}	2,450 {250}	4,900 {500}	7,850 { 800}	685 { 70}	2,940 {300}	5,900 { 600}	8,800 { 900}
785 { 80}	2,940 {300}	5,900 {600}	9,800 {1,000}	880 { 90}	3,900 {400}	7,850 { 800}	11,800 {1,200}
785 { 80}	2,940 {300}	5,900 {600}	9,800 {1,000}	880 { 90}	3,900 {400}	7,850 { 800}	11,800 {1,200}
880 { 90}	3,900 {400}	7,850 {800}	11,800 {1,200}	980 {100}	4,400 {450}	8,800 { 900}	13,700 {1,400}
880 { 90}	3,900 {400}	7,850 {800}	11,800 {1,200}	980 {100}	4,400 {450}	8,800 { 900}	13,700 {1,400}
880 { 90}	3,900 {400}	7,850 {800}	11,800 {1,200}	980 {100}	4,400 {450}	8,800 { 900}	13,700 {1,400}
980 {100}	4,400 {450}	8,800 {900}	13,700 {1,400}	1,470 {150}	5,900 {600}	11,800 {1,200}	15,700 {1,600}
980 {100}	4,400 {450}	8,800 {900}	13,700 {1,400}	1,470 {150}	5,900 {600}	11,800 {1,200}	15,700 {1,600}

9. Velocidad Permisible

En la medida en que se incrementa la velocidad de rotación de un rodamiento, la temperatura del rodamiento también aumenta, debido al calor generado por la fricción en el interior del rodamiento. Esto causa problemas en el rodamiento tales como atascamiento, ocasionando que el rodamiento no pueda seguir operando establemente. Por lo tanto, la velocidad máxima que permite una operación continua y estable del rodamiento, sin generación de calor excesivo, se llama **velocidad permisible** (r.p.m.).

La velocidad permisible de un rodamiento depende de: el tipo de rodamiento, las dimensiones del rodamiento, tipo de jaula, carga, condiciones de lubricación y condiciones de enfriamiento.

Las tablas de dimensiones de rodamientos, nos dan una velocidad permisible aproximada, para rodamientos lubricados con grasa o con aceite. Los valores están basados en los siguientes aspectos:

- El rodamiento debe tener el juego interno indicado en las especificaciones estándares de diseño de ingeniería de **NTN** y debe estar correctamente instalado.
- Debe usarse un lubricante de buena calidad. El lubricante debe ser rellenado y cambiado cuando sea necesario.
- El rodamiento debe operar a una temperatura normal y bajo condiciones de carga normales ($P \leqq 0.09\ C_r$, $F_a / F_r \leqq 0.3$).

Si la carga es $P \leqq 0.04\ C_{or}$, puede que los elementos rodantes no giren adecuadamente. En este caso, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN** para más información. La velocidad de giro permisible para rodamientos rígidos de bolas con sellos tipo contacto (tipo LLU) o sellos de bajo torque (tipo LLH) se determina de acuerdo a la velocidad circunferencial permisible del sello.

Para rodamientos que han de usarse bajo condiciones de carga más pesadas de lo normal, los valores de velocidad permisible indicados en las tablas de rodamientos, deben ser multiplicados por un factor de ajuste. Los factores de ajuste f_L y f_C se muestran en las **Figs. 9.1** y **9.2**.

También, cuando rodamientos radiales se montan en ejes verticales, la asimilación del lubricante y el guiado de la jaula, no son favorables si se comparan con montajes en ejes horizontales. Por lo tanto, la velocidad permisible debe ser reducida a **aproximadamente el 80% de los valores listados en las tablas**.

Para velocidades diferentes de las mencionadas arriba y para las cuales la información es incompleta, por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

Si la velocidad de rotación excede la velocidad de giro permisible mostrada en las tablas de dimensiones, se requerirán consideraciones especiales tales como utilizar un rodamiento con jaula adecuada, juego interno y precisión debidamente revisadas. También se requerirá adoptar un método de lubricación tal como circulación forzada de aceite, lubricación por chorro de aceite o lubricación por niebla.

Trabajando a altas velocidades de rotación, cuando se toman medidas de precaución especiales, la velocidad de giro permisible dada en las tablas de rodamientos puede ser ajustada a un valor superior. Los valores máximos de modificación, f_B, por los cuales las velocidades de las tablas de rodamientos pueden ser multiplicadas, se muestran en la **Tabla 9.1**. Sin embargo, para alguna aplicación que requiera velocidades superiores a las normalmente permisibles, por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

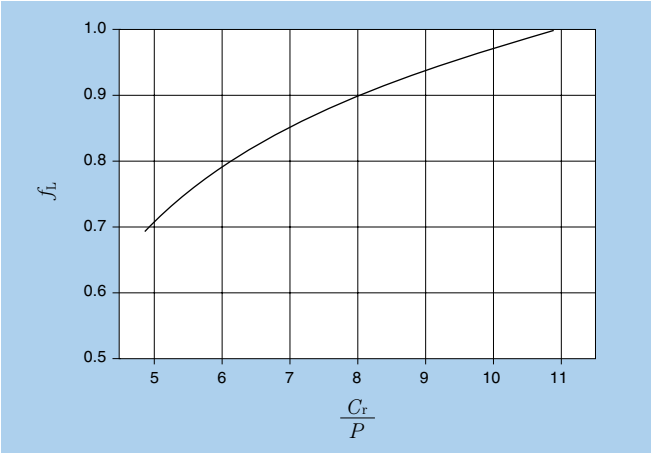


Fig. 9.1 Valor del factor de ajuste f_L según la carga del rodamiento

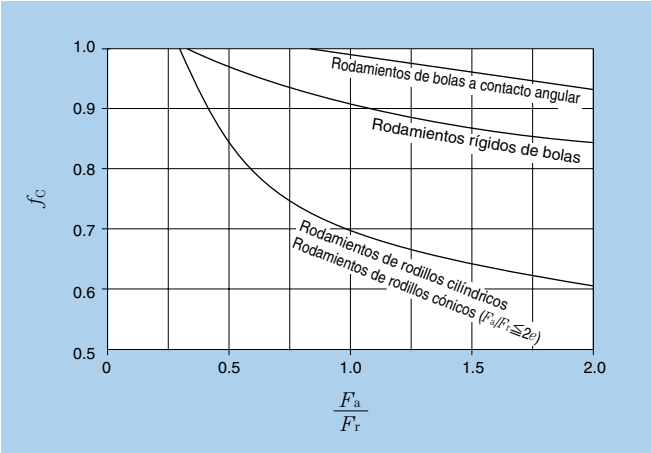


Fig. 9.2 Valor del factor de ajuste f_C para carga combinada

Tabla 9.1 Factor de ajuste, f_B, para el número de revoluciones permisibles

Tipo de rodamiento	Factor de ajuste f_B
Rodamientos rígidos de bolas	3.0
Rodamientos de bolas a contacto angular	2.0
Rodamientos de rodillos cilíndricos	2.5
Rodamientos de rodillos cónicos	2.0

10. Fricción y Aumento de Temperatura

10.1 Fricción

Una de las principales funciones que debe desempeñar un rodamiento es disminuir la fricción. Bajo condiciones normales de operación, los rodamientos antifricción tienen un coeficiente de fricción mucho menor que los cojinetes deslizantes, especialmente en lo que se refiere a la fricción inicial.

El coeficiente de fricción para rodamientos se expresa por la ecuación (10.1).

$$\mu = \frac{2M}{Pd} \quad \cdots\cdots (10.1)$$

donde,

μ : Coeficiente de fricción
M : Par de fricción, N・mm {kgf・mm}
P : Carga, N {kgf}
d : Diámetro interior del rodamiento, mm

Aunque el coeficiente de fricción dinámica de los rodamientos varía dependiendo del tipo de rodamiento en cuestión, de la carga, lubricación, velocidad y otros factores; para condiciones de operación normales, el coeficiente de fricción aproximado para varios tipos de rodamientos, se lista en la **Tabla 10.1**.

Tabla 10.1 Coeficientes de fricción para rodamientos (referencia)

Tipo de rodamiento	Coefíciente $\mu \times 10^{-3}$
Rodamientos rígidos de bolas	1.0～1.5
Rodamientos de bolas a contacto angular	1.2～1.8
Rodamientos oscilantes de bolas	0.8～1.2
Rodamientos de rodillos cilíndricos	1.0～1.5
Rodamientos de agujas	2.0～3.0
Rodamientos de rodillos cónicos	1.7～2.5
Rodamientos de rodillos esféricos	2.0～2.5
Rodamientos axiales de bolas	1.0～1.5
Rodamientos axiales de rodillos	2.0～3.0

10.2 Aumento de temperatura

Todas las pérdidas por fricción en un rodamiento se transforman en calor dentro del rodamiento en sí, causando el incremento de la temperatura del mismo. La cantidad de calor generada debido a la fricción puede ser calculada utilizando la ecuación (10.2).

$$\left.\begin{aligned} Q &= 0.105\times10^{-6}Mn \quad \text{N} \\ &= 1.03\times10^{-6}Mn \quad \{\text{kgf}\} \end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots (10.2)$$

donde,

Q : Calor generado, kW
M : Par de fricción, N・mm {kgf・mm}
n : Velocidad de rotación, r.p.m.

La temperatura de operación de un rodamiento es determinada por el equilibrio o balance entre la cantidad de calor generada por el rodamiento y la cantidad de calor eliminada del rodamiento. En la mayoría de los casos la temperatura se eleva considerablemente en las fases iniciales de operación, y luego se incrementa lentamente hasta que alcanza una condición estable durante la operación, estabilizándose en ese punto. El tiempo que toma el rodamiento en alcanzar ese estado estable, depende de la cantidad de calor generada, la capacidad de eliminación de calor del eje y el alojamiento, cantidad de lubricante y el método de lubricación. Si la temperatura continua elevándose y no se estabiliza, debe asumirse que hay un funcionamiento inadecuado del rodamiento.

Las posibles causas de una elevación de temperatura anormal incluyen: desalineamiento del rodamiento (debido a carga de momento o instalación deficiente), juego interno insuficiente, precarga excesiva, demasiado o muy poco lubricante, o calor generado en los dispositivos de sellado. Revise el equipo o la maquinaria donde se instaló el rodamiento y de ser necesario, desmonte e inspeccione dicho rodamiento.

11. Lubricación

11.1 Propósito de la lubricación

El propósito de la lubricación de un rodamiento, es prevenir el contacto metálico directo entre las diversas estructuras rodantes y deslizantes. Esto se logra a través de la formación de una delgada película de aceite (o de grasa) sobre las superficies de contacto. Sin embargo, para los rodamientos, la lubricación presenta las siguientes ventajas:

(1) **Reducción de la fricción y el desgaste**
(2) **Eliminación del calor generado por la fricción**
(3) **Vida prolongada del rodamiento**
(4) **Prevención de la oxidación**
(5) **Protección contra elementos dañinos**

Para lograr estos efectos, debe emplearse un método de lubricación adecuado para las condiciones de operación. Además, un lubricante de buena calidad debe seleccionarse y aplicar la cantidad correcta, en tanto que el montaje y el rodamiento deben diseñarse para prevenir la entrada de partículas extrañas o la fuga del lubricante.

La **Fig.11.1** muestra la relación que existe entre el volumen de aceite, las pérdidas por fricción, y la temperatura del rodamiento. La **Tabla 11.1** detalla las características de esta relación.

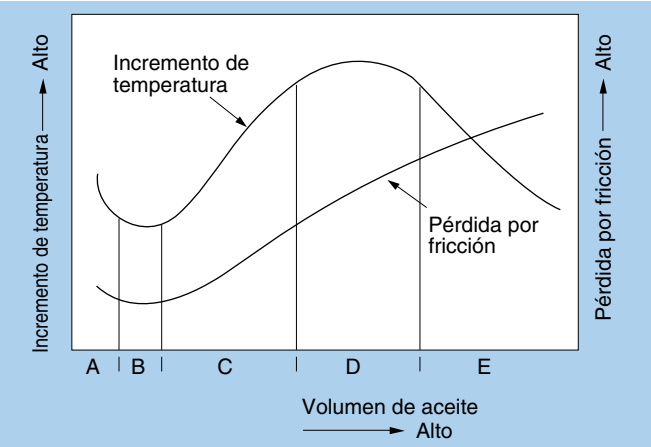


Fig. 11.1

Tabla 11.1 Volumen de aceite, pérdidas por fricción, temperatura del rodamiento (Ver Fig. 11.1)

Rango	Características	Método de lubricación
A	Cuando el volumen de aceite es extremadamente bajo ocurre contacto metálico directo entre los elementos rodantes y las pistas. Se presenta abrasión y atascamiento del rodamiento.	——
B	Una delgada capa de aceite se crea sobre todas las superficies, la fricción es mínima y la temperatura del rodamiento es baja.	Lubricación con grasa, niebla de aceite y mezcla aire aceite
C	Debido a que el volumen de aceite se incrementa, el calor generado se balancea con el enfriamiento.	Lubricación por circulación
D	Independientemente del volumen de aceite la temperatura se incrementa a una rata constante.	Lubricación por circulación
E	Debido a que el volumen de aceite se incrementa, predomina el enfriamiento y la temperatora del rodamiento disminuye.	Lubricación por circulación forzada o por chorro de aceite

11.2 Métodos de lubricación y sus características

Los métodos de lubricación para los rodamientos, pueden ser básicamente divididos en lubricación por grasa y por aceite. Cada uno de ellos tiene sus particularidades, por lo que debe seleccionares el que cumpla mejor con los requerimientos de operación.

Las características se muestran en la **Tabla 11.2**.

Tabla 11.2 Comparación de las características de la lubricación por grasa y la lubricación por aceite

Característica \ Método	Lubricación con grasa	Lubricación con aceite
Manejo	◎	△
Confiabilidad	○	◎
Efecto de enfriamiento	×	○ (Circulación necesaria)
Estructura de sellado	○	△
Pérdida de potencia	○	○
Contaminación Ambiental	○	△
Alta velocidad de rotación	×	○

◎ : Excelente ○ : Bueno △ : Regular × : Malo

11.3 Lubricación por grasa

Las grasas lubricantes son relativamente fáciles de manejar y requieren los más simples elementos de sellado. Por estas razones, la grasa es el lubricante más ampliamente utilizado para los rodamientos. Se pueden utilizar rodamientos que vengan pre-engrasados y sellados de fábrica (rodamientos sellados/tapados) o si se utiliza un rodamiento abierto, llene el rodamiento y el alojamiento con la adecuada cantidad de grasa. Esté al tanto de rellenar o cambiar la grasa regularmente.

11.3.1 Tipos de grasa y sus características

Las grasas lubricantes están compuestas de aceite base ya sea mineral o sintético. A este aceite base se le añaden un agente espesante y otros aditivos. Las propiedades de todas las grasas son principalmente determinadas por el tipo de aceite base que se utilice y por la combinación del agente espesante y los demás aditivos. La **Tabla 11.5** muestra las variedades de grasas más comunes y sus características, y la **Tabla 11.6**, muestra la marca y nombre de las grasas, así como sus propiedades. (Ver páginas A-74 y A-75). Debido a que el desempeño y características de funcionamiento de un mismo tipo de grasa varían entre un fabricante y otro, **es necesario asegurarse de los datos que proporciona el fabricante cuando se esté seleccionando una grasa**.

(1) Aceite base

Aceites minerales o sintéticos tales como el aceite diester, aceite de silicone y aceite de fluorocarbono, son utilizados como aceite base en las grasas.

Las propiedades de las grasas, son determinadas principalmente por las propiedades del aceite base. Generalmente, las grasas con aceite base de baja viscosidad son más apropiadas para aplicaciones en las que haya baja temperatura y altas velocidades; las grasas que usan aceite base de alta viscosidad, son más apropiadas para operaciones a alta temperatura y con altas cargas.

(2) Agentes espesantes

Los agentes espesantes se combinan con el aceite base para mantener el estado semi-sólido de la grasa. Hay dos tipos de agentes espesantes básicamente: jabones metálicos y no metálicos. Los jabones metálicos incluyen: litio, sodio, calcio, etc.

Los no metálicos se dividen en dos grupos: inorgánicos (silica gel, bentonita, etc) y orgánicos (poli-urea, fluorocoarbón, etc.).

Las características especiales de una grasa, tales como: rango de temperatura permisible, estabilidad mecánica, resistencia al agua, etc.; dependen grandemente del tipo de agente espesante utilizado. Por ejemplo, una grasa con jabón de sodio, tiene por lo general baja resistencia al agua, mientras que las grasas con bentonita, poli-urea y otros jabones no metálicos, son generalmente superiores para trabajar en altas temperaturas.

(3) Aditivos

Varios aditivos son incorporados a las grasas, para mejorar algunas propiedades y la eficiencia de las mismas. Por ejemplo, hay aditivos anti-oxidantes, aditivos para alta presión (aditivos EP), inhibidores de la oxidación y anti-corrosivos.

Para rodamientos sujetos a altas cargas y/o cargas de impacto, debe utilizarse una grasa que contenga aditivos de alta presión. Para aplicaciones a temperaturas relativamente altas o en las cuales no se pueda reaprovisionar la grasa durante largos periodos de tiempo, es mejor emplear grasas con aditivos estabilizadores de oxidación.

(4) Consistencia

La consistencia en un indicador de la rigidez o la fluidez de la grasa. Mientras mayor sea el número, mayor es la rigidez de dicha grasa. La consistencia de una grasa queda determinada por la cantidad de agente espesante que contenga y la viscosidad del aceite base. Para la lubricación de los rodamientos, las grasas con índice de consistencia NLGI de 1, 2 y 3 son utilizadas.

La relación general existente entre la consistencia y la aplicación de las grasas se muestra en la **Tabla 11.3**.

(5) Mezcla de grasas

Cuando se mezclan grasas de diferentes clases, la consistencia de las grasas cambiará (usualmente se torna más suave), el rango de temperaturas de operación permisible disminuirá y se presentarán otros cambios en las características de dicha grasa. Como regla general, una grasa no debe ser mezclada con otra grasa de diferente marca.

Sin embargo, si se tienen que mezclar diferentes grasas, por lo menos deben emplearse grasas que tengan el mismo aceite base y el mismo agente espesante.

Tabla 11.3 Consistencia de las grasas

Grado de consistencia NLGI	JIS (ASTM) Penetracion trabajada	Aplicaciones
0	355～385	Para uso de engrase centralizado
1	310～340	Para uso de engrase centralizado
2	265～295	Para uso general y en rodamientos sellados
3	220～250	Para uso general y en altas temperaturas
4	175～205	Para uso especial

11.3.2 Cantidad de grasa

La cantidad de grasa utilizada en alguna situación específica, dependerá de varios factores relacionados al tamaño y la forma del alojamiento, limitaciones de espacio, velocidad de giro de los rodamientos y del mismo tipo de grasa a utilizar propiamente.

Como un indicador, los rodamientos deben llenarse entre 30% a 40% de su espacio libre y los alojamientos deben llenarse entre un 30% a un 60% de el espacio libre.

Donde las velocidades son altas y la elevación de temperatura debe mantenerse al mínimo, una reducida cantidad de grasa debe ser utilizada. **Cantidades excesivas de grasa originan elevación de temperatura, que en efecto, causa la pérdida de consistencia de la grasa e inclusive puede dar lugar a goteos de grasa. Con llenados excesivos de grasa, la oxidación y el deterioro pueden causar una disminución en la eficiencia de la lubricación.**

El espacio interior del rodamiento puede ser calculado por la ecuación (11.1).

$$V = K \cdot W \quad \cdots\cdots (11.1)$$

donde,

V : Cantidad de espacio libre abierto (aprox.), cm^3

K : Factor de espacio del rodamiento (ver valor de K in **Tabla 11.4**)

W: Masa del rodamiento, kg

Tabla 11.4 Factor de espacio del rodamiento K

Tipo de rodamiento	Tipo de jaula	K
Rodamientos bolas ❶	Jaula prensada	61
Rodamientos de rodillos cilíndricos tipo NU ❷	Jaula prensada Jaula maquinada	50 36
Rodamientos de rodillos cilíndricos tipo N ❸	Jaula prensada Jaula maquinada	55 37
Rodamientos de rodillos cónicos	Jaula prensada	46
Rodamientos de rodillos esféricos	Jaula prensada Jaula maquinada	35 28

❶ No aplica para la serie de rodamientos 160.
❷ No aplica para la serie de rodamientos NU4.
❸ No aplica para la serie de rodamientos N4.

Tabla 11.5 Variedades de grasas y sus características

Nombre de la grasa	Grasa de litio			Grasa de sodio (grasa de fibra)	Grasa con base compuesta de calcio
Espesante	Jabón de Li			Jabón de Na	Jabón de Ca+Na Jabón de Ca+Li
Aceite base	Aceite mineral	Aceite diester	Aceite de silicona	Aceite mineral	Aceite mineral
Punto de goteo ˚C	170 ～ 190	170 ～ 190	200 ～ 250	150 ～ 180	150 ～ 180
Rango de temperatura de operación ˚C	-30 ～ +130	-50 ～ +130	-50 ～ +160	-20 ～ +130	-20 ～ +120
Estabilidad mecanica	Excelente	Buena	Buena	Excelente～buena	Excelente～buena
Resistencia a la presión	Buena	Buena	Pobre	Buena	Excelente～buena
Resistencia al agua	Buena	Buena	Buena	Buena～pobre	Buena～pobre
Aplicaciones	El más amplio rango de aplicaciones. Grasa empleada en todos los tipos de rodamientos.	Excelentes propiedades para baja temperatura y contra el desgaste. Adecuada para rodamientos pequeños y miniatura.	Adecuada para aplicaciones en altas y bajas temperaturas. No es apropiada para trabajar con cargas pesadas por la baja resistencia de la pelicula de aceite.	Se presenta algo de emulsificación cuando se introduce agua. Excelentes características a temperaturas relativamente altas.	Excelente resistencia a la presión y estabilidad mecánica. Adecuada para rodamientos que reciben cargas de impacto.

Tabla 11.6 Marcas de grasas y sus propiedades

Fabricante	Nombre comercial	Código NTN	Espesante	Aceite base
Showa Shell Sekiyu	Alvania Grease 2	2A	Litio	Aceite mineral
	Alvania Grease 3	3A	Litio	Aceite mineral
	Alvania Grease RA	4A	Litio	Aceite mineral
	Alvania EP Grease 2	8A	Litio	Aceite mineral
	Aero Shell Grease 7	5S	Microgel	Diester
Kyodo Yushi	Multemp PS No. 2	1K	Litio	Diester
	Multemp SRL	5K	Litio	Tetraesterdiester
	E5	L417	Urea	Eter
Esso Sekiyu	Temprex N3 / Unilex N3	2E	Litio complejo	Hidrocarbón sintético
	Beacon 325	3E	Litio	Diester
NOK Kluber	Isoflex Super LDS18	6K	Litio	Diester
	Barrierta JFE552	LX11	Fluoruro	Aceite de fluoruro
	Grease J	L353	Urea	Ester
Toray Dow Corning, Silicone	SH33L	3L	Litio	Aceite metil-fenílico
	SH44M	4M	Litio	Aceite metil-fenílico
Nippon Oil	Multi Nok wide No. 2	6N	Sodio-litio	Aceite mineral diester
	U-4	L412	Urea	Hidrocarbón sintéttco + eter dialkidifenílico
Nihon Grease	MP-1	L448	Diurea	PAO + ester
Idemitsu Kosan	Apolo Autolex A	5A	Litio	Aceite mineral
Mobil Sekiyu	Mobile Grease 28	9B	Bentona	Hidrocarbón sintético
Cosmo Oil	Cosmo Wide Grease WR3	2M	Tereptalato de Na	Aceite mineral diester
Daikin	Demnum L200	LX23	PTFE	Aceite de fluoruro

Nota: Para las propiedades, ver el catálogo del fabricante.

Grasas de aluminio	Grasas con bases no jabonosas	
Jabón de Al	Bentona, gel de sílice, urea, carbón negro, compuestos de fluor, etc.	
Aceite mineral	Aceite mineral	Aceite sintético
70 ～ 90	250 o más	250 o más
-10 ～ +80	-10 ～ +130	-50 ～ +200
Buena n pobre	Buena	Buena
Buena	Buena	Buena
Buena	Buena	Buena
Excelente adhesión	Puede utilizarse en un amplio rango de bajas y altas temperaturas. Muestra excelente resistencia al calor, resistencia al frío, resistencia química y otras características cuando se combina con un aceite base y un espesante adecuados.	
Adecuada para rodamientos que reciben vibraciones	Grasa utilizada en todos los tipos de rodamientos.	

Viscosidad del aceite base		Consistencia	Punto de goteo˚C	Temperatura de operación˚C	Color	Características
37.8˚C	140mm²/s	273	181	−25～120	Ámbar	Grasa para todo propósito
37.8˚C	140mm²/s	232	183	−25～135	Ámbar	Grasa para todo propósito
37.8˚C	45mm²/s	252	183	−40～120	Ámbar	Para bajas temperaturas
98.9˚C	15.3mm²/s	276	187	−20～110	Café	Para todo propósito, extrema presión
98.9˚C	3.1mm²/s	288	Min. 260	−73～149	Amarillo-Café	MIL-G-23827
37.8˚C	15.3mm²/s	265～295	190	−55～130	Blanco	Para baja temperatura y bajo torque
40˚C	26mm²/s	250	192	−40～150	Blanco	Amplio rango
40˚C	72.3mm²/s	300	240	−30～180	Blanco	Para altas temperaturas
40˚C	113mm²/s	220～250	Min. 300	−30～160	Verde	Para altas temperaturas
40˚C	11.5mm²/s	265～295	177	−60～120	Café	Para baja temperatura y bajo torque
40˚C	16.0mm²/s	265～295	Min. 180	−60～130	Amarillo-Verde	Para baja temperatura y bajo torque
40˚C	400mm²/s	290	—	−35～250	Blanco	
40˚C	75mm²/s	—	280	−20～180	Gris blanco	Para alta temperatura
25˚C	100mm²/s	300	200	−70～160	Rojo claro gris	Para baja temperatura
40˚C	32mm²/s	260	210	−40～180	Café	Para alta temperatura
37.8˚C	30.9mm²/s	265～295	215	−40～135	Café claro	Amplio rango
40˚C	58mm²/s	255	260	−40～180	Blanco leche	Para alta temperatura
40˚C	40.6mm²/s	243	254	−40～150	Café claro	Amplio rango
37.8˚C	50mm²/s	265～295	192	−25～150	Amarillo	Grasa para topo propósito
40˚C	28mm²/s	315	Min. 260	−62～177	Rojo	MIL-G-81322C Amplio rango
37.8˚C	30.1mm²/s	265～295	Min. 230	−40～150	Café claro	Amplio rango
40˚C	200mm²/s	280	—	−60～300	Blanco	

11.3.3 Reabastecimiento de grasa

Como la eficiencia de lubricación de la grasa disminuye con el transcurrir del tiempo, al rodamiento se le debe suplir grasa nueva a intervalos adecuados de tiempo. El periodo de reabastecimiento, depende del tipo de rodamiento, sus dimensiones, velocidad de rotación, temperatura del rodamiento y el tipo de grasa utilizada.

Una gráfica para calcular fácilmente el periodo de reabastecimiento se muestra en la **Fig. 11.2**.

Esta gráfica indica el periodo de reabastecimiento para rodamientos lubricados con grasa normal cuando son utilizados bajo condiciones normales de operación.

Debido a que la temperatura de operación se incrementa, el periodo de reabastecimiento debe ser disminuido correspondientemente.

Generalmente, por cada 10˚C de incremento en la temperatura del rodamiento por encima de los 80˚C, el periodo de relubricación se reduce por un exponente de "1/1.5".

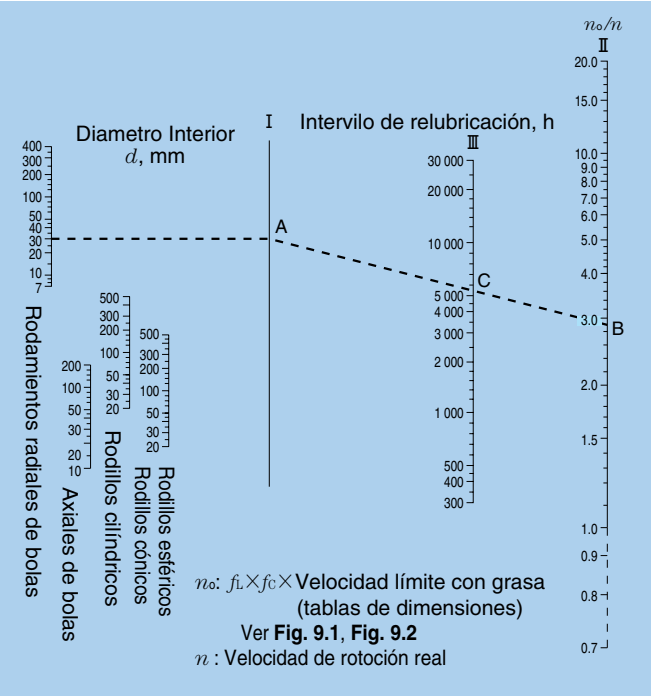


Fig. 11.2 Diagrama para el intervalo de relubricación con grasa

(Ejemplo)
Encuentre el límite del periodo de relubricación para un rodamiento rígido de bolas **6206**, con una carga radial de 2.0 kN {204 kgf} operando a 3,600 r.p.m.

C_r / P_r = 19.5/2.0 kN = 9.8 de la **Fig. 11.1**, el factor de ajuste, f_L, es 0.96.

La velocidad rotacional permisible de las tablas de dimensiones para el rodamiento 6206 es 11,000 r.p.m.. La velocidad rotacional admisible η_o para una carga radial de 2.0 kN {204 kgf} es:

$$n_o = 0.96 \times 11{,}000 = 10{,}560 \text{ r.p.m.}$$

por lo tanto, $\dfrac{n_o}{n} = \dfrac{10{,}560}{3{,}600} = 2.93$

El punto donde la línea vertical I intersecta a la línea horizontal trazada desde el punto donde el diámetro interior es d = 30 para el rodamiento radial de bolas mostrado en la **Fig. 11.2**, debe ser el punto A. Encuéntrese el punto de intersección C, donde la línea vertical II intersecta la línea recta formada por la unión del punto B (n_o/n = 2.93) con A. El mismo indica que la vida de la grasa en este caso es aproximadamente 5,500 horas.

11.4 Grasa sólida (Para rodamientos con grasa sólida)

"Grasa Sólida" es un lubricante compuesto principalmente de una grasa lubricante y un polímero polietileno de ultra alta densidad molecular. La grasa sólida tiene la misma viscosidad de la grasa común a temperatura normal. Si se calienta y luego se enfría rápidamente, (este proceso se denomina "calcinación") la grasa se endurece a la vez que mantiene una gran cantidad de lubricante. El resultado de esta solidificación, es que la grasa no liquea fácilmente del rodamiento, aún cuando el rodamiento se somete a fuertes vibraciones o fuerzas centrífugas.

Los rodamientos con grasa sólida están disponibles en dos tipos: el tipo con llenado parcial, en el cual la grasa sólida se inyecta en la jaula y el tipo con llenado total, para el cual todo el espacio vacío alrededor de los elementos rodantes se llena con grasa sólida.

El llenado parcial es estándar para los rodamientos rígidos de bolas, rodamientos de bolas de diámetros pequeños y rodamientos de inserto de chumaceras. El llenado total es estándar para rodamientos oscilantes de bolas, rodamientos de rodillos esféricos y rodamientos de agujas.

Ventajas principales:

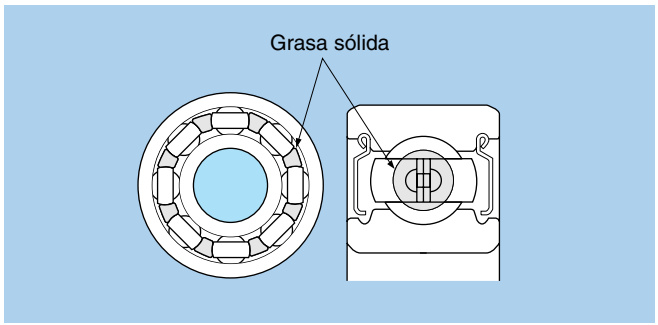


Fig. 11.3 Rodamientos rígidos de bolas con grasa sólida de llenado parcial (tapas Z) (Estándar para rodamientos rígidos de bolas)

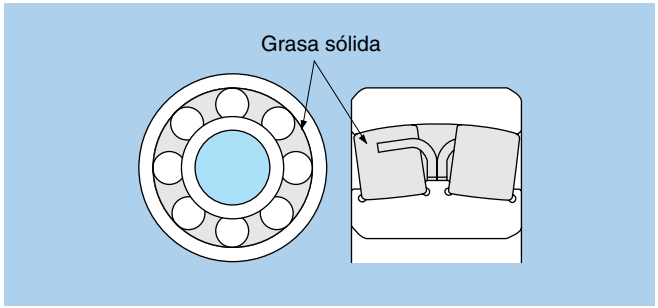


Fig. 11.4 Rodamientos de rodillos esféricos con llenado total (Estándar para rodamientos de rodillos esféricos)

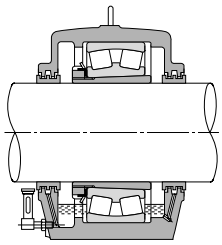
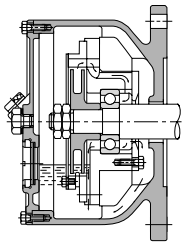
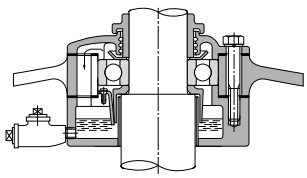
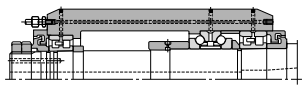
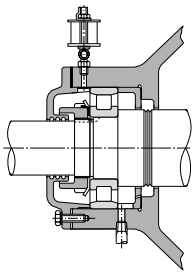
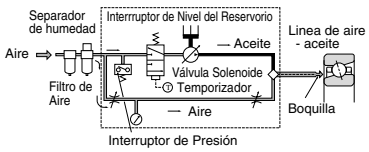
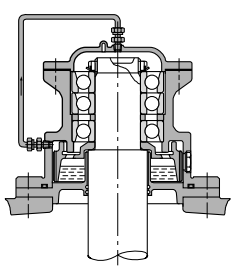
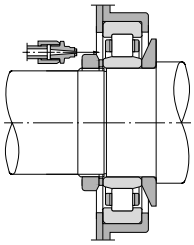
(1) El liqueo (goteo) de grasa es mínimo.
(2) Bajo torque del rodamiento, con el tipo de llenado parcial.

Para mayores detalles, por favor consulte el catálogo especial de **NTN**, referente a **Rodamientos con Grasa Sólida**.

11.5 Lubricación con aceite

La lubricación con aceite es adecuada para aplicaciones en las que se requiere que el calor generado por el rodamiento o aplicado al rodamiento desde otras fuentes, pueda ser extraído del rodamiento y disipado hacia el exterior. La **Tabla 11.7** muestra los principales métodos para la lubricación con aceite.

Tabla 11.7 Métodos de lubricación con aceite

Método de lubricación	Ejemplo	Método de lubricación	Ejemplo
(Lubricación por baño de aceite) ● La lubricación por baño de aceite es el método más ampliamente utilizado y se usa frecuentemente en aplicaciones con velocidades de rotación que van desde bajas a moderadas. ● Para aplicaciones en donde hay ejes horizontales, el nivel de aceite debe mantenerse aproximadamente en el centro del elemento rodante más bajo, de acuerdo al medidor de nivel, cuando el rodamiento esté en reposo. Para ejes verticales a bajas velocidades, el nivel de aceite debe ser tal, que los elementos rodantes se mantengan sumergidos entre un 50% a un 80%.		**(Lubricación por disco)** ● En este método, un disco parcialmente sumergido, rota y eleva el aceite a un reservorio desde el cual entonces, drena hacia abajo a través del rodamiento, lubricando al mismo.	
(Lubricación por Salpicadura de aceite) ● En este método, un impulsor o algún dispositivo similar montado sobre el eje, recoge el aceite y lo dispersa sobre el rodamiento. Este método puede utilizarse a velocidades considerablemente altas.		**(Lubricación por niebla)** ● Utilizando aire a presión, se atomiza el lubricante, antes de que este pase a través del rodamiento. ● Debido a la baja resistencia del lubricante, este método es adecuado para aplicaciones a alta velocidad.	
(Lubricación por goteo) ● En este método, el aceite es recolectado por encima del rodamiento y se le permite gotear hacia abajo dentro del alojamiento, donde golpea las partes en movimiento y se atomiza ejecutando el efecto de lubricación. Otro mecanismo permite que solamente pequeñas cantidades de aceite pasen a través del rodamiento. ● Se utiliza a velocidades relativamente altas para aplicaciones con cargas ligeras a moderadas. ● En la mayoría de los casos, el volumen de aceite es de unas cuantas gotas por minuto.		**(Lubricación por mezcla aire -aceite)** ● En este método, la cantidad mínima requerida de aceite lubricante es medida y entregada a cada rodamiento, a intervalos ideales utilizando aire comprimido. ● Debido a la entrada constante de aceite lubricante al rodamiento y con el efecto de enfriamiento del aire comprimido, se puede minimizar la elevación de temperatura del rodamiento. ● Ya que la cantidad de aceite requerida es infinitesimal, el ambiente de trabajo puede mantenerse limpio. Los dispositivos para lubricación por mezcla aire-aceite están disponibles en **NTN**.	
(Lubricación por circulación de aceite) ● Utilizado para el enfriamiento de los rodamientos o para sistemas de abastecimiento automático, en los cuales el suministro de aceite está centralizado. ● Una de las ventajas de este método es que los dispositivos para el enfriamiento y los filtros para mantener la pureza del aceite pueden ser instalados como una parte del sistema. ● Para que el aceite lubrique completamente al rodamiento, los agujeros de entrada y salida de aceite deben ser ubicados en lados opuestos del rodamiento.		**(Lubricación por chorro de aceite)** ● Este método lubrica por la inyección de aceite a alta presión directamente en la cara del rodamiento. Este es un método muy confiable para aplicaciones a alta temperatura, alta velocidad y demás condiciones severas. ● Se utiliza para lubricar los rodamientos en motores a chorro, turbinas de gas y otros equipos de alta velocidad. ● Otra aplicación de este método se da en las máquinas herramientas.	

11.5.1 Selección del aceite lubricante

Bajo condiciones normales de operación, **aceite para husillos, aceite para máquinas, aceite para turbinas** y otros aceites minerales son ampliamente utilizados para la lubricación de los rodamientos. Sin embargo, para temperaturas por **encima de los 150˚C** o **debajo de –30˚C**, se utilizan aceites sintéticos tales como **aceite diester**, **aceite de silicona** y **aceite de fluorocarbón**.

Para los aceites lubricantes, la viscosidad es una de las propiedades más importantes y determinan la eficiencia de lubricación de un aceite. Si la viscosidad es demasiado baja, la formación de la película de aceite será insuficiente y ocurrirán daños en las pistas de los rodamientos. Si la viscosidad es demasiado alta, la fricción viscosa será muy grande, provocando incremento de temperatura y pérdidas de energía. En general, para aplicaciones de alta velocidad debe emplearse un aceite de baja viscosidad; para aplicaciones más pesadas, debe emplearse un aceite de mayor viscosidad.

Con referencia a la temperatura de operación, la **Tabla 11.8** lista la viscosidad requerida del aceite para diferentes tipos de rodamientos. La **Fig. 11.5** es un diagrama que muestra la viscosidad del aceite en función de la temperatura de operación, la cual sirve como guía en la selección de un aceite lubricante con viscosidad apropiada para la aplicación en cuestión.

La **Tabla 11.9** lista los patrones estándares de selección de la viscosidad del lubricante de acuerdo a las condiciones de operación de la aplicación.

Tabla 11.8 Viscosidad del aceite requerida para los rodamientos

Tipo de rodamiento	Viscosidad dinámica mm^2/s
Rodamientos de bolas, de rodillos cilíndricos y de agujas	13
Rodamientos de rodillos esféricos, de rodillos cónicos y axiales de agujas	20
Rodamientos axiales de rodillos autoalineables	30

11.5.2 Cantidad de aceite

En sistemas de lubricación forzada de aceite, el calor calor irradiado hacia el ambiente por el alojamiento y las partes adyacentes, junto con el calor removido por el aceite lubricante, son casi iguales al calor generado por el rodamiento y otras fuentes.

Para aplicaciones en alojamientos comunes, la cantidad de aceite requerida puede ser encontrada por la ecuación (11.2).

$$Q = K \cdot q \quad \cdots\cdots (11.2)$$

donde,

Q: Cantidad de aceite para un rodamiento cm^3/min.
K: Factor de incremento de temperatura permisible para el aceite (**Tabla 11.10**)
q: Cantidad de lubricante determinada por el diagrama cm^3/min. (**Fig. 11.6**)

Debido a que la cantidad de calor irradiada variará de acuerdo al tipo de alojamiento, para la operación real, puede preveerse que la cantidad de aceite calculada por la ecuación 11.2 debe

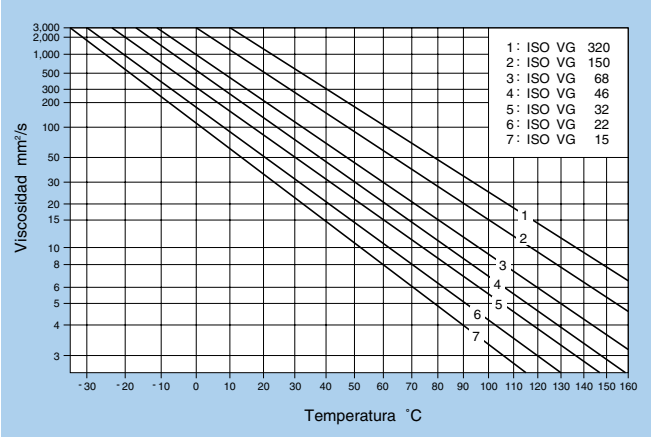


Fig. 11.5 Relación entre la viscosidad del lubricante y la temperatura.

Tabla 11.9 Estándares de Selección para Aceites Lubricantes (Referencia)

Temperatura de operación del rodamiento ˚C	valor dn	Grado de viscosidad ISO del aceite lubricante (VG)		Rodamiento apropiado
		Carga normal	Carga pesada o carga de impacto	
−30～ 0	Hasta la velocidad de rotación permitida	22, 32	46	Todos los tipos
0～ 60	Up to 15,000	46, 68	100	Todos los tipos
	15,000 ～80,000	32, 46	68	Todos los tipos
	80,000 ～150,000	22, 32	32	Todos los tipos de rodamients axiales de bolas
	150,000～500,000	10	22, 32	Rodamientos radiales de una hilera de bolas, de rodillos cilíndricos
60～100	Up to 15,000	150	220	Todos los tipos
	15,000 ～80,000	100	150	Todos los tipos
	80,000 ～150,000	68	100, 150	Todos los tipos de rodamientos axiales de bolas
	150,000～500,000	32	68	Rodamientos radiales de una hilera de bolas, de rodillos cilíndricos
100 ～150	Hasta la velocidad de rotación permitida	320		Todos los tipos
0～ 60	Hasta la velocidad de rotación permitida	46, 68		Rodamientos auto-alineables de rodillos
60～100	Hasta la velocidad de rotación permitida	150		

Nota: 1: Se aplica cuando el método de lubricación es por baño de aceite o por circulación de aceite.
2: Por favor consultar al Departamento de Ingeniería de **NTN** cuando las condiciones de operación estén fuera del rango cubierto en esta tabla.

Tabla 11.10 Factor K

Temperatura del aceite de salida menos temperatura del aceite que entra	K
10˚C	1.5
15˚C	1
20˚C	0.75
25˚C	0.6

ser multiplicada por un factor de 1.5 o 2.0.

Entonces, la cantidad de aceite puede ser ajustada para que se adecúe a las condiciones de operación reales.

Más aún, si se asume, para propósitos de cálculo, que no hay calor irradiado por el alojamiento, y que todo el calor del rodamiento es removido por el aceite, entonces el valor del diámetro del eje, debe ser igual a cero, $d = 0$.

(Ejemplo) Para el rodamiento de rodillos cónicos **30220U**, montado en el eje de una volante con una carga radial de 9.5 kN {969 kgf}, operando a 1,800 r/min, cuál es la cantidad de aceite lubricante "Q" requerida para mantener la elevación de temperatura del rodamiento por debajo de 15˚C.

$d = 100$ mm,

$dn = 100 \times 1{,}800 = 18 \times 10^4$

De la **Fig. 11.6** $q = 180\text{cm}^3$ / min

Asuma que la temperatura del rodamiento es aproximadamente igual a la temperatura del aceite que sale del mismo, de la **Tabla 11.10**, dado que $K = 1$

$Q = 1 \times 180 = 180\text{cm}^3$ / min

11.5.3 Intervalos de relubricación

Los intervalos a los cuales debe cambiarse el aceite lubricante, varían dependiendo de las condiciones de operación, la cantidad de aceite, y el tipo de aceite utilizado. En términos generales, para lubricación por baño de aceite, donde la temperatura es 50˚C o menos, el aceite debe reemplazarse una vez al año. Cuando la temperatura de operación está entre 80˚C – 100˚C, el aceite debe ser reemplazado por lo menos cada tres meses. En el caso de equipos sumamente importantes, es aconsejable que la eficiencia de lubricación y el deterioro de la pureza del aceite, sean revisados regularmente para determinar cuando se necesita reemplazar el aceite.

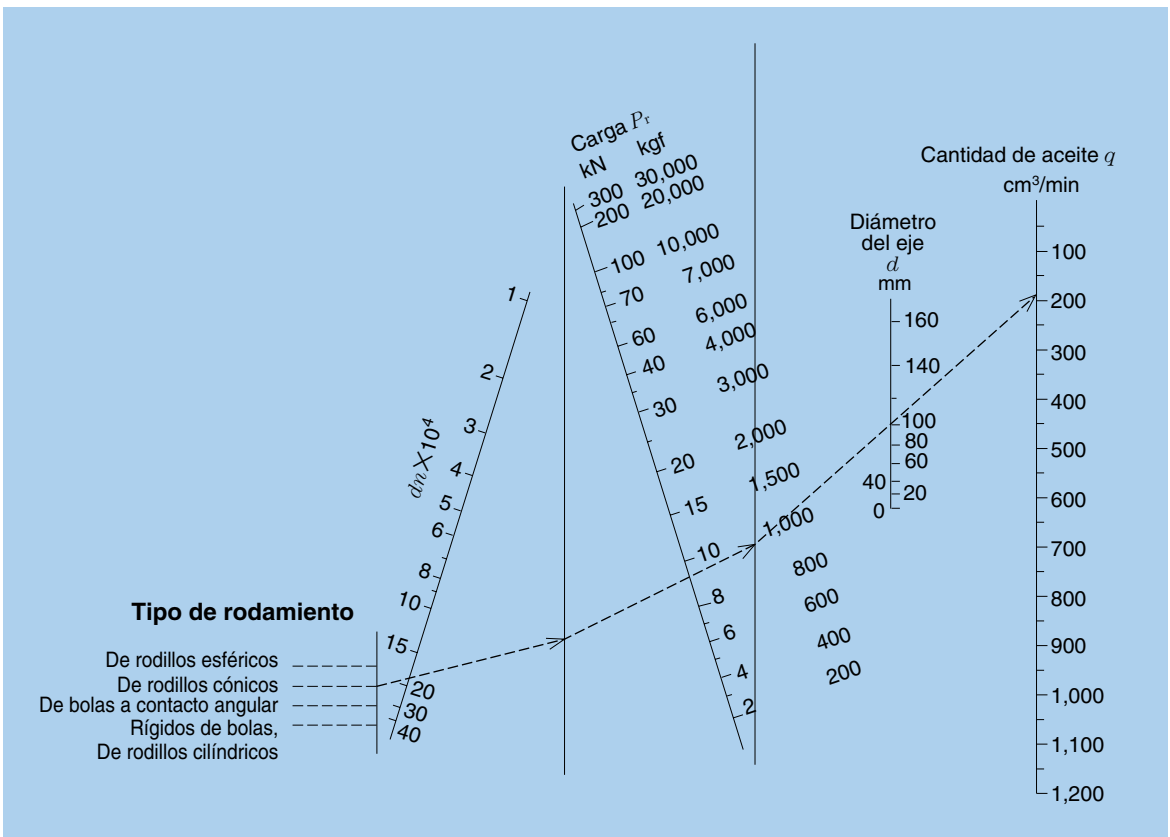


Fig. 11.6 Guía para estimar la cantidad de aceite

12. Dispositivos externos de sellado para rodamientos

Los sellos externos tienen dos funciones principales: prevenir la pérdida de aceite lubricante y prevenir que contaminantes tales como polvo, agua y otras partículas ingresen dentro del rodamiento. Cuando se seleccione un sello, los siguientes factores deben tomarse en consideración: el tipo de lubricante (aceite o grasa), velocidad periférica del sello, errores de montaje del eje, limitaciones de espacio, fricción en el sello y el consecuente aumento de calor generado y costo.

Los dispositivos de sellado para rodamientos se clasifican en dos grupos principales: sellos tipo no-contacto y sellos de contacto.

- **Sellos tipo no-contacto**: los sellos tipo no contacto tienen una pequeña holgura entre el eje y el cobertor del alojamiento. Por lo tanto la fricción es despreciable haciéndolos adecuados para aplicaciones de alta velocidad.
  Para mejorar la capacidad de sellado, las holguras se llenan con lubricante.

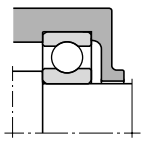
- **Sellos tipo contacto**: un sello de contacto es aquel en que un labio de caucho sintético es fijado a una platina de acero y presionado contra el eje. Los sellos de contacto son generalmente muy superiores a los sellos de no-contacto en cuanto a la eficiencia de sellado, aunque su torque de fricción y el coeficiente de incremento de temperatura son mayores. Más aún, debido a que una parte del labio de los sellos de contacto roza cuando entra en contacto con el eje, la velocidad periférica del sello varía dependiendo del tipo que sea el mismo.

  Se requiere lubricar los puntos donde el labio del sello hace contacto con el eje. Normalmente el lubricante del rodamiento también se puede utilizar para este propósito.

  El siguiente diagrama lista las características especiales de los sellos y otros aspectos que deben ser considerados cuando se seleccione un sello apropiado.

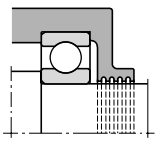
Sellos tipo no-contacto

Sello con holgura



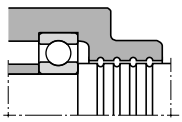
Este es un diseño muy simple de sellos, con una pequeña holgura radial.

Sello con ranuras para lubricación (ranuras para lubricación en el alojamiento)



Varias ranuras de lubricación concéntricas dispuestas en el diámetro interno del alojamiento, para mejorar notablemente el efecto de sellado. Cuando las ranuras se llenan con lubricante, la intromisión de contaminantes externos es evitada.

Sello con ranuras para lubricación (ranuras para lubricación en el eje y el alojamiento)



Las ranuras de lubricación se ubican tanto en el eje como en el diámetro interior del alojamiento, para un mejor sellado y con mayor eficiencia.

Puntos de cuidado respecto a la selección

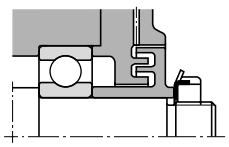
- Para mejorar la eficiencia de sellado, la holgura entre el eje y el alojamiento debe ser minimizada. Sin embargo, hay que tener cuidado con la rigidez del conjunto eje / rodamiento y otros factores, para prevenir contacto directo entre el eje y alojamiento durante la operación.

Holgura de la ranura de lubricación (referencia)

Diámetro del eje mm	Holgura mm
Hasta 50	0.2～0.4
50 o más	0.5～1.0

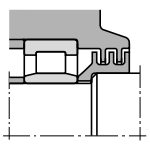
- Ancho y profundidad de las ranuras de lubricación: ancho: 2～5 mm
  profundidad: 4～5 mm
- Tres o más ranuras deben ser dispuestas.
- La eficiencia de sellado puede mejorarse llenando la ranura de lubricación con grasa cuyo grado de consistencia esté entre 150 y 200.
- La grasa se utiliza como lubricante para sellos laberínticos y a excepto de las aplicaciones de baja velocidad, se emplea comúnmente con otros dispositivos de sellado.

Sello de laberinto axial



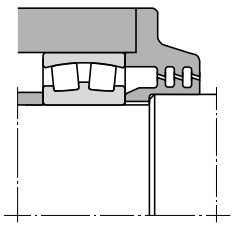
Este sello posee un pasadizo laberíntico en el lado axial del alojamiento.

Sello de laberinto radial



Un pasadizo laberíntico, se ubica en la dirección radial del alojamiento. Es para usarse con alojamientos seccionados. Este ofrece mejor eficiencia de sellado que los sellos de laberinto axial.

Sello de laberinto alineado



El laberinto está inclinado y posee suficiente holgura para prevenir el contacto entre el eje y las proyecciones del alojamiento, aunque el eje se vuelva a alinear.

Puntos de cuidado respecto a la selección

- Para mejorar la eficiencia del sellado, la holgura del laberinto debe minimizarse. Sin embargo, hay que asegurar que la rigidez del conjunto eje - rodamiento, el ajuste, el juego interno y otros factores, sean tales, que se evite el contacto entre las proyecciones de los laberintos, durante la operación.

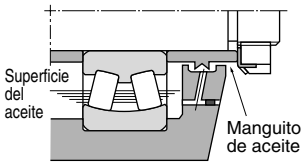
Holgura del laberinto (referencia)

Diámetro del eje mm	Holgura mm	
	Dirección radial	Dirección axial
－～ 50	0.2～0.4	1.0～2.0
50～200	0.5～1.0	3.0～5.0

- La eficiencia de sellado puede mejorarse más, llenando el laberinto con grasa cuyo grado de consistencia esté entre 150 y 200.
- Los sellos laberínticos son adecuados para aplicaciones de alta velocidad.

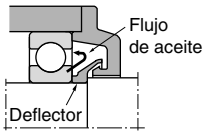
Sellos tipo no contacto

Manguito de aceite



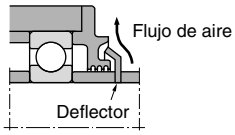
En este diseño, el aceite lubricante que circula hacia afuera del alojamiento a través del eje, es impulsado y recirculado con la ayuda de proyecciones en el manguito.

Deflector dispuesto dentro del alojamiento



Tipo de sello en donde un deflector está ubicado en el alojamiento, el cual previene la fuga de lubricante que pueda generar la fuerza centrifuga debido a la rotación.

Deflector dispuesto fuera del alojamiento



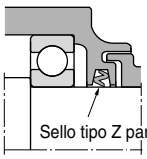
Al montar un deflector en la parte exterior del alojamiento, la fuerza centrífuga ayuda a prevenir la entrada de polvo y de otros contaminantes sólidos.

Puntos a Cuidar con Respecto a la Selección

- Tipo de sello en donde un deflector que utiliza la fuerza centrífuga, está dispuesto en el eje rotativo.
- El deflector al montarse en la parte interior del alojamiento, puede funcionar como sello, manteniendo el lubricante dentro de su recinto, gracias a la fuerza centrífuga originada por la rotación.
- Si se monta en la parte de afuera del alojamiento, el deflector funcionará para sellar la entrada de partículas contaminantes, a través del efecto de ventilación producido por la rotación.
- Estos tipos de sellos, comúnmente se emplean junto con otros dispositivos de sellado.

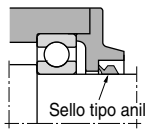
Sellos tipo contacto

Sello tipo Z para grasa



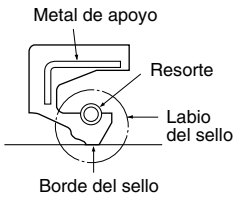
La sección transversal de este sello se asemeja a la letra "Z", los espacios vacíos de este sello se llenan con grasa.
Este sello se emplea comúnmente con soportes (alojamientos de rodamientos).

Sello tipo anillo en V



Este diseño incrementa la eficiencia de sellado con un labio que sella desde la dirección axial. Con la ayuda de la fuerza centrífuga, este sello también ofrece una protección efectiva contra el polvo, agua, y otros contaminantes que puedan ingresar al rodamiento. Puede utilizarse para lubricación con grasa o con aceite.
Para velocidades periféricas mayores a 12 m/s, se pierde el ajuste del anillo del sello debido a la fuerza centrífuga, y debe usarse una banda fijadora para mantenerlo en posición.

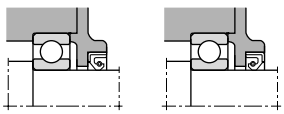
Sello de aceite



Los sellos de aceite son ampliamente utilizados, y sus formas y dimensiones están estandarizadas bajo la JIS B 2402.
En este diseño, un resorte con forma de anillo se instala en la sección del labio. Como resultado, una presión de contacto óptima se ejerce entre el borde del labio y la superficie del eje, y la eficiencia de sellado es muy buena.

Cuando el rodamiento y el sello de aceite están muy cerca, el juego interno del rodamiento puede reducirse por el calor generado por el sello. Además de considerar el calor generado por los sellos de contacto a diferentes velocidades periféricas, el juego radial interno de los rodamientos debe seleccionarse con precaución.

Dependiendo de su orientación, el sello puede funcionar para prevenir la fuga de lubricante o el ingreso de partículas contaminantes dentro del rodamiento.



Previene la entrada de polvo

Previene la fuga del lubricante

Puntos a cuidar respecto a la selección

Rugosidad de la superficie del eje (referencia)

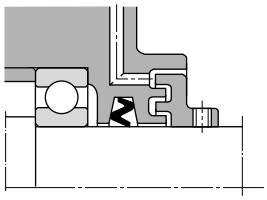
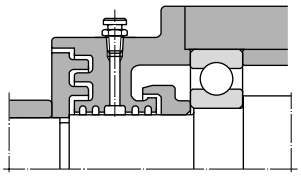
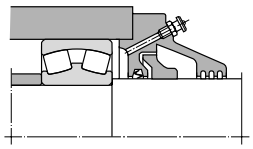
Velocidad periférica m/s	Rugosidad superficial	
	Ra	Rmax
～ 5	0.8a	3.2s
5～10	0.4a	1.6s
10～	0.2a	0.8s

Material del eje (referencia)

Material	Acero estructural al carbón para máquinas. Acero al carbón de baja aleación, acero inoxidable.
Dureza superficial	Se requiere HRC 40 o mayor Se requiere HRC 55 o mayor
Método de procesamiento	Rectificado final sin movimiento, o pulido después de enchapado en cromo.

Velocidad / temperatura permisibles de acuerdo al tipo y material del sello (referencia)

Tipo de sello /material		Velocidad periférica permisible m/s $\left(V(m/s)=\frac{\pi \times d(mm) \times n(r/min)}{60{,}000}\right)$	Temperatura permisible °C
Sellos de aceite	Caucho nitrílico	16 o menos	-25 ～+120
	Caucho acrílico	26 o menos	-15 ～+150
	Caucho fluorinado	32 o menos	-30 ～+200
Sellos Z	Caucho nitrílico	6 o menos	-25 ～+120
Anillo V	Caucho nitrílico	40 o menos	-25 ～+120

Tipo	Construcción del sello	Nombre	Características del sello y consideraciones para la selección
Sellos combinados		**Sello tipo Z + Sello de laberinto**	Este es un ejemplo de un sello de laberinto axial que se ha combinado con un sello tipo Z, para mejorar la eficiencia de sellado. El sello de laberinto axial se fija al eje por medio de un tornillo de fijación u otro método. En el diagrama de la izquierda, ambos sellos, tanto el sello tipo Z como el sello laberíntico, se orientan en una dirección tal que puedan mantener el polvo y otros contaminantes fuera del rodamiento. Debido a la incorporación de un sello tipo Z, la velocidad periférica admisible no debe exceder de 6 m/seg.
		**Sello de laberinto + Sello con ranura de lubricación + Deflector**	Este es un ejemplo de la combinación de tres tipos distintos de sellos de no contacto. Tiene la particularidad de prevenir la fuga de lubricante desde el interior del rodamiento, a la vez que impide la infiltración de polvo y otros contaminantes externos. Se utiliza ampliamente en equipos de minería y como elemento de sellado de los soportes en aplicaciones donde hay mucho polvo.
		**Sello con ranura de lubricación + Sello tipo Z + Deflector**	Este es un ejemplo en el que el sello tipo ranura de lubricación y un deflector, se combinan con un sello tipo Z, para incrementar la eficiencia de sellado. En el diagrama de la izquierda, los tres sellos se han orientado para mantener el polvo y otros contaminantes fuera del rodamiento. Esta combinación es ampliamente utilizada en equipos de minería como sistema de sellado de soportes en aplicaciones donde hay mucho polvo.

13. Materiales para rodamientos

13.1 Materiales para las pistas y los elementos rodantes

Cuando las superficies de contacto de las pistas y de los elementos rodantes se someten a altos esfuerzos repetitivos, estos deben mantener una alta precisión dimensional y rotacional. Para cumplir con esto, las pistas y los elementos rodantes deben fabricarse de un material que tenga alta dureza, resistencia a la fatiga por rodadura, resistencia al desgaste y buena estabilidad dimensional. La causa más común de fatiga en los rodamientos es la inclusión de impurezas no metálicas en el acero. Estas inclusiones constan de óxidos duros, los cuales pueden causar fractura por fatiga. Por lo tanto, para fabricar los rodamientos, deben usarse aceros sumamente limpios, con un mínimo de inclusiones no metálicas.

Para todos los rodamientos **NTN**, se utiliza acero con bajo contenido de oxígeno e impurezas no metálicas, los cuales son refinados mediante un proceso de degasificación al vacío. Para los rodamientos especiales, en los que se requiere una alta confiabilidad y larga vida, se emplean aceros alta pureza tales como los aceros fundidos al vacío (VIM, VAR) y aceros fundidos con electro-escoriación.

1) Aceros al carbón de alta y media aleación

En general, las variedades de acero que pueden ser endurecidas no sólo superficialmente, sino también totalmente por el proceso llamado "método de templado total", se utilizan para las pistas y los elementos rodantes de los rodamientos. Más aún, entre estos, el más utilizado es el acero para rodamientos con alto contenido de carbón y cromo. Para rodamientos de tamaños grandes y rodamientos con secciones transversales grandes, se utiliza acero endurecido por inducción al cual se le incorpora manganeso o molibdeno. También se utiliza aceros con medianos contenidos de carbono y cromo con silicona y manganeso incorporados, el cual mantiene propiedades de endurecimiento comparables a aceros de alta aleación de carbono y cromo.

La **Tabla 13.1** muestra la composición química de los aceros representativos de alto contenido de carbón y cromo que cumplen con las normas JIS. El acero SUJ2 se usa frecuentemente. El SUJ3, con excelente capacidad de endurecimiento, contiene una gran cantidad de manganeso (Mn) y se usa para rodamientos grandes. El SUJ5 es igual al SUJ3, en el cual se ha añadido molibdeno (Mo) para mejorar su capacidad de endurecimiento y es usado para rodamientos de extremadas dimensiones o de secciones muy grandes.

La composición química del SUJ2 es equivalente a la del AISI 52100 (E.U.A) y al DIN 100Cr6 (Alemania).

2) Acero endurecido superficialmente (carburizado)

La carburización endurece el acero desde la superficie hasta una profundidad apropiada, formando un núcleo relativamente suave, o que provee dureza y tenacidad, haciendo al material apropiado para soportar cargas de impacto. **NTN** utiliza acero endurecido superficialmente para todos sus rodamientos de rodillos cónicos. En términos de acero templado superficialmente para los demás rodamientos de **NTN**, acero al cromo o al cromo-molibdeno son utilizados para los rodamientos de tamaño pequeño a mediano y acero al cromo – níquel - molibdeno se utiliza para rodamientos de gran tamaño.

La **Tabla 13.2** presenta la composición química de los aceros templados superficialmente de las normas JIS.

3) Acero para rodamientos resistentes al calor

Cuando los rodamientos fabricados de acero normal de alto contenido de carbono y cromo, los cuales han pasado por un tratamiento térmico normal, se utilizan a temperaturas por encima de 120˚C por largos periodos de tiempo, pueden presentarse grandes cambios dimensionales, que son inaceptables. Por esta razón, un tratamiento térmico para la estabilización de las dimensiones (Tratamiento TS), ha sido desarrollado para aplicaciones a temperaturas muy altas. Este tratamiento no obstante, reduce la dureza del material, por lo tanto reduce también la resistencia a la fatiga por rodadura. (Ver punto 3.3.2 en la página A-18.)

En rodamientos estándares para alta temperatura, usados en el orden de los 150˚C –200˚C, la adición de silicona al acero, mejora la resistencia al calor resultando un rodamiento con una excelente resistencia a la fatiga por rodadura, con un cambio dimensional mínimo o debilitamiento a altas temperaturas.

Una variedad de aceros resistentes al calor se han incorporado a los rodamientos, para minimizar el debilitamiento y los cambios dimensionales cuando se usen a altas temperaturas. Dos de estos son aceros super rápidos de molibdeno y acero super rápido de tungsteno. Para rodamientos que requieran resistencia al calor en aplicaciones de alta velocidad, hay también aceros con molibdeno endurecidos superficialmente y resistentes al calor. (Referirse a la **Tabla 13.3**)

4) Aceros para rodamientos resistentes a la corrosión

Para aplicaciones que requieran alta resistencia a la corrosión, se utiliza acero inoxidable. Para lograr esta resistencia a la corrosión, se agrega al acero inoxidable martensítico una considerable porción de cromo como elemento de aleación. (**Tabla 13.4**)

5) Aceros endurecidos por inducción

Del mismo modo en que se emplean aceros endurecidos superficialmente, los aceros endurecidos por inducción, son también empleados para las superficies de las pistas, y para este propósito se utiliza acero de mediana aleación por su bajo contenido de carbono, en vez de emplear aceros endurecidos totalmente. Para el endurecimiento por inducción de las capas más profundas, requerido por los rodamientos grandes y los rodamientos de grandes dimensiones superfíciales, los aceros de mediana aleación se refuerzan con cromo y molibdeno.

6) Otros materiales para rodamientos

Para aplicaciones de ultra alta velocidad, y aplicaciones que requieren un nivel muy alto de resistencia a la corrosión, materiales cerámicos tales como el Si3N4 están también disponibles.

13.2 Materiales para las jaulas

Los materiales para las jaulas de los rodamientos deben tener la suficiente resistencia para soportar vibraciones rotacionales y cargas de choque. Estos materiales también deben tener un bajo coeficiente de fricción, ser livianos y deben poder soportar las temperaturas de operación del rodamiento.

Para rodamientos de tamaños pequeños y medianos, jaulas prensadas de acero rolado en frío o en caliente, con un bajo contenido de carbono de aproximadamente 0.1% son utilizadas. No obstante, dependiendo de la aplicación, puede usarse también acero inoxidable austenítico.

Las jaulas maquinadas se utilizan generalmente en rodamientos grandes. Acero al carbón para estructuras de máquinas o bronce

fundido de alta resistencia son frecuentemente usados para las jaulas, pero también pueden utilizarse otros materiales como: aleaciones de aluminio.

Las **Tablas 13.5** y **13.6** muestran la composición química de los materiales representativos para las jaulas.

Al mismo tiempo que el bronce de alta resistencia, acero de media aleación con níquel, cromo y molibdeno, los cuales se han templado y revenido a altas temperaturas, son usados también en rodamientos para aeronaves. Dichos materiales son usualmente recubiertos con plata para mejorar las características de lubricación.

Materiales poliméricos de alta densidad que pueden ser moldeados por inyección, son ampliamente utilizados para las jaulas también.

Es muy generalizado el uso de resina de poliamida reforzada con fibra de vidrio. Las jaulas fabricadas de polímeros de alta densidad son de bajo peso y resistentes a la corrosión. Las mismas tienen superiores características de amortiguación y de lubricación. **Resinas de poliamida resistentes al calor, permiten la producción de jaulas que se desempeñan muy bien en aplicaciones con temperaturas entre –40˚C hasta 120˚C**. Por supuesto, las mismas no se recomiendan para utilizarse a temperaturas de más de 120˚C.

Tabla 13.1 Composición química de aceros para rodamientos con alto contenido de carbón y cromo

Norma	Símbolo	Composición química (%)							Observaciones
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	
JIS G 4805	SUJ2	0.95～1.10	0.15～0.35	Max. 0.50	Max. 0.025	Max. 0.025	1.30～1.60	Max. 0.08	
	SUJ3	0.95～1.10	0.40～0.70	0.90～1.15	Max. 0.025	Max. 0.025	0.90～1.20	Max. 0.08	
	SUJ5	0.95～1.10	0.40～0.70	0.90～1.15	Max. 0.025	Max. 0.025	0.90～1.20	0.10～0.25	
ASTM A295	52100	0.98～1.10	0.15～0.35	0.25～0.45	Max. 0.025	Max. 0.025	1.30～1.60	Max. 0.10	SUJ2 equivalente
ASTM A485	Grado 1	0.90～1.05	0.45～0.75	0.95～1.25	Max. 0.025	Max. 0.025	0.90～1.20	Max. 0.10	SUJ3 equivalente
	Grado 3	0.95～1.10	0.15～0.35	0.65～0.90	Max. 0.025	Max. 0.025	1.10～1.50	0.20～0.30	SUJ5 equivalente

Tabla 13.2 Composición química de los aceros templados superficialmente (aceros carburizados)

Norma	Símbolo	Composición química (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JIS G 4104	SCr420	0.18～0.23	0.15～0.35	0.60～0.85	Max. 0.030	Max. 0.030	—	0.90～1.20	—
JIS G 4105	SCM420	0.18～0.23	0.15～0.35	0.60～0.85	Max. 0.030	Max. 0.030	—	0.90～1.20	0.15～0.30
JIS G 4103	SNCM220	0.17～0.23	0.15～0.35	0.60～0.90	Max. 0.030	Max. 0.030	0.40～0.70	0.40～0.65	0.15～0.30
	SNCM420	0.17～0.23	0.15～0.35	0.40～0.70	Max. 0.030	Max. 0.030	1.60～2.00	0.40～0.65	0.15～0.30
	SNCM815	0.12～0.18	0.15～0.35	0.30～0.60	Max. 0.030	Max. 0.030	4.00～4.50	0.70～1.00	0.15～0.30
ASTM A534	5120	0.17～0.22	0.15～0.35	0.70～0.90	Max. 0.030	Max. 0.040	—	0.70～0.90	—
	4118	0.18～0.23	0.15～0.35	0.70～0.90	Max. 0.030	Max. 0.040	—	0.40～0.60	0.08～0.15
	8620	0.18～0.23	0.15～0.35	0.70～0.90	Max. 0.030	Max. 0.040	0.40～0.70	0.40～0.60	0.15～0.25
	4320	0.17～0.22	0.15～0.35	0.45～0.65	Max. 0.030	Max. 0.040	1.65～2.00	0.40～0.60	0.20～0.30
	9310	0.08～0.13	0.15～0.35	0.45～0.65	Max. 0.025	Max. 0.025	3.00～3.50	1.00～1.40	0.08～0.15

Tabla 13.3 Composición química de los aceros para altas velocidades

Norma		Composición química (%)											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Co	W
AMS	6491 (M50)	0.77～0.85	Max. 0.25	Max. 0.35	Max. 0.015	Max. 0.015	3.75～4.25	4.00～4.50	0.90～1.10	Max. 0.15	Max. 0.10	Max. 0.25	Max. 0.25
	5626	0.65～0.80	0.20～0.40	0.20～0.40	Max. 0.030	Max. 0.030	3.75～4.50	Max. 1.00	0.90～1.30	—	—	—	17.25～18.25
	2315 (M50NiL)	0.11～0.15	0.10～0.25	0.15～035	Max. 0.015	Max. 0.010	4.00～4.25	4.00～4.50	1.13～1.33	3.20～3.60	Max. 0.10	Max. 0.25	Max. 0.25

Tabla 13.4 Composición química de los aceros inoxidables

Norma	Símbolo	Composición química (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4303	SUS440C	0.95～1.20	Max. 1.00	Max. 1.00	Max. 0.040	Max. 0.030	16.00～18.00	Max. 0.75
AISI	440C	0.95～1.20	Max. 1.00	Max. 1.00	Max. 0.040	Max. 0.030	16.00～18.00	Max. 0.75

Tabla 13.5 Composición química de las platinas de acero para jaulas prensadas y el acero para jaulas maquinadas

	Norma	Símbolo	Composición química (%)						
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
Jaula prensada	JIS G 3141	SPCC	—	—	—	—	—	—	—
	JIS G 3131	SPHC	—	—	—	Max. 0.050	Max. 0.050	—	—
	BAS 361	SPB2	0.13～0.20	Max. 0.04	0.25～0.60	Max. 0.030	Max. 0.030	—	—
	JIS G 4305	SUS304	Max. 0.08	Max. 1.00	Max. 2.00	Max. 0.045	Max. 0.030	8.00～10.50	18.00～20.00
Jaulas maquinada	JIS G 4051	S25C	0.22～0.28	0.15～0.35	0.30～0.60	Max. 0.030	Max. 0.035	—	—

Tabla 13.6 Composición química del bronce de alta resistencia para jaulas maquinadas

Norma	Símbolo	Composición química (%)							Impurezas	
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	Pb	Si
JIS H 5120	CAC301	55.0～60.0	33.0～42.0	0.1～1.5	0.5～1.5	0.5～1.5	Max. 1.0	Max. 1.0	Max. 0.4	Max. 0.1

14. Diseño del Eje y el Alojamiento

Dependiendo del diseño de un eje o del alojamiento, el eje puede ser afectado por una fuerza desbalanceada u otros factores los cuales pueden causar grandes fluctuaciones en la eficiencia del rodamiento. Por esta razón, es necesario prestar atención a los siguientes aspectos cuando se esté diseñando un eje o el alojamiento:

1) Selección del arreglo de los rodamientos; el método más efectivo de ajuste para el arreglo de los rodamientos.
2) Selección de la altura del hombro y los radios de entalle del eje y el alojamiento.
3) Precisión de forma y dimensiones de ajuste; tolerancia de desalineamiento del hombro.
4) Precisión de maquinado y error de montaje del alojamiento y del eje, acordes al ángulo de desalineamiento permitido y la inclinación del rodamiento.

14.1 Ajuste de los rodamientos

Cuando se ubique un rodamiento en posición sobre un eje o alojamiento, hay varias situaciones en las que el ajuste apretado por sí mismo, no es capaz de mantener al rodamiento en posición. Los rodamientos deben ser fijados en su posición mediante varios métodos, de manera que los mismos no se desplacen axialmente cuando se les aplique una carga.

Más aún, **por igual los rodamientos que no están sujetos a cargas axiales (tales como los de rodillos cilíndricos, etc.), deben fijarse en posición axialmente, debido a la posibilidad de desplazamiento de los anillos causado por deflexión del eje por cargas de momento, lo que puede ocasionar algún daño.**

La **Tabla 14.1** muestra algunos métodos generales de fijación de los rodamientos, y la **Tabla 14.2** muestra métodos de montaje para rodamientos con diámetros interiores cónicos.

Tabla 14.1 Métodos generales de fijación para los rodamientos

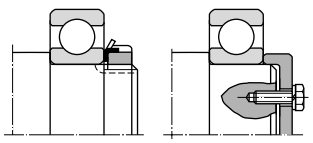
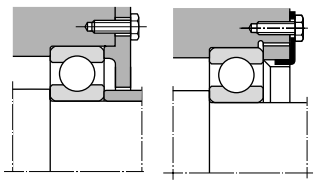
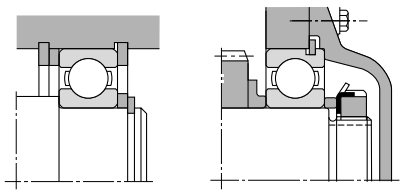
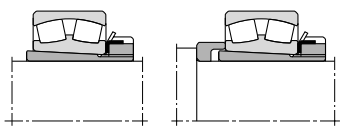
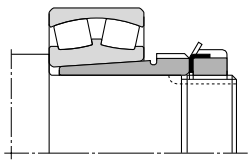
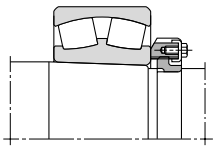
Grapa de fijación en el anillo interior	Grapa de fijación en el anillo exterior	Anillo de fijación
		
El método más común de fijación para los rodamientos es usar pernos o tornillos para mantener la cara extrema del anillo contra el eje o el hombro del alojamiento.		El uso de anillos de fijación regulados bajo JIS B 2804, B 2805 y B 2806, permite una construcción muy simple. Sin embargo, la interferencia con los chaflanes, las dimensiones en la instalación del rodamiento y otras especificaciones relacionadas, deben ser consideradas cuidadosamente. Los anillos de fijación no son adecuados para aplicaciones que requieren mucha exactitud y en las cuales dicho anillo de fijación recibirá altas cargas axiales.

Tabla 14.2 Métodos de fijación para rodamientos con diámetro interior cónico

Utilización de manguito de montaje	Utilización de manguito de desmontaje	Montaje con anillo bi-partido
		
Al instalar rodamientos sobre ejes cilíndricos, manguitos de montaje o de desmontaje pueden utilizarse para fijar los rodamientos en posición axialmente. El manguito de montaje es fijado en posición por la fuerza de fricción que se genera entre el eje y el diámetro interior del manguito.		Para instalar rodamientos de diámetro interior cónico, directamente en ejes cónicos, el rodamiento se sostiene en posición mediante un anillo bipartido, el cual se inserta en una ranura en el eje y se fija por medio de un perno o tornillo que agarra al anillo bipartido.

14.2 Dimensiones de asiento para los rodamientos

14.2.1 Altura de los hombros y radios de los filetes

La altura del hombro (h) en los ejes y alojamientos, debe ser mayor que la máxima dimensión permisible del borde redondeado del rodamiento($r_{s\ max}$), y dicho hombro debe ser diseñado para que entre en contacto directo con la parte plana de la cara del rodamiento. El radio del filete (r_a) debe ser más pequeño que el mínimo radio permitido para el rodamiento ($r_{s\ min}$) para que no interfiera con el asentamiento del rodamiento. La **Tabla 14.3** lista la altura del hombro (h) y el radio del filete (r_a).

Para rodamientos sobre los cuales también van a actuar grandes fuerzas axiales, la altura del hombro (h) deber ser mayor que los valores de la tabla.

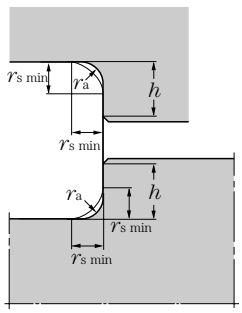


Tabla 14.3 Radio de los filetes y altura de los hombros Unidad mm

$r_{s\ min}$	$r_{as\ max}$	h (min)	
		Uso normal❶	Uso Especial❷
0.05	0.05	0.3	
0.08	0.08	0.3	
0.1	0.1	0.4	
0.15	0.15	0.6	
0.2	0.2	0.8	
0.3	0.3	1.25	1
0.6	0.6	2.25	2
1	1	2.75	2.5
1.1	1	3.5	3.25
1.5	1.5	4.25	4
2	2	5	4.5
2.1	2	6	5.5
2.5	2	6	5.5
3	2.5	7	6.5
4	3	9	8
5	4	11	10
6	5	14	12
7.5	6	18	16
9.5	8	22	20
12	10	27	24
15	12	32	29
19	15	42	38

❶ Si los rodamientos soportan grandes cargas axiales, la altura del hombro debe exceder el valor mostrado aquí.
❷ Utilizado cuando las cargas axiales son livianas. Estos valores no son adecuados para rodamientos de rodillos cónicos, rodamientos de bolas a contacto angular y rodamientos de rodillos esféricos.

Nota: $r_{as\ max}$ máximo radio de filete admisible.

14.2.2 Para espaciadores y rectificado

En los casos en que se requiere un radio de filete ($r_{a\ max}$) mayor que las dimensiones del chaflán del rodamiento, para reforzar el eje o para aliviar la concentración de esfuerzos (**Fig. 14.1a**); o donde la altura del hombro del eje es demasiado baja para permitir una adecuada superficie de contacto con el rodamiento (**Fig. 14.1b**),pueden utilizarse espaciadores, logrando gran efectividad.

Las dimensiones para el alivio de esfuerzos en ejes rectificados y superficies de montaje en los alojamientos se muestran en la **Tabla 14.4**.

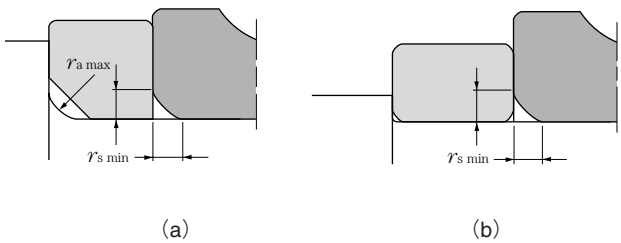


Fig. 14.1 Montaje de rodamientos con espaciador

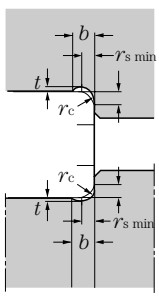


Tabla 14.4 Dimensiones para alivio en ejes rectificados

Unidad mm

$r_{s\ min}$	Dimensiones de alivio		
	b	t	r_c
1	2	0.2	1.3
1.1	2.4	0.3	1.5
1.5	3.2	0.4	2
2	4	0.5	2.5
2.1	4	0.5	2.5
2.5	4	0.5	2.5
3	4.7	0.5	3
4	5.9	0.5	4
5	7.4	0.6	5
6	8.6	0.6	6
7.5	10	0.6	7

14.2.3 Rodamientos axiales y sus dimensiones de ajuste

Para los rodamientos axiales, es necesario que la parte posterior de la pista, sea suficientemente ancha en relación con la carga y la rigidez del rodamiento, de manera que las dimensiones de las tablas deben adoptarse. (**Figs. 14.2** y **14.3**)

Por esta razón, las dimensiones del respaldo del eje serán mayores que para los rodamientos radiales. (Refiérase a las tablas de dimensiones para todas las dimensiones de ajuste de los rodamientos axiales.)

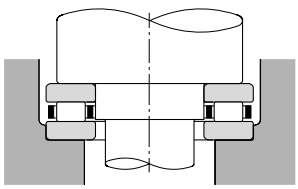


Fig. 14.2

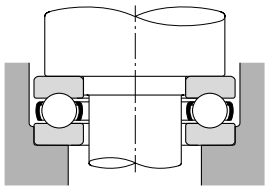


Fig. 14.3

14.3 Precisión del eje y el alojamiento

La **Tabla 14.5** muestra la precisión para las dimensiones y configuraciones de las superficies de asentamiento del eje y el alojamiento, así como también la rugosidad de la superficie de asentamiento y la rectitud del hombro para condiciones de operación normales.

Tabla 14.5 Precisión del eje y del alojamiento

Características		Eje	Alojamiento
Precisión dimensional		IT6 (IT5)	IT7 (IT5)
Circularidad (max.) Cilindricidad		IT3	IT4
Perpendicularidad del hombro		IT3	IT3
Rugosidad de la superficie de asentamiento	Rodamientos pequeños	0.8a	1.6a
	Rodamientos medianos y grandes	1.6a	3.2a

Nota: Para rodamientos de precisión (precisiones P4, P5), es necesario incrementar la precisión circular y cilíndrica de esta tabla en aproximadamente un 50%. Para información más específica, por favor consultar el catálogo de **NTN** sobre rodamientos de precisión.

14.4 Ángulo de desalineamiento permitido

Un cierto nivel de desalineamiento de los anillos interior y exterior del rodamiento, ocurre como resultado de la flexión en el eje, las irregularidades en el acabado del eje o alojamiento y por errores menores de instalación. En situaciones en las que el grado de desalineamiento es relativamente grande, se recomienda el uso de los rodamientos con autoalineables de bolas, los rodamientos de rodillos esféricos, las chumaceras, además de otros rodamientos con capacidad de autoalineamiento. Aunque el desalineamiento permisible variará acorde con el tipo de rodamiento a utilizar, las condiciones de carga, la holgura interna, etc., la **Tabla 14.6** lista algunos niveles de desalineamientos estándares para aplicaciones normales. Para prevenir la disminución de la vida útil del rodamiento y la falla de la jaula del mismo, es necesario mantener los niveles de desalineamiento por debajo de los estándares indicados.

Tabla 14.6 Tipo de rodamiento y desalineamiento permisible / capacidad de alineamiento

Desalineamiento permisible	
Rodamientos rígidos de bolas	1/1,000～1/300
Rodamientos de bolas a contacto angular	
Una sóla hilera	1/1,000
Varias hileras	1/10,000
Arreglo espalda con espalda	1/10,000
Arreglo cara con cara	1/1,000
Rodamientos de rodillos cilíndricos	
Rodamientos de las series 2, 3, 4	1/1,000
Rodamientos de las series 22, 23, 49, 30	1/2,000
Rodamientos de rodillos cónicos	
Una hilera arreglo espalda con espalda	1/2,000
Arreglo cara con cara	1/1,000
Rodamientos de agujas	1/2,000
Rodamientos axiales (no se incluyen los rodamientos axiales de rodillos autoalineables)	1/10,000
Capacidad de alineamiento	
Rodamientos autoalineables de bolas	1/20～1/15
Rodamientos de rodillos esféricos	1/50～1/30
Rodamientos axiales de rodillos autoalineables	1/30
Chumaceras con rodamientos de bolas	
Sin tapas	1/30
Con tapas	1/50

15. Manejo de los Rodamientos

Los rodamientos son componentes de precisión y, para preservar su exactitud y confiabilidad, los mismos deben manejarse con sumo cuidado.

En particular, debe mantenerse la limpieza de los rodamientos, evitar los golpes de impacto sobre los mismos y prevenir la oxidación.

15.1 Almacenaje de los rodamientos

La mayoría de los rodamientos son cubiertos con una capa de aceite inhibidor de la oxidación antes de ser empacados y despachados, y los mismos deben almacenarse en un lugar con temperatura ambiente y humedad relativa de menos del 60%.

15.2 Instalación

Cuando los rodamientos se están instalando sobre ejes o alojamientos, sus anillos nunca deben ser golpeados directamente con un martillo o un cincel, tal y como se muestra en la Fig. 15.1 , porque puede causarse algún daño al rodamiento.

Cualquier fuerza aplicada al rodamiento, debe ser siempre distribuida equitativamente alrededor de toda la cara del anillo. También, cuando se monten los dos anillos simultáneamente, debe evitarse aplicar presión sobre uno solo de los anillos, como se ve en la **Fig. 15.2**, porque los elementos rodantes pueden causar identaciones en la superficie de las pistas u otro daño interno puede provocarse.

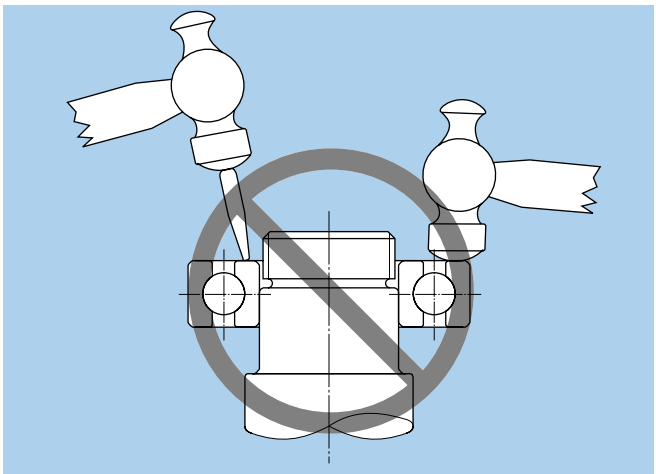


Fig. 15.1

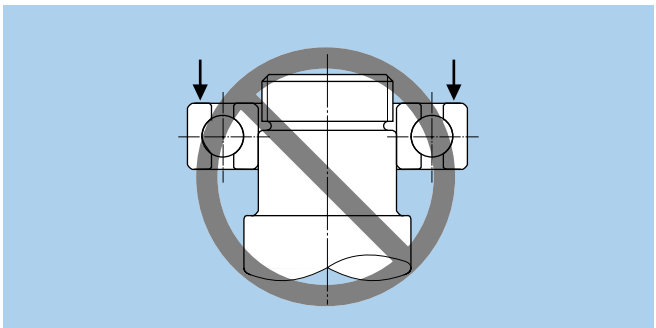


Fig. 15.2

15.2.1 Preparación para la instalación

Los rodamientos deben montarse en un área de trabajo limpia y seca. Especialmente para los rodamientos pequeños y miniatura, debe tenerse una "sala limpia" debido a que cualquier partícula contaminante en el rodamiento, afectará grandemente su eficiencia.

Toda la rebaba, polvo o partículas de metal deben removerse del eje, el alojamiento y las herramientas a utilizar para el montaje de los rodamientos. Las superficies de asentamiento del eje y el alojamiento, deben revisarse también, para asegurarse de que la precisión dimensional, la rugosidad y las dimensiones estén dentro de los límites de tolerancia permitidos.

El rodamiento no debe desempacarse hasta el momento de ser montado. Normalmente, los rodamientos que van a emplearse con grasa lubricante, pueden instalarse como vienen, sin remover el aceite inhibidor de la oxidación. Sin embargo, los rodamientos que se lubricarán con aceite, o en casos en los que mezclar la grasa y el aceite inhibidor de oxidación pueden resultar en pérdida de la eficiencia de lubricación, el aceite que trae el rodamiento, debe ser lavado con benceno o un solvente derivado del petróleo y luego secado antes de ser montado. Los rodamientos deben también lavarse y secarse antes de su instalación si el empaque se ha dañado o hay otras probabilidades de que el rodamiento se haya contaminado. Los rodamientos con tapas de protección a ambos lados y los sellados, nunca deben ser lavados.

15.2.2 Instalación de rodamientos con diametro interior cilíndrico

Para rodamientos con interferencia relativamente pequeña, la circunferencia entera de la pista puede ser ajustada a presión a temperatura ambiente, como se muestra en la **Fig. 15.3** Usualmente, los rodamientos se instalan golpeando la cara del anillo con un cilindro o manguito y un martillo; pero cuando se instale una gran cantidad de rodamientos, debe usarse una prensa mecánica o hidráulica.

Al instalar rodamientos no separables sobre el eje y alojamiento simultáneamente, se debe utilizar una plantilla la cual distribuirá la presión de montaje equitativamente sobre el anillo interior y el exterior, como se observa en la **Fig. 15.4**. Si el ajuste es muy apretado o el rodamiento es muy grande, una considerable cantidad de fuerza se requerirá para instalar el rodamiento a la temperatura ambiente. La instalación se puede facilitar al calentar y expandir el anillo interior de antemano. La diferencia relativa de temperaturas, requerida entre el anillo interior y el eje, depende de la cantidad de interferencia y el diámetro de la superficie de asentamiento del eje. La **Fig. 15.5** muestra la relación entre el diferencial de temperatura del diámetro interior del rodamiento y el valor de la expansión térmica. **Nunca un rodamiento debe ser**

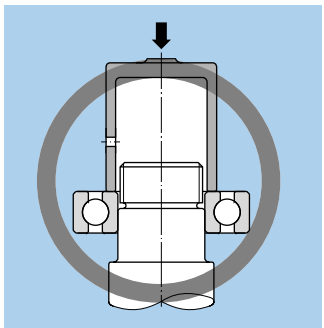


Fig. 15.3 Presión de montaje del manguito contra en anillo interior

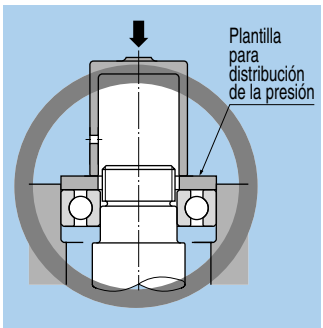


Fig. 15.4 Presión de montaje del manguito contra el anillo interior y exterior simultáneamente

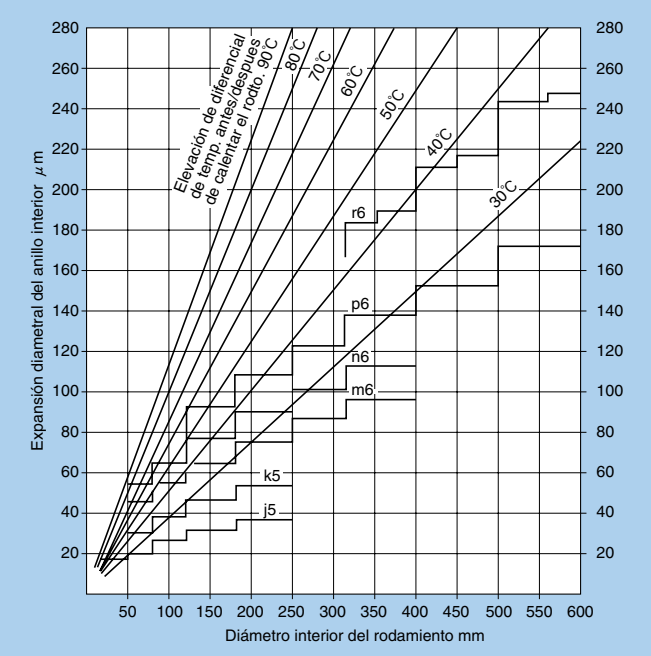


Fig. 15.5 Temperatura requerida para montar el anillo interior por expansión térmica

calentado a una temperatura por encima de 120˚C.

El método más comúnmente utilizado para calentar los rodamientos, es sumergirlos en aceite caliente. Éste método no debe utilizarse en rodamientos sellados o provistos de tapas de protección con grasa lubricante entre los sellos.

Para prevenir el sobrecalentamiento de los componentes del rodamiento, los mismos nunca deben ser expuestos a un contacto directo con la fuente de calor, sino que deben ser suspendidos dentro del tanque de calentamiento o colocados sobre una rejilla metálica que impida que los mismos desciendan hasta el fondo del tanque.

Si se calienta el rodamiento con aire, en un dispositivo tal como una cámara termostática, el rodamiento puede ser manipulado cuando esté seco.

Para calentar el anillo interior de los rodamientos de rodillos cilíndricos del tipo NU, NJ o NUP y otros tipos similares sin pestañas o con una sola pestaña, puede emplearse un calentador de inducción para elevar rápidamente su temperatura en un ambiente seco **(deben desmagnetizarse)**.

Al montar los rodamientos calentados en los ejes, el anillo interior de estos debe presionarse contra el hombro del eje hasta que el rodamiento se enfríe, para evitar que haya separación entre en anillo y la cara del hombro del eje.

Como se muestra en la **Fig. 15.6**, un trinquete para la remoción o una herramienta, pueden usarse también al desmontar el anillo interior cuando se emplea el método de calentamiento por inducción descrito arriba.

15.2.3 Instalación de rodamientos de diámetro interior cónico

Rodamientos pequeños con diámetros internos cónicos son montados sobre ejes cónicos, manguitos de desmontaje o de montaje, al deslizar el rodamiento hasta su posición por medio de una tuerca de fijación. La tuerca es apretada mediante el uso de un martillo o una llave de impacto. (**Fig. 15.7**)

Los rodamientos grandes, requieren una considerable fuerza de montaje y deben montarse con herramientas hidráulicas.

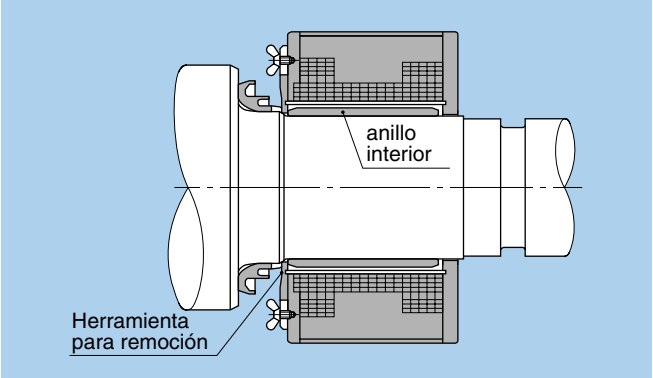
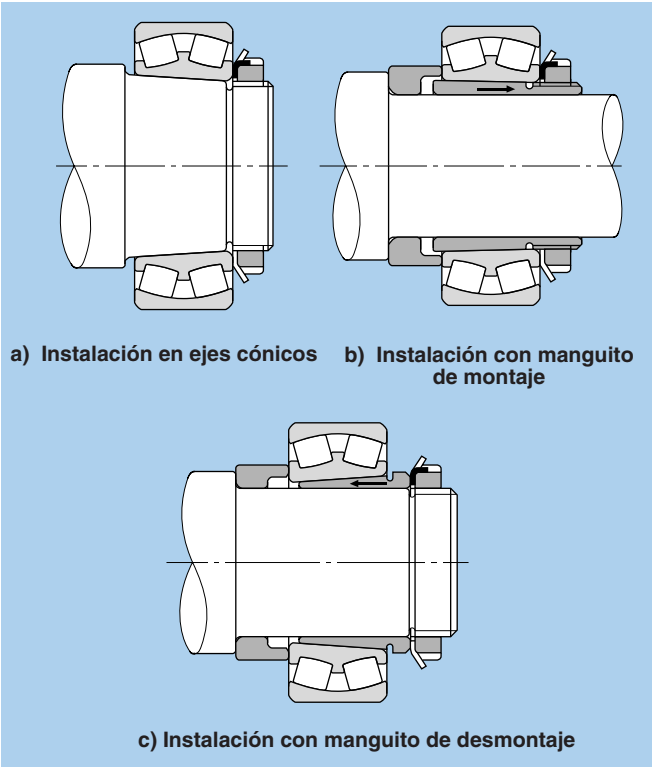


Fig. 15.6 Remoción del anillo interior utilizando un calentador de inducción



a) Instalación en ejes cónicos **b) Instalación con manguito de montaje**

c) Instalación con manguito de desmontaje

Fig. 15.7 Métodos de instalación utilizando tuercas de fijación

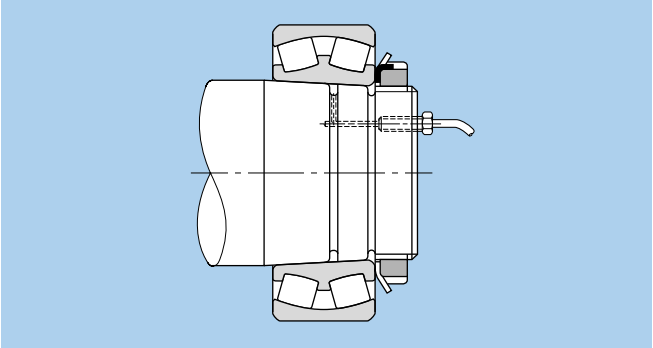


Fig. 15.8 Instalación utilizando inyección de aceite

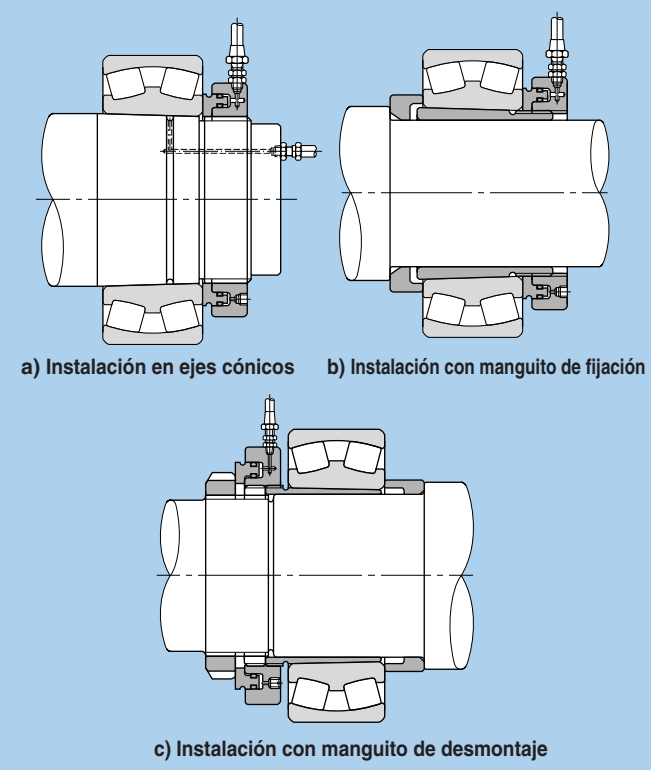


Fig. 15.9 Instalación usando tuerca hidráulica

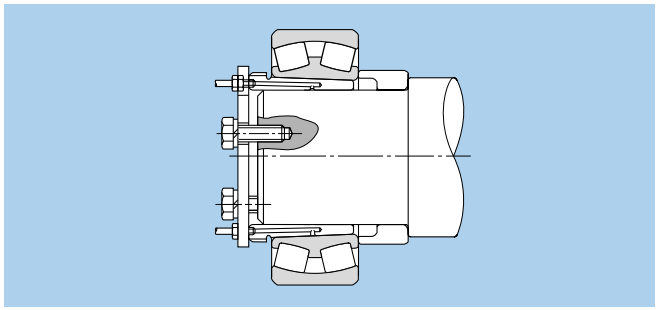


Fig. 15.10 Instalación utilizando manguitos de desmontaje hidráulicos

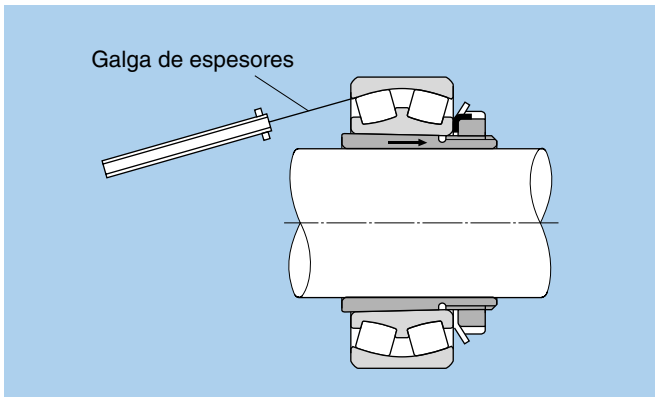


Fig. 15.11 Método de medición del juego interno para rodamientos de rodillos esféricos

En la **Fig. 15.8**, la fricción de las superficies de asentamiento y el torque de apriete de la tuerca necesario para instalar los rodamientos con diámetros internos cónicos, directamente en ejes cónicos, se disminuyen mediante la inyección de aceite a alta presión entre las superficies de asentamiento.

La **Fig. 15.9 a)** muestra un método de instalación en el que una tuerca hidráulica se usa para desplazar el rodamiento en un eje cónico.

La **Fig. 15.9 b)** y **c)** muestra la instalación usando una tuerca hidráulica con manguitos de montaje y de desmontaje.

La **Fig. 15.10** muestra un método de instalación en el que se emplea un manguito de desmontaje hidráulico.

En los rodamientos con diámetro interior cónico, debido a que el anillo interior se desplaza axialmente en el eje o manguito de fijación o de desmontaje, la interferencia aumentará y el juego radial interno disminuirá. La interferencia puede estimarse midiendo la disminución del juego radial interno. Como se muestra en la **Fig. 15.11**, el juego radial interno entre los rodillos y el anillo exterior de los rodamientos de rodillos esféricos, debe ser medido con una galga de espesores, sin aplicar carga, manteniendo a los rodillos en la posición correcta. También puede estimarse la interferencia, midiendo el desplazamiento axial que el rodamiento ha efectuado sobre el eje, en vez de medir la disminución del juego radial interno.

Para rodamientos de rodillos esféricos, la **Tabla 15.1** indica la interferencia apropiada que debe ser lograda como resultado de la disminución del juego radial interno, o de la distancia que el rodamiento se ha desplazado sobre el eje.

Para condiciones tales como cargas pesadas, altas velocidades o cuando hay una gran diferencia de temperaturas entre los anillos interno y externo, etc. en donde se requiere ajustes con gran interferencia, los rodamientos que tienen un juego radial interno mínimo de C3 o mayor, deben ser usados. La **Tabla 15.1** lista los valores máximos de la disminución del juego radial interno y el desplazamiento axial. Para estas aplicaciones, el juego residual debe ser mayor que el mínimo juego interno residual permisible, listado en la **Tabla 15.1**.

15.2.4 Instalación del anillo exterior

Por igual para ajustes apretados, el anillo exterior de los rodamientos pequeños puede ser instalado desplazando estos dentro de los alojamientos a temperatura ambiente. Para rodamientos del tipo de gran interferencia, el alojamiento puede ser calentado antes de instalar el rodamiento, o el anillo exterior del rodamiento puede ser enfriado con hielo seco, etc. antes de ser instalado. Si se emplea hielo seco u otro agente de enfriamiento, la humedad ambiental se condensará en las superficies del rodamiento, por lo que deben tomarse precauciones para evitar la oxidación.

15.3 Ajuste del juego interno

Como se puede apreciar en la **Fig. 15.12**, para rodamientos de bolas a contacto angular y rodamientos de rodillos cónicos la cantidad deseada de juego axial interno puede ser establecida al momento de la instalación, apretando o aflojando la tuerca de ajuste.

Para ajustar el juego interno axial adecuado o la precarga, el juego interno puede ser medido mientras se aprieta la tuerca de ajuste, tal y como se muestra en la **Fig. 15.13**. Otros métodos incluyen la revisión del torque de rotación, mediante la rotación del eje o alojamiento mientras se ajusta la tuerca, o insertar calzas del espesor apropiado, tal y como puede observarse en la **Fig. 15.14**.

Tabla 15.1 Instalación de rodamientos de rodillos esféricos con diámetro interior cónico

Unidad mm

Diámetro interior nominal del rodamiento d		Reducción del juego radial interno		Desplazamiento axial				Juego interno residual mínimo permitido		
				Conicidad, 1:12		Conicidad, 1:30				
Más de	incl.	Min	Max	Min	Max	Min	Max	CN	C3	C4
30	40	0.02	0.025	0.35	0.4	—	—	0.015	0.025	0.04
40	50	0.025	0.03	0.4	0.45	—	—	0.02	0.03	0.05
50	65	0.03	0.035	0.45	0.6	—	—	0.025	0.035	0.055
65	80	0.04	0.045	0.6	0.7	—	—	0.025	0.04	0.07
80	100	0.045	0.055	0.7	0.8	1.75	2.25	0.035	0.05	0.08
100	120	0.05	0.06	0.75	0.9	1.9	2.25	0.05	0.065	0.1
120	140	0.065	0.075	1.1	1.2	2.75	3	0.055	0.08	0.11
140	160	0.075	0.09	1.2	1.4	3	3.75	0.055	0.09	0.13
160	180	0.08	0.1	1.3	1.6	3.25	4	0.06	0.1	0.15
180	200	0.09	0.11	1.4	1.7	3.5	4.25	0.07	0.1	0.16
200	225	0.1	0.12	1.6	1.9	4	4.75	0.08	0.12	0.18
225	250	0.11	0.13	1.7	2	4.25	5	0.09	0.13	0.2
250	280	0.12	0.15	1.9	2.4	4.75	6	0.1	0.14	0.22
280	315	0.13	0.16	2	2.5	5	6.25	0.11	0.15	0.24
315	355	0.15	0.18	2.4	2.8	6	7	0.12	0.17	0.26
355	400	0.17	0.21	2.6	3.3	6.5	8.25	0.13	0.19	0.29
400	450	0.2	0.24	3.1	3.7	7.75	9.25	0.13	0.2	0.31
450	500	0.21	0.26	3.3	4	8.25	10	0.16	0.23	0.35
500	560	0.24	0.3	3.7	4.6	9.25	11.5	0.17	0.25	0.36
560	630	0.26	0.33	4	5.1	10	12.5	0.2	0.29	0.41
630	710	0.3	0.37	4.6	5.7	11.5	14.5	0.21	0.31	0.45
710	800	0.34	0.43	5.3	6.7	13.3	16.5	0.23	0.35	0.51
800	900	0.37	0.47	5.7	7.3	14.3	18.5	0.27	0.39	0.57
900	1,000	0.41	0.53	6.3	8.2	15.8	20.5	0.3	0.43	0.64
1,000	1,120	0.45	0.58	6.8	8.7	17	22.5	0.32	0.48	0.7
1,120	1,250	0.49	0.63	7.4	9.4	18.5	24.5	0.34	0.54	0.77

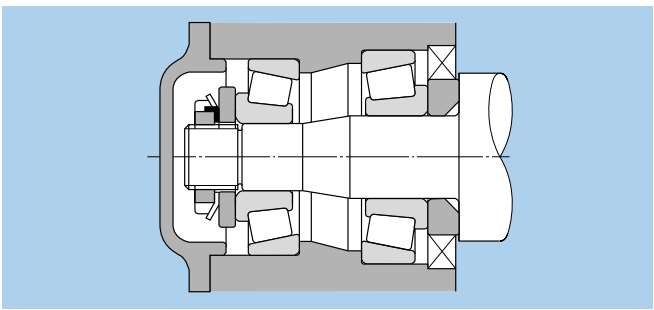


Fig. 15.12 Ajuste del juego interno axial

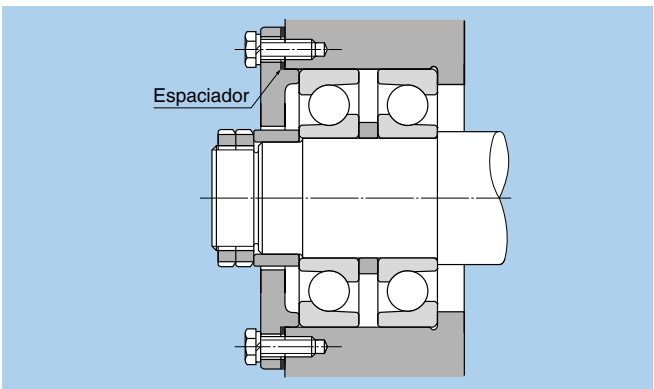


Fig. 15.14 Ajuste del juego interno utilizando espaciadores

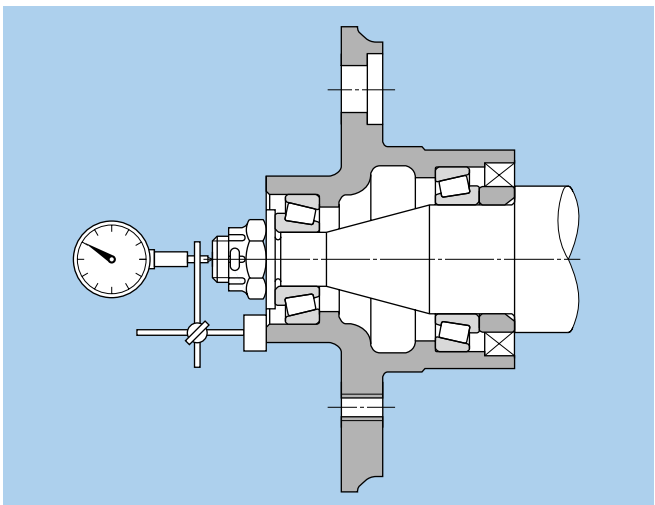


Fig. 15.13 Medición del ajuste del juego interno axial

15.4 Verificación después de la instalación

Para asegurar que los rodamientos se han instalado debidamente, un ejercicio de prueba se aplica después de que finalice la instalación. El eje o alojamiento se hace rotar primero con la mano y si no se observan problemas, se ejecuta una prueba de baja velocidad, sin carga, con la impulsión normal de la máquina. Si no hay anormalidades, **se incrementan gradualmente la carga y velocidad hasta las condiciones de operación**. **Durante la prueba si se detecta algún ruido inusual, vibración o aumento de temperatura, se debe detener la prueba y examinar el equipo. De ser necesario, el rodamiento debe ser desmontado para su inspección.**

Para verificar el ruido de operación del rodamiento, el sonido puede ser amplificado y el tipo de ruido puede ser detectado con un instrumento para escuchar ubicado en el alojamiento. Un sonido claro, uniforme y continuo es normal. Un sonido alto, metálico o irregular indica un mal funcionamiento. Las vibraciones pueden ser revisadas precisamente, con un medidor de vibraciones, mientras que la amplitud y frecuencia se pueden medir cuantitativamente.

Usualmente la temperatura del rodamiento se puede estimar a partir de la temperatura de la superficie del alojamiento. Sin embargo, si el anillo exterior se puede alcanzar a través de los orificios de lubricación, etc., se puede medir con mayor exactitud la temperatura del rodamiento.

Bajo condiciones normales, la temperatura del rodamiento se eleva con el tiempo de operación y luego alcanza una temperatura estable de operación después de cierto periodo de tiempo. Si la temperatura no se estabiliza y continúa aumentando, o si se presenta un incremento súbito de la temperatura, o hay una temperatura extremadamente alta, el rodamiento debe ser inspeccionado.

15.5 Desmontaje del rodamiento

Los rodamientos se desmontan a menudo, como parte de un procedimiento periódico de revisión o durante el reemplazo de otras partes. Sin embargo, el eje y alojamiento son al menos reinstalados en la mayoría de los casos, y en más de un caso los mismos rodamientos son reutilizados. Estos rodamientos, ejes, alojamientos y partes relacionadas deben diseñarse para evitar daños durante el proceso de desmontaje y deben emplearse las herramientas adecuadas durante el desmontaje. Cuando se remuevan las pistas con interferencia, la fuerza de extracción debe aplicarse a la pista solamente. **No debe removerse la pista a través de los elementos rodantes.**

15.5.1 Desmontaje de rodamientos con diámetro interior cilíndrico

Para rodamientos pequeños, los extractores mostrados en la **Fig. 15.15 a)** y **b)** o el método con prensas de la **Fig. 15.16** pueden ser utilizados para el desmontaje. Si se utilizan bien, estos métodos pueden mejorar la eficiencia de desmontaje y prevenir daños en los rodamientos.

Para facilitar el proceso de desmontaje, hay que prestar atención al planear el diseño de los ejes y alojamientos. Proveer ranuras de extracción en el eje y alojamiento para las garras del extractor como lo muestran las **Figs. 15.17** y **15.18**, debe ser considerado. Agujeros roscados para pernos también deben disponerse en los alojamientos para facilitar la extracción de los anillos exteriores, como se observa en la **Fig. 15.19**.

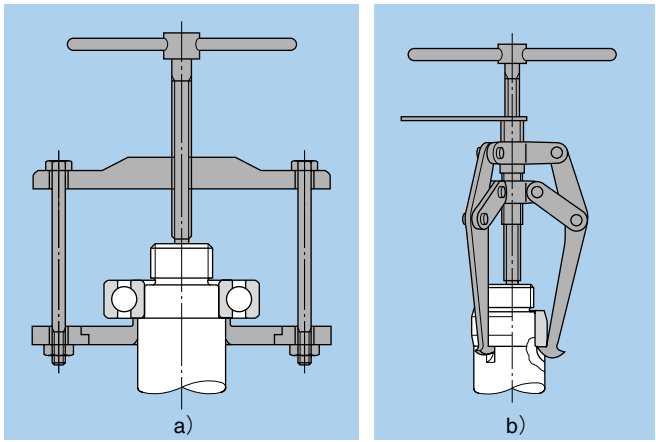


Fig. 15.15 Desmontaje con extractor

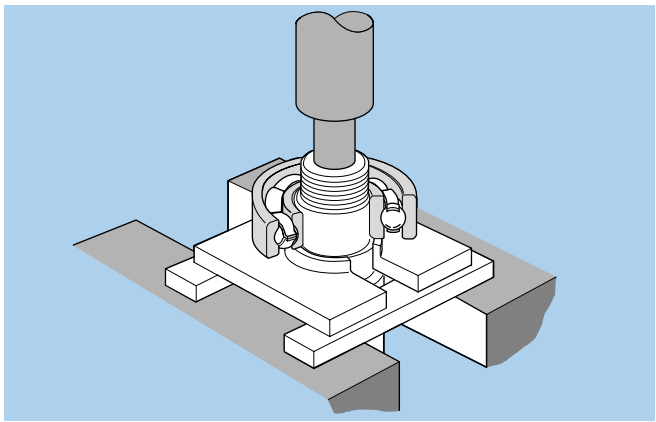


Fig. 15.16 Desmontaje con prensa

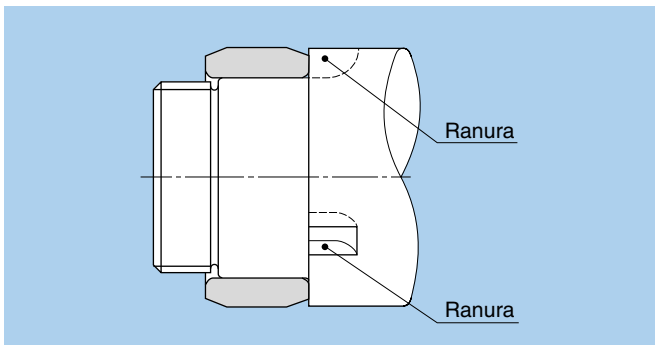


Fig. 15.17 Ranuras de extracción

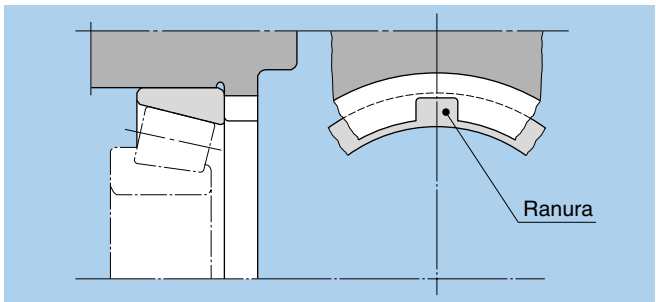


Fig. 15.18 Ranura de extracción para desmontaje del anillo exterior

Los rodamientos grandes que son instalados con ajustes apretados, y han estado en servicio por un largo periodo de tiempo, habrán desarrollado cierta corrosión en las superficies de montaje y requerirán una considerable fuerza de desmontaje. En estas instancias, la fricción durante el desmontaje se puede reducir mediante la inyección de aceite a alta presión entre las superficies del eje y el anillo interior, como se indica en la **Fig. 15.20**.

Para los rodamientos de rodillos cilíndricos tipo NU, NJ y NUP, la unidad de calentamiento por inducción, que se muestra en la **Fig. 15.6**, puede utilizarse para facilitar la remoción del anillo interior por medio de expansión térmica. Este método es altamente eficiente para desmontaje frecuente de rodamientos con dimensiones idénticas.

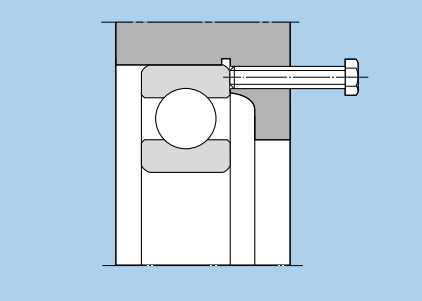


Fig. 15.19 Perno de desmontaje en el anillo exterior

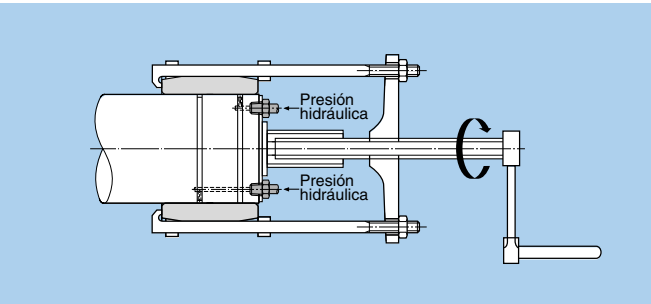


Fig. 15.20 Remoción por presión hidráulica

15.5.2 Desmontaje de rodamientos con diámetros interior cónico

Los rodamientos pequeños instalados usando manguitos de fijación, se remueven aflojando la tuerca de fijación, al ubicar un bloque en el extremo del anillo interior, tal y como se indica en la **Fig. 15.21**, y luego golpear con un martillo. Los rodamientos que han sido instalados con manguitos de desmontaje pueden desmontarse al aflojar la tuerca de fijación, tal y como de muestra en la **Fig. 15.22**.

Para rodamientos grandes en ejes cónicos, manguitos de fijación o de desmontaje, el desmontaje se facilita enormemente empleando métodos hidráulicos. La **Fig. 15.23** muestra el caso en donde el rodamiento es removido por medio de la aplicación de presión hidráulica en la superficie de asentamiento de un rodamiento instalado sobre un eje cónico.

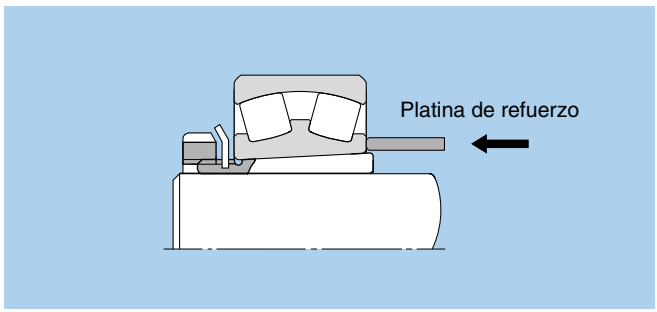


Fig. 15.21 Desmontaje de rodamientos con manguito de fijación

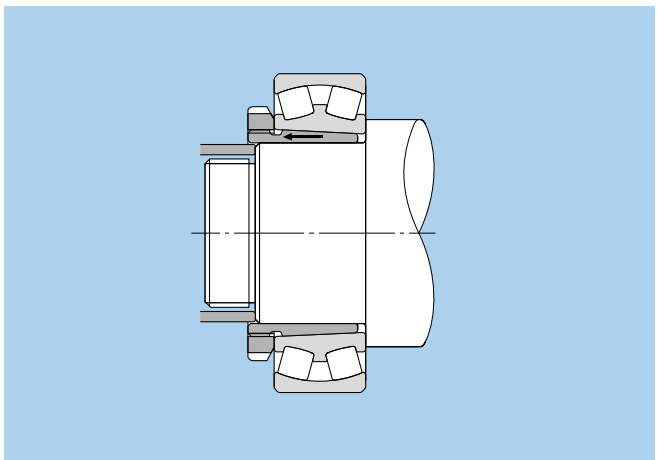


Fig. 15.22 Desmontaje de rodamiento con manguito de desmontaje

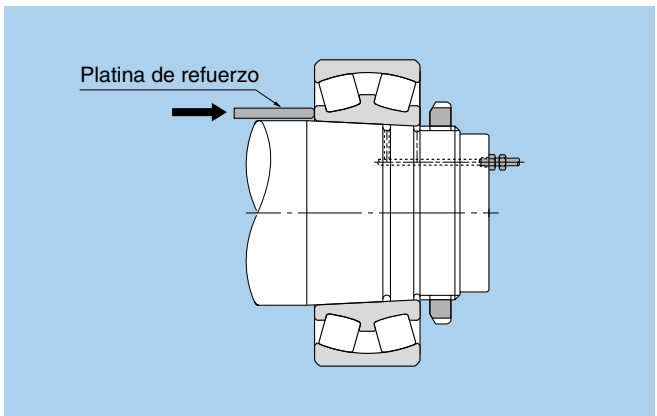
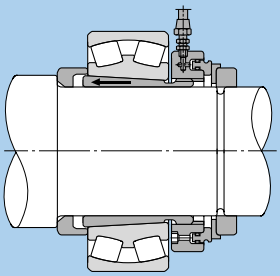
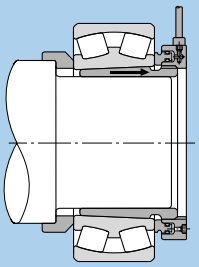


Fig. 15.23 Remoción del rodamiento por presión hidráulica

La **Fig. 15.24** muestra dos métodos de desmontaje de los rodamientos que se han instalado con manguitos de fijación o de desmontaje, mediante el empleo de una tuerca hidráulica. La **Fig. 15.25** indica un método de desmontaje utilizando un manguito de desmontaje hidráulico, en el cual aceite a alta presión se inyecta entre las superficies de asentamiento y se emplea una tuerca para remover el manguito.



a) Desmontaje de manguito de fijación



b) Desmontaje de manguito de desmontaje

Fig. 15.24 Desmontaje usando tuerca hidráulica

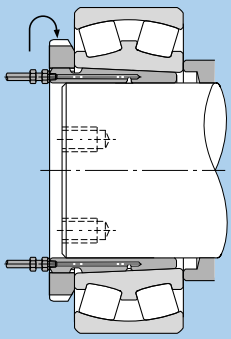


Fig. 15.25 Desmontaje utilizando manguito de desmontaje hidráulico

15.6 Mantenimiento e inspección de los rodamientos

Para lograr obtener un completo uso del potencial de los rodamientos y mantenerlos en buenas condiciones de trabajo por tanto tiempo como sea posible, deben aplicarse a los mismos rutinas de mantenimiento e inspecciones. Hacer esto, permite una pronta detección de cualquier problema que haya en el rodamiento. De manera que se puede prevenir la falla del rodamiento antes de que la misma ocurra, por lo que se acrecentará la productividad y disminuirán los costos.
Las siguientes medidas se toman en consideración, muy a menudo, como un método general de mantenimiento y manejo de los rodamientos.

La administración del mantenimiento requiere que los puntos a inspeccionar y la frecuencia de inspección de los mismos, se determinen de acuerdo a la importancia del dispositivo o máquina en cuestión.

15.6.1 Inspección de máquinas en funcionamiento

El intervalo para reabastecimiento y reemplazo del lubricante se determina mediante un estudio de la naturaleza del lubricante, revisando la temperatura del rodamiento, el ruido y la vibración.

15.6.2 Observación del rodamiento después de su uso

Tome nota de cualquier problema que pueda presentarse después de que el rodamiento sea usado o cuando se practiquen las inspecciones rutinarias, y aplique medidas para prevenir la reaparición de cualquier daño que se haya descubierto. Para ver los tipos de daños que se presentan en los rodamientos y las medidas para prevenirlos, refiérase a la sección 16.

16. Daños en los Rodamientos y Medidas Correctivas

Si se manipulan correctamente, los rodamientos por lo general pueden emplearse por un largo periodo de tiempo, antes de que aparezca la fatiga. Si el daño ocurre prematuramente, el problema puede provenir de una selección incorrecta del rodamiento, mal manejo o mala lubricación. Si esto sucede, tómese nota del tipo de máquina en la cual se está utilizando el rodamiento, el lugar en el que está montado, las condiciones de servicio y las estructuras adyacentes. Investigando las posibles causas que se deriven del tipo de daño ocurrido y las condiciones del rodamiento en el momento en que ocurre la falla, es posible prevenir que el mismo tipo de falla se presente nuevamente. La Tabla 16.1 nos da las principales causas de daños en los rodamientos y algunos remedios para corregir el problema.

Tabla 16.1 Daños en los rodamientos, sus principales causas y medidas para corregir el problema

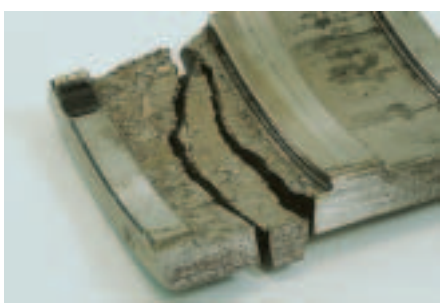
	Descripción		
Descascarillado	La superficie de las pistas y los elementos rodantes se desintegra en cascarillas. Numerosos picos y valles se forman poco tiempo después.	Causas	● Carga excesiva, fatiga, manejo inadecuado. ● Montaje inapropiado. ● Imprecisiones en el eje o alojamiento. ● Juego interno insuficiente. ● Contaminación. ● Oxidación. ● Lubricación inadecuada. ● Disminución de la dureza debido a elevación anormal de la temperatura.
		Corrección	● Seleccione un tipo distinto de rodamiento. ● Revise el juego interno. ● Mejore la precisión del eje y el alojamiento. ● Revise las condiciones de la aplicación. ● Mejore el método de montaje y el manejo. ● Revise el diseño de las partes adyacentes al rodamiento. ● Revise el tipo de lubricante y los métodos de lubricación.
Atascamiento	El rodamiento se calienta y se descolora. Eventualmente el rodamiento se atascará.	Causas	● Juego interno insuficiente (inclusive la holgura disminuye por la deformación local). ● Lubricación deficiente o lubricante inadecuado. ● Cargas excesivas (precarga excesiva. ● Rodillos patinando. ● Reducción en la dureza por elevación anormal de la temperatura.
		Corrección	● Revise la cantidad y el tipo de lubricante. ● Ajuste el juego interno apropiado. (Incremente el juego) ● Tome precauciones para evitar el desalineamiento. ● Revise las condiciones de la aplicación. ● Mejore el método de montaje y el manejo.
Fractura y resquebrajamiento	Descascarillados localizados se presentan. Pequeñas fracturas o resquebrajamientos aparecen.	Causas	● Cargas de impacto excesivas. ● Manejo inapropiado (uso de martillos de acero, corte debido a grandes partículas de materiales extraños) ● Formación de una capa superficial degenerada debido a una inapropiada lubricación. ● Interferencia excesiva. ● Descascarillado de grandes proporciones. ● Fractura por fricción. ● Imprecisión de montaje (radio de filetes sobredimensionado)
		Corrección	● Revise el lubricante (previene la fractura por fricción). ● Seleccione la interferencia adecuada y revise los materiales. ● Revise las condiciones de servicio. ● Mejore los procedimientos de montaje y téngase cuidado en el manejo.

Tabla 16.1 Daños en los rodamientos, sus principales causas y medidas para corregir el problema

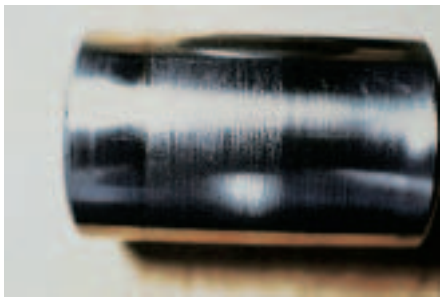
Descripción		
Falla de la jaula Los remaches se fracturan o aflojan, dando como resultado un daño en la jaula. 	**Causas**	● Carga de momento excesiva. ● Alta velocidad o fluctuaciones de velocidad excesivas. ● Lubricación inadecuada. ● Impacto contra objetos extraños. ● Vibración excesiva. ● Montaje inapropiado (montaje con desalineamiento)
	Corrección	● Reevaluación de las condiciones de lubricación. ● Revisión de la selección del tipo de jaula. ● Investíguese la rigidez del eje y el alojamiento. ● Revísese las condiciones de servicio. ● Mejore el método de montaje y el manejo.
Desalineamiento de las pistas Abrasión o una inclinación irregular de las pistas, producida por los rodillos a lo largo de las superficies de las mismas. 	**Causas**	● Falta de precisión del eje o el alojamiento. ● Instalación inapropiada. ● Rigidez insuficiente del eje o del alojamiento. ● Rotaciones muy rápidas causadas por juego interno excesivo del rodamiento.
	Corrección	● Inspecciónese el juego interno del rodamiento. ● Revise la precisión del eje y el acabado del alojamiento. ● Revísese la rigidez del eje y del alojamiento.
Desgaste e incrustaciones La superficie se torna rugosa y se forman algunos hoyos pequeños. El desgaste usualmente se refiere a rugosidad en las pistas y en los extremos de los rodillos. 	**Causas**	● Lubricación inadecuada. ● Partículas foráneas atrapadas. ● Inclinación de los rodillos debido a desalineamientos del rodamiento. ● En ciertos puntos alrededor de la pista, se crean discontinuidades en la película de lubricante, debido a las altas cargas axiales. ● Rugosidad de las superficies. ● Deslizamiento excesivo de los elementos rodantes.
	Corrección	● Reevaluación del tipo de lubricante y del método de lubricación. ● Funcionamiento deficiente de los sellos. ● Revise la precarga. ● Revise las condiciones de servicio. ● Mejore el método de montaje y el manejo.
Oxidación y corrosión La superficie se torna ya sea parcial o completamente oxidada y ocasionalmente, la oxidación por igual ocurre a lo largo de las líneas de paso de los elementos rodantes. 	**Causas**	● Malas condiciones de almacenamiento. ● Empacado deficiente. ● Insuficiente inhibidor de oxidación. ● Penetración de agua, ácido, etc.. ● Manejo sin protección en las manos.
	Corrección	● Tome medidas para evitar la oxidación mientras el rodamiento está almacenado. ● Inspeccione periódicamente el aceite lubricante. ● Mejore el desempeño de los sellos. ● Mejore el método de manejo y de montaje.

Tabla 16.1 Daños en los rodamientos, sus principales causas y medidas para corregir el problema

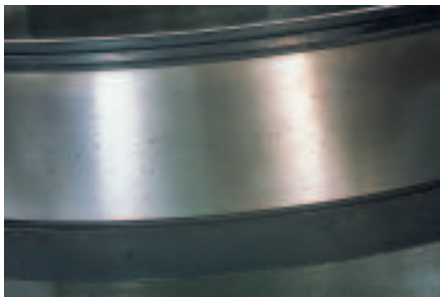
Descripción		
Desgaste Hay dos tipos de desgaste. En uno, el desgaste produce un polvo oxidado sobre las superficies de asentamiento. En el otro, se forman identaciones sobre la pista conforme al paso de los elementos rodantes. 	Causas	● Muy poca interferencia. ● Ángulo muy pequeño de oscilación del rodamiento. ● Lubricación insuficiente. (no lubricado) ● Cargas fluctuantes. ● Vibración durante el transporte, vibración cuando el rodamiento está en reposo.
	Corrección	● Seleccione un tipo distinto de rodamiento. ● Seleccione un tipo distinto de lubricante. ● Revise la interferencia y aplíquese una capa de lubricante a las superficies de asentamiento. ● Empáquese por separado el anillo interior y exterior para su transporte.
Desgaste Las superficies se desgastan y se generan deformaciones dimensionales. El desgaste usualmente va acompañado de asperezas y ralladuras. 	Causas	● Partículas contaminantes atrapadas en el lubricante. ● Lubricación inadecuada. ● Rodillos inclinados o desalineados.
	Corrección	● Revísese el tipo de lubricante y los métodos de lubricación. ● Mejore el desempeño de los sellos. ● Tome precauciones para prevenir el desalineamiento.
Corrosión electrolítica Se forman picaduras en las pistas. Las picaduras gradualmente aumentan de tamaño hasta convertirse en grietas. 	Causas	● Corriente eléctrica fluyendo a través de los elementos rodantes.
	Corrección	● Crear un circuito paralelo para la corriente. ● Aislar eléctricamente el rodamiento.
Identaciones y ralladuras Ralladuras durante el montaje, agrietamientos causados por objetos extraños muy duros e identaciones en las superficies originadas por choques mecánicos. 	Causas	● Materiales extraños atrapados dentro del rodamiento. ● Picaduras en las partes descascarilladas. ● Caídas u otros choques mecánicos por mal manejo. ● Montaje con desalineamiento.
	Corrección	● Mejórese los métodos de montaje y manejo del rodamiento. ● Funcionamiento deficiente de los sellos. (tome medidas para prevenir que objetos extraños se introduzcan al rodamiento) ● Revise el área alrededor del rodamiento. (cuando la causa sean fragmentos de metal)

Tabla 16.1 Daños en los rodamientos, sus principales causas y medidas para corregir el problema

Descripción		
Deslizamiento Las superficies se pulen por el deslizamiento de los anillos interior y exterior. Puede haber decoloración o ralladuras. 	**Causas**	● Interferencia insuficiente entre las superficies de asentamiento. ● Manguito no fijado adecuadamente. ● Aumento anormal de la temperatura. ● Cargas excesivas.
	Corrección	● Verificar la interferencia. ● Verificar las condiciones de utilización. ● Revisar la precisión del eje y del alojamiento.
Manchas y decoloración Se pierde el brillo de las superficies de la pista; la superficie se opaca, aumenta su rugosidad y/o se llena de pequeños agujeros por todas partes. Las superficies se cubren con identaciones diminutas. 	**Causas**	● Infiltración de partículas contaminantes en el rodamiento. ● Lubricación deficiente.
	Corrección	● Reevaluar el tipo de lubricante y el método de lubricación empleado. ● Revisar los mecanismos de sellado. ● Examinar la pureza del aceite lubricante. (el filtro puede estar muy sucio, etc.)
Desprendimiento de material Aparecen diminutos descascarillados o picaduras (tamaño aprox. 10mm). Innumerables rajaduras diminutas, que son visibles en la superficie sin picaduras. (Este daño se observa frecuentemente en los rodamientos de rodillos.) 	**Causas**	● Infiltración de contaminantes en el rodamiento. ● Lubricación deficiente.
	Corrección	● Verificar el tipo de lubricante y el método de lubricación. ● Mejorar el funcionamiento de los sellos. (para prevenir infiltración de contaminantes) ● Tomar precauciones para una operación confortable.

17. Información Técnica

17.1 Juego radial interno y juego axial interno para rodamientos rígidos de bolas

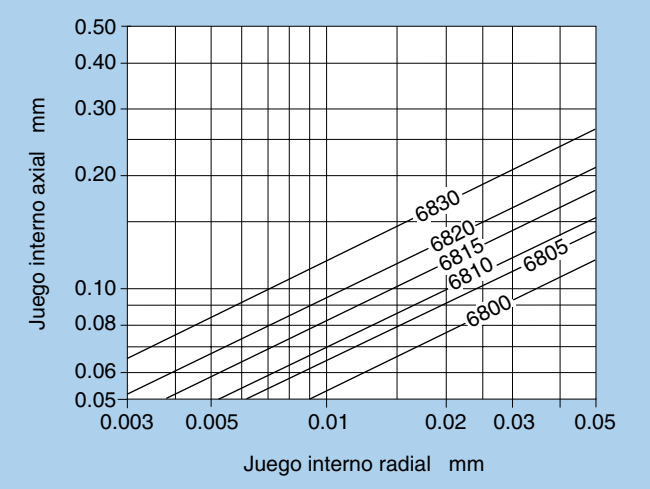


Fig. 17.1.1 Juego interno radial / axial para rodamientos de la serie 68

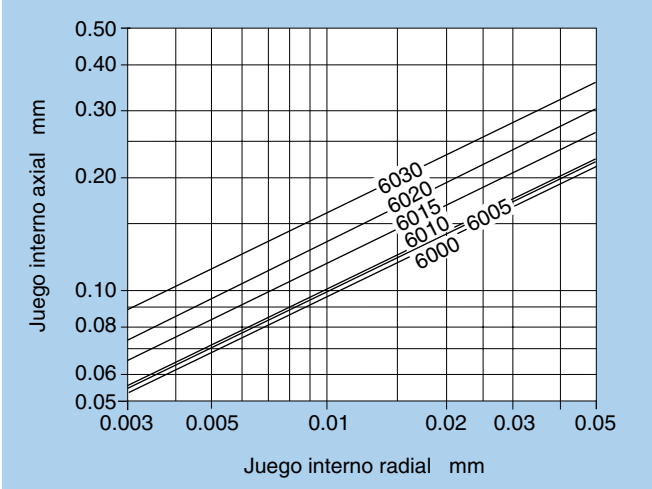


Fig. 17.1.3 Juego interno radial/axial para rodimientos de la serie 60

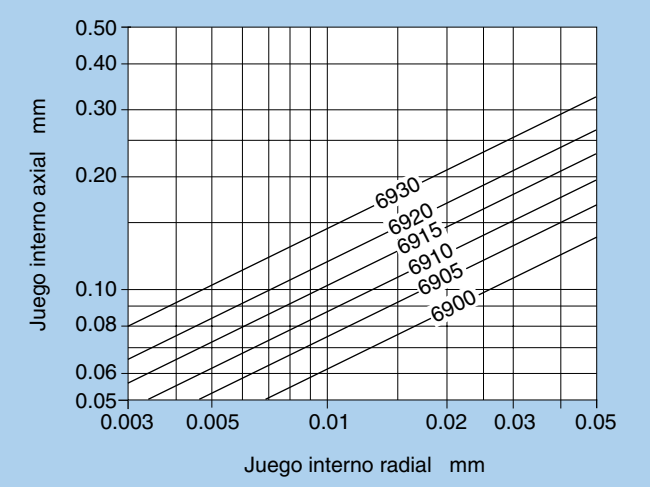


Fig. 17.1.2 Juego interno radial / axial para rodamientos de la serie 69

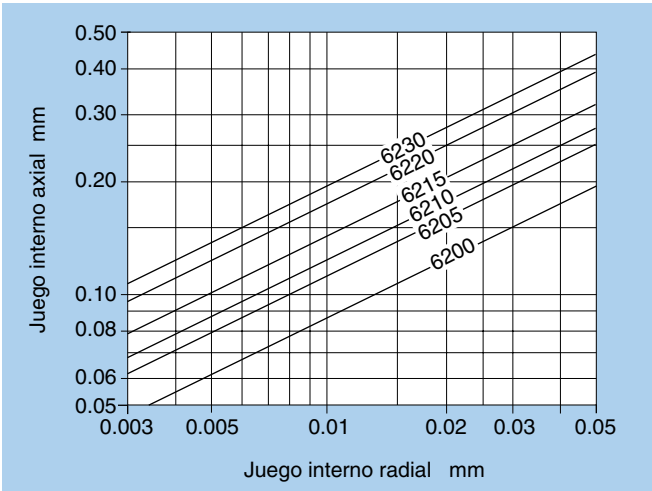


Fig. 17.1.4 Juego interno radial/axial para rodimientos de la serie 62

17.2 Carga axial y desplazamiento axial para rodamientos de bolas a contacto angular

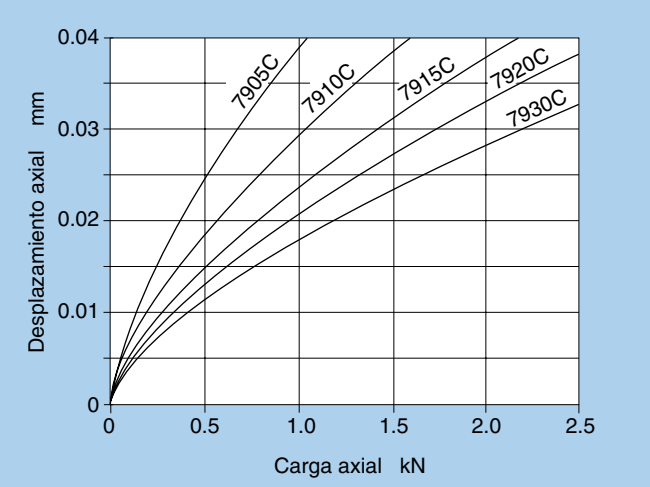


Fig. 17.2.1 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 79 C

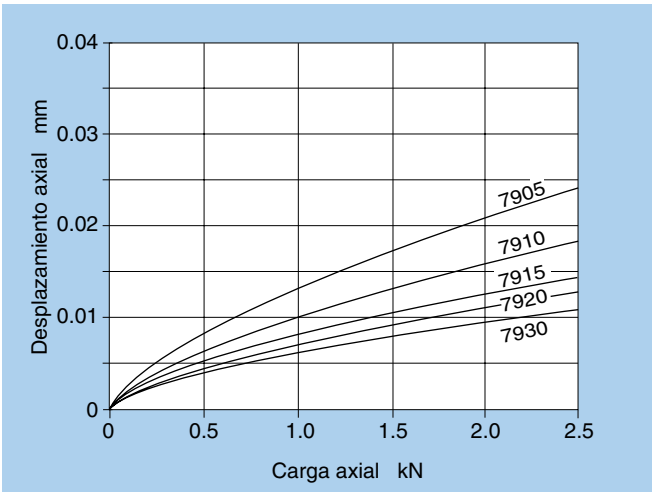


Fig. 17.2.2 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 79

※Esta información se basa en las dimensiones típicas. **NTN** no se responsabiliza por diferencias que puedan existir en dicha información.

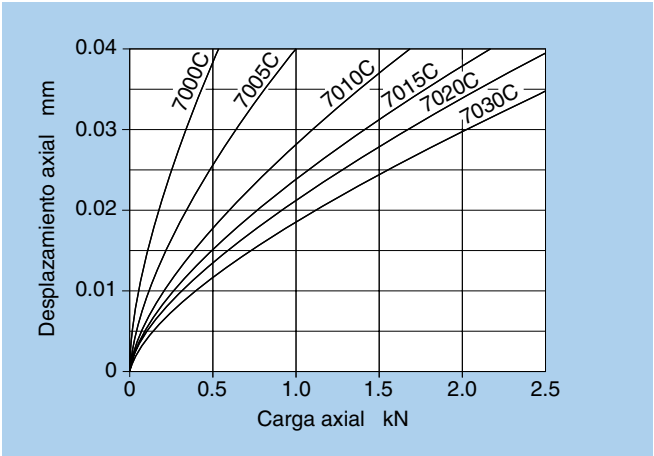


Fig. 17.2.3 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 70 C

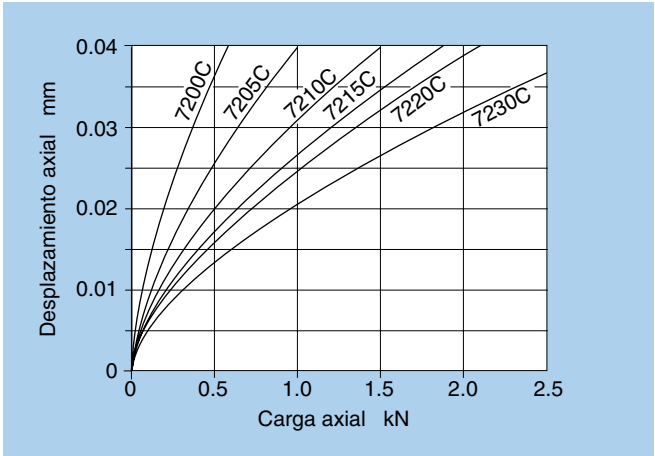


Fig. 17.2.6 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 72 C

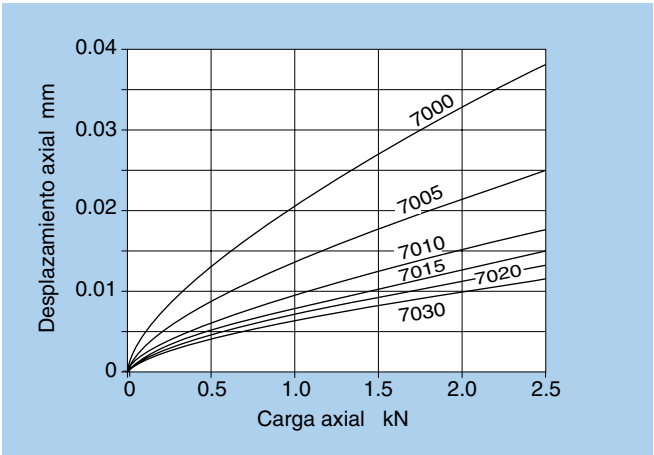


Fig. 17.2.4 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 70

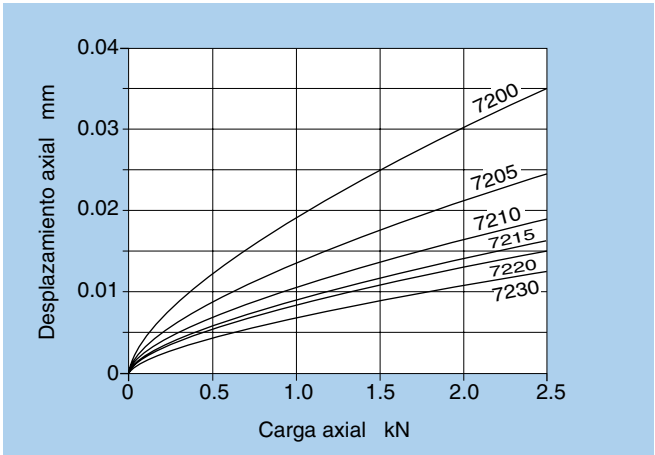


Fig. 17.2.7 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 72

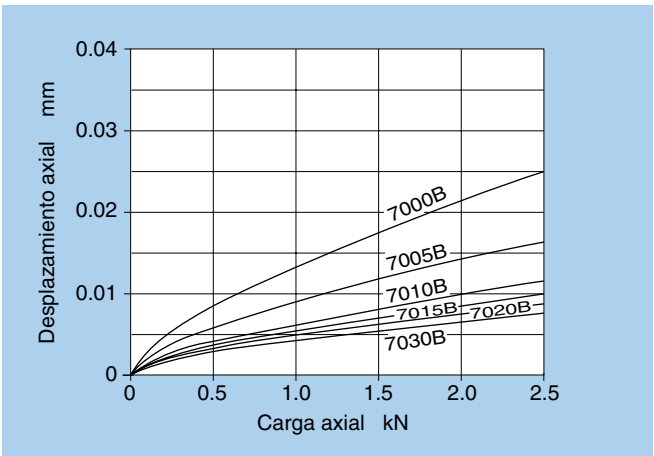


Fig. 17.2.5 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 70 B

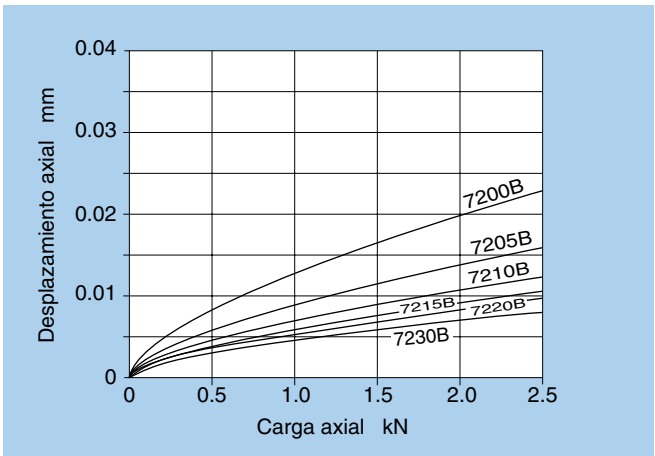


Fig. 17.2.8 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 72 B

※Esta información se basa en las dimensiones típicas. **NTN** no se responsabiliza por diferencias que puedan existir en dicha información.

17.3 Carga axial y desplazamiento axial para rodamientos de rodillos cónicos

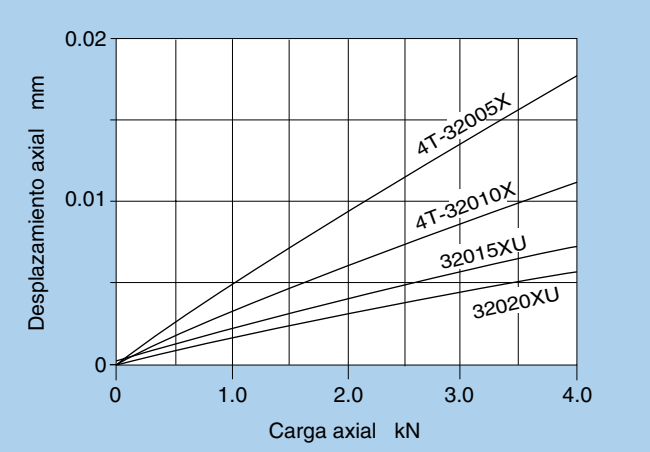


FIg. 17.3.1 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 320

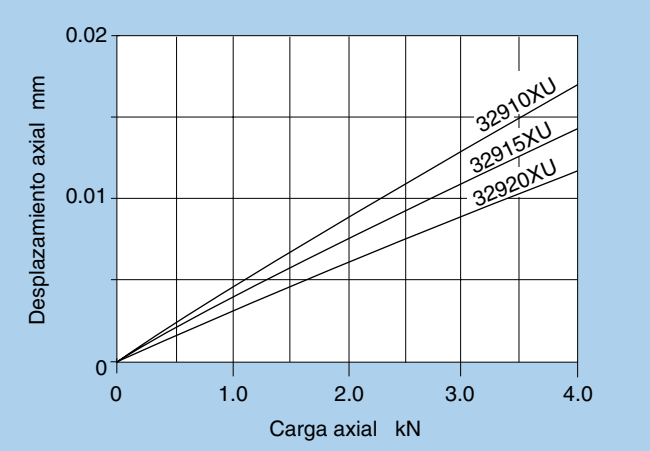


Fig. 17.3.2 Carga axial y desplazamiento axial para la serie 329

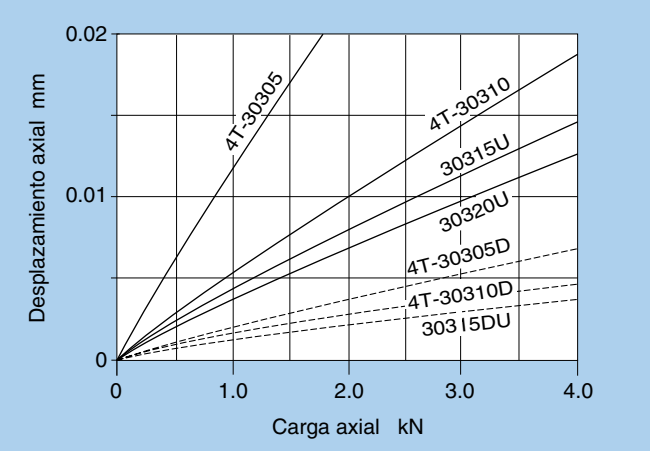


FIg. 17.3.3 Carga axial y desplazamiento axial para las series 303 / 303D

Nota: Valores cuando el rodamiento y el alojamiento son cuerpos rígidos. El desplazamiento axial puede llegar a ser grande dependiendo de la forma del conjunto eje / alojamiento y de las condiciones de ajuste.

17.4 Carga axial admisible para rodamientos de bolas

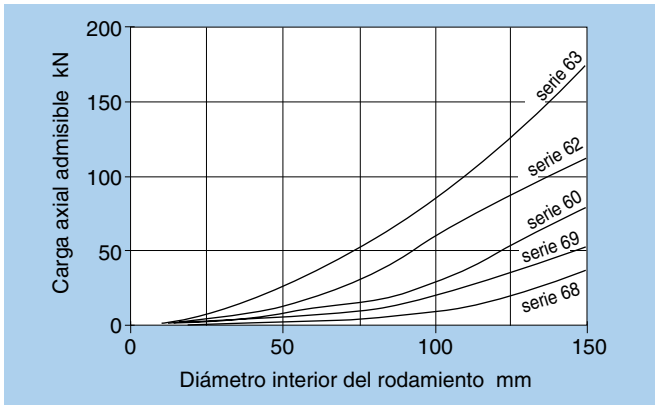


Fig. 17.4.1 Carga axial admisible para rodamientos rígidos de bolas

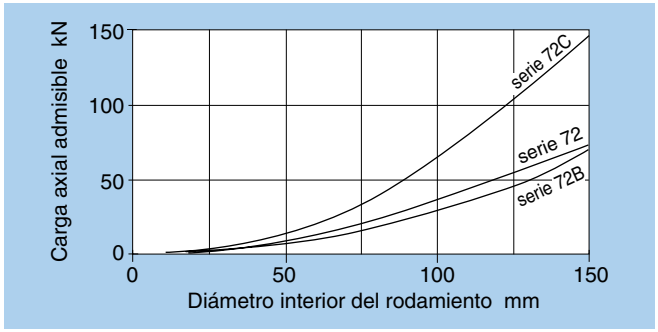


Fig. 17.4.2 Carga axial admisible para rodamientos de bolas a contacto angular (series 72, 72B, 72C)

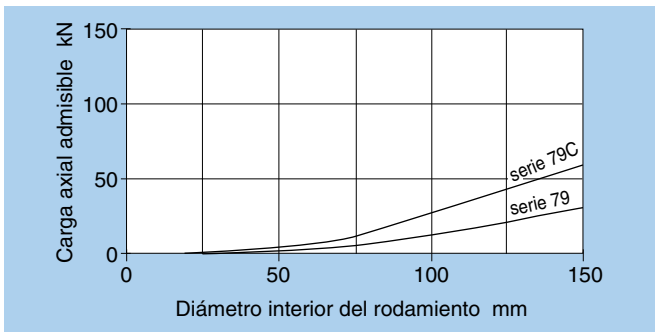


Fig. 17.4.3 Carga axial admisible para rodamientos de bolas a contacto angular (series 79, 79C)

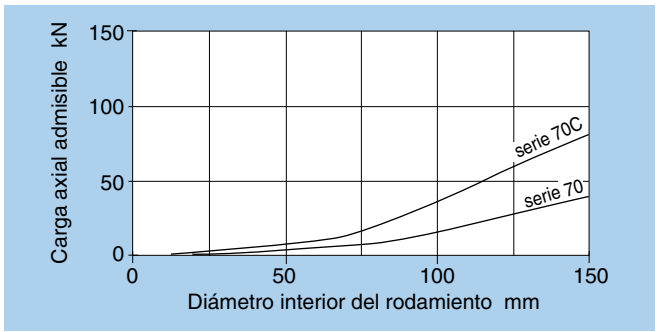


Fig. 17.4.4 Carga axial admisible para rodamientos de bolas a contacto angular (series 70, 70C)

Nota: Cuando una carga axial actúa sobre un rodamiento rígido de bolas o de bolas a contacto angular, la carga axial admisible es aquella para la cual la elipse de contacto excede el hombro de la pista del rodamiento.

17.5 Presión en la superficie de asentamiento

La **Tabla 17.5.1** lista las ecuaciones para calcular la presión y el esfuerzo máximo entre las superficies de asentamiento.

La **Tabla 17.5.2** puede utilizarse para determinar el promedio aproximado del diámetro de pista para los anillos interior y exterior de los diferentes tipos de rodamientos.

La interferencia efectiva, o en otras palabras, la interferencia real Δ_{deff} después del montaje, es menor que la interferencia aparente Δd derivada a partir del valor medido del diámetro interior del rodamiento y el eje. Esta diferencia se debe a la rugosidad o las variaciones de las superficies acabadas que han de ser ajustadas, y por lo tanto, es necesario asumir las siguientes reducciones en la interferencia efectiva:

Para ejes rectificados: 1.0 ～ 2.5 μm
Para ejes torneados: 5.0 ～ 7.0 μm

Tabla 17.5.1 Presión y esfuerzo máximo en las superficies de asentamiento

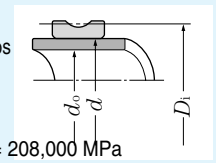
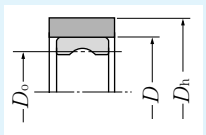
Condición de ajuste		Ecuación	Códigos (unidades: N {kgf} , mm)
Presión en las superficies de asentamiento MPa {kgf / mm^2}	Ajuste entre un eje sólido de acero / anillo interior	$P = \frac{E}{2} \frac{\Delta_{deff}}{d} \left\{ 1 - \left(\frac{d}{D_i} \right)^2 \right\}$	d : Diámetro del agujero del anillo interior, diámetro del eje d_o : Diámetro exterior de ejes huecos D_i : Diámetro de pista promedio del anillo interior Δ_{deff} : Interferencia efectiva E : Factor de elasticidad = 208,000 MPa {21,200 kgf / mm^2} 
	Ajuste entre un eje hueco de acero / anillo interior	$P = \frac{E}{2} \frac{\Delta_{deff}}{\Delta_d} \frac{[1-(d/D_i)^2]\,[1-(d_o/d)^2]}{[1-(d_o/D_i)^2]}$	
	Ajuste entre alojamientos de acero / anillo exterior	$P = \frac{E}{2} \frac{\Delta_{Deff}}{D} \frac{[1-(D_o/D)^2]\,[1-(D/D_h)^2]}{[1-(D_o/D_h)^2]}$	D : Diámetro interior del alojamiento, diámetro exterior del rodamiento D_o : Diámetro de pista promedio del anillo exterior D_h : Diámetro exterior del alojamiento Δ_{Deff} : Interferencia efectiva 
Esfuerzo máximo MPa {kgf / mm^2}	Ajuste entre eje / anillo interior	$\sigma_t \max = P \frac{1+(d/D_i)^2}{1-(d/D_i)^2}$	Esfuerzo tangencial máximo en la cara del agujero del anillo interior
	Ajuste entre el alojamiento / anillo exterior	$\sigma_t \max = P \frac{2}{1-(D_o/D)^2}$	Esfuerzo tangencial máximo en la cara del diámetro interior del anillo exterior

Tabla 17.5.2 Diámetro de pista promedio (expresiones aproximadas)

Tipo de rodamiento		Diámetro de pista promedio	
		Anillo interior (D_i)	Anillo exterior (D_o)
Rodamientos rígidos de bolas	Todos los tipos	$1.05 \frac{4d+D}{5}$	$0.95 \frac{d+4D}{5}$
Rodamientos de rodillos cilíndricos❶	Todos los tipos	$1.05 \frac{3d+D}{4}$	$0.98 \frac{d+3D}{4}$
Rodamientos de rodillos esféricos	Todos los tipos	$\frac{2d+D}{3}$	$0.97 \frac{d+4D}{5}$

d: Diámetro del agujero del anillo interior mm
D: Diámetro externo del anillo exterior mm
❶ Diámetro de pista promedio mostrados para rodamientos tipo doble brida.

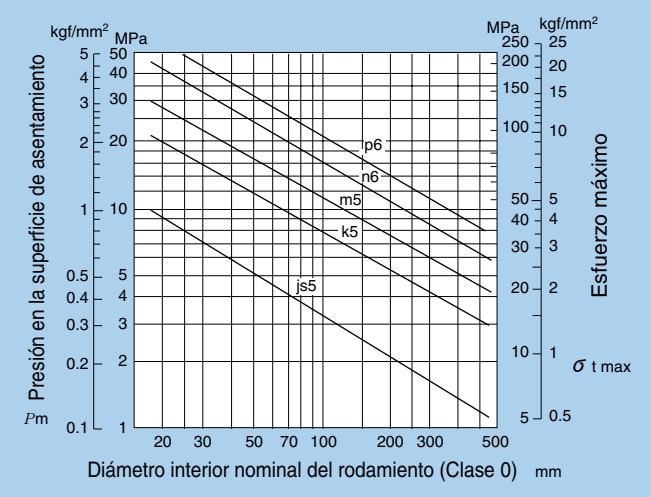


Fig. 17.5.1 Interferencia promedio y su relación con la presión en las superficies P_m y el esfuerzo máximo σ t max

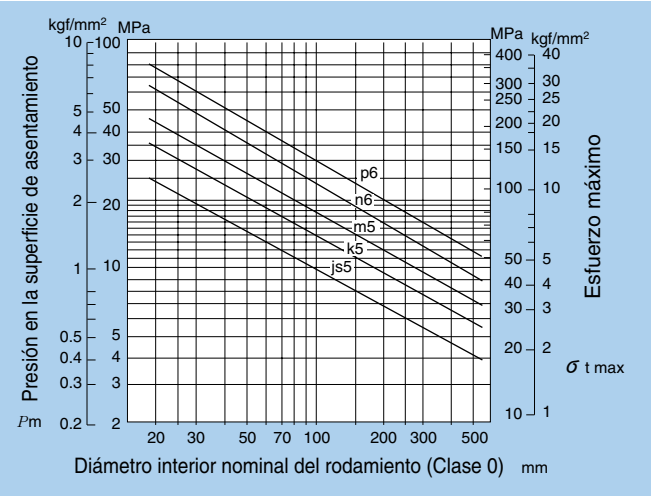


Fig. 17.5.2 Interferencia máxima y su relación con con la presión en las superficies P_m y el esfuerzo máximo σ t max

❶ Para el ajuste recomendado, ver la página A-50.

17.6 Presión de montaje necesaria y fuerza para la remoción

Las ecuaciones 17.1 y 17.2 debajo, pueden ser utilizadas para calcular la fuerza necesaria para la remoción para montajes a presión entre anillos interiores y ejes o anillos exteriores y alojamientos.

Para ejes y anillos interiores:

$$K_d = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot d \cdot B \quad \cdots\cdots (17.1)$$

Para alojamientos y anillos exteriores:

$$K_D = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot D \cdot B \quad \cdots\cdots (17.2)$$

Donde,

K_d : Fuerza para el montaje o la remoción del anillo interior en montajes a presión N {kgf}

K_D : Fuerza para el montaje o la remoción del anillo exterior en montajes a presión N {kgf}

P : Presión en las superficies de asentamiento MPa {kgf/mm²} (Refiérase a la **Tabla 17.5.1**)

d : Diámetro del eje, diámetro del agujero del anillo interior mm

D : Diámetro interior del alojamiento, diámetro externo del anillo exterior mm

B : Ancho del anillo interior o exterior

μ : Coeficiente de fricción deslizante (Refiérase a la **Tabla 17.6.1**)

Tabla 17.6.1 Coeficiente de fricción deslizante para montaje o remoción

Tipo	μ
Montaje a presión del anillo interior (exterior) en un eje (agujero) cilíndrico	0.12
Remoción del anillo interior (exterior) de un eje (agujero) cilíndrico	0.18
Ajuste a presión del anillo interior en un eje cónico o un manguito	0.17
Remoción del anillo interior de un eje cónico	0.14
Montaje de un manguito en un eje / rodamiento	0.30
Remoción de un manguito de un eje / rodamiento	0.33

Rodamientos de Bolas y Rodillos

INDICE DE LAS TABLAS DE LOS RODAMIENTOS

Rodamientos Rígidos de Bolas ····· B-5

Rodamientos rígidos de bolas 67,68,69,160,60,62,63,64 ····· B-8

Rodamientos con anillos de compensación EC-60,EC-62,EC-63 ····· B-26

Rodamientos AC-60, AC-A2, AC-63 ····· B-28

Rodamientos Miniatura y Extra Pequeños de Bolas ····· B-31

Series métricas 67,68,69,60,62,63,BC ····· B-34

Series en pulgadas R,RA ····· B-38

Con ranura y anillos de fijación SC ····· B-40

Rodamientos de Bolas de Contacto Angular ····· B-43

Rodamientos de contacto angular sencillo y apareados 79,70,72,72B,73,73B ····· B-46

Rodamientos de bolas a contacto angular individuales y apareados para alta velocidad 78C,79C,70C,72C,73C ··· B-58

Rodamientos de contacto angular de alta velocidad BNT0,BNT2,HSB9C,HSB0C ····· B-66

Rodamientos de contacto angular de cerámica 5S-BNT,5S-HSB ····· B-70

Rodamientos con cuatro puntos de contacto QJ2,QJ3 ····· B-72

Rodamientos de contacto angular de doble hilera de bolas 52,53 ····· B-74

Rodamientos Auto-Alineables de Bolas ····· B-79

12(K), 22(K), 13(K), 23(K) ····· B-80

Manguitos para rodamientos de auto-alineables de bolas ····· B-86

Rodamientos de Rodillos Cilíndricos ····· B-91

NU,NJ,NUP,N,NF10,2,22,3,23,4 ····· B-94

Tipo L de pestaña suelta HJ2,22,3,23,4 ····· B-112

Rodamientos de rodillos cilíndricos de dos hileras NN49(K),NNU49(K),NN30(K),NNU30(K) ····· B-116

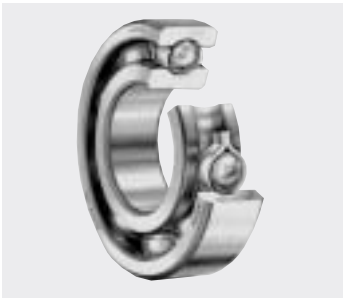
Rodamientos cilíndricos de cuatro hileras 4R ····· B-122

Rodamientos de Rodillos Cónicos ····· B-133
Series métricas 329X,320X,330,331,302,322,322C,332,303,303D,313X,323,323C ····· B-142
Series en pulgadas ····· B-160
Rodamientos de dos hilerasde rodillos (arreglo espalda con espalda)
4130,4230,4131,4231,4302,4322,4303,4303D,4323 ····· B-198
Rodamientos de dos hileras de rodillos (arreglo cara contra cara) 3230,3231 ····· B-212
Rodamientos de cuatro hileras de rodillos CR0 ····· B-216

Rodamientos de Rodillos Esféricos ····· B-233
239(K),230(K),240(K30),231(K),241(K30),222(K),232(K),213(K),223(K) ····· B-236
Manguitos de fijación para rodamientos esféricos ····· B-256
Manguitos de desmontaje para rodamientos esféricos ····· B-261

Rodamientos Axiales ····· B-269
Rodamientos axiales de bolas de una dirección 511,512,513,514 ····· B-274
Rodamientos axiales de dos hileras de bolas de contacto angular 5629(M),5620(M) ····· B-278
Rodamientos axiales apareados de bolas a contacto angular para alta velocided HTA9DB,HTA0DB ··· B-282
Rodamientos axiales de rodillos esféricos 292,293,294 ····· B-286

NTN
JAPAN 6E
NTN
JAPAN 6C


Tipo abierto

Con tapas

Tipo sellada (no-contacto)

Rodamiento con compensación de expansión

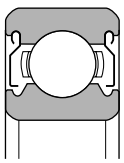
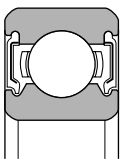
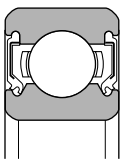
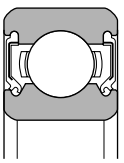
1. Especificaciones de Diseño y Características Especiales

Los rodamientos rígidos de bolas son usados muy ampliamente. Poseen una ranura profunda en los anillos interior y exterior, permitiéndoles soportar cargas radiales y axiales en cualquier dirección, así como también cargas complejas que puedan resultar de la combinación de estas fuerzas. Los rodamientos rígidos de bolas son adecuados para aplicaciones de alta velocidad.

Además de los rodamientos sin sellos, los rodamientos rígidos de bolas incluyen rodamientos sellados con grasa (con sellos o con tapas de metal) y rodamientos con anillo de fijación, los cuales simplifican la estructura alrededor del rodamiento y también simplifican el diseño.

La **Tabla 1** muestra la construcción y las características especiales de varios rodamientos rígidos de bolas sellados.

Tabla 1 Rodamientos de bolas sellados: construcción y características

Tipo, número de código		Tipo con tapas de metal	Tipo sellado		
		Tipo ZZ no contacto	Tipo LLB, no contacto	Tipo LLU, contacto	Tipo LLH, bajo torque
Construcción					
		● Una tapa de metal es fijada al anillo exterior ; el anillo interior incorpara una ranura en V y una holgura laberíntica.	● El anillo exterior incorpora un caucho sintético moldeado a una platina de acero, el borde del sello se alinea con la ranura en V a lo largo de la superficie del anillo interior con holgura laberíntica.	● El anillo exterior incorpora un caucho sintético moldeado a una platina de acero; el borde del sello entra en contacto con la ranura en V a lo largo de la superficie del anillo interior.	● La construcción básica es similar al tipo LU, pero un labio especialmente diseñado en el borde del sello, previene la penetración de partículas contaminantes; ésta es una construcción para bajo torque.
Comparación del desempeño	Torque	Bajo	Bajo	Un poco alto	Mediano
	Resistencia al polvo	Muy buena	Mejor que el tipo ZZ	Excelente	Mucho mejor que el tipo LLB
	Resistencia al agua	Pobre	Pobre	Muy buena	Muy buena
	Capacidad para alta velocidad	Igual que el tipo abierto	Igual que el tipo abierto	Limitada por los sellos de contacto	Mucho mejor que el tipo LLU
	Temperatura admisible ❶	Depende del lubricante.	-25 ℃～120 ℃	-25 ℃～110 ℃	-25 ℃～120 ℃

❶ Por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN** acerca de las aplicaciones que exceden el rango admisible de temperatura de los productos listados en esta tabla.

Nota : Esta tabla lista rodamientos con sellos y tapas a ambos lados, pero también hay disponibles rodamientos con una sola tapa (Z) y un solo sello (LB, LU, LH). Se debe emplear lubricación con grasa en rodamientos que vienen con un sólo sello y una sola tapa.

2. Tipos estándares de jaulas

Como se muestra en la **Tabla 2**, las jaulas prensadas se emplean generalmente en los rodamientos rígidos de bolas. Sin embargo, las jaulas maquinadas se utilizan para rodamientos grandes y rodamientos que trabajan a gran velocidad.

Tabla 2 Jaulas estándar para rodamientos rígidos de bolas

Series de rodamientos	Jaula prensada	Jaula maquinas
67	6700～ 6706	—
68	6800～ 6834	6836～ 68／600
69	6900～ 6934	6936～ 69／500
160	16001～16052	16056～ 16072
60	6000～ 6052	6056～ 6084
62	6200～ 6244	—
63	6300～ 6344	—
64	6403～ 6416	—

3. Otros tipos de rodamientos

3. 1 Rodamientos con anillos de fijación

Algunos rodamientos están provistos de un anillo de fijación el cual está ubicado alrededor del diámetro externo del anillo exterior. Mediante el uso de estos anillos de fijación, se facilita el posicionamiento en la dirección axial y a la vez se simplifica la instalación en el alojamiento. Además de los rodamientos tipo abierto, los sellados y los que tienen tapas de metal también se fabrican con este anillo. Consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

3. 2 Rodamientos con Compensación de Expansión (rodamientos para prevención del deslizamiento)

Las dimensiones generales de los rodamientos rígidos de bolas con compensación de expansión, son las mismas que para los rodamientos estándares, pero en la circunferencia externa del anillo exterior, se disponen unas ranuras con un material polimérico de alta densidad, el cual tiene una gran rata de expansión térmica (ver **Diagrama 1**).

Debido a la mínima diferencia de expansión térmica que se da entre las superficies de asentamiento del polímero de alta densidad que va en el anillo exterior y el alojamiento de aleación liviana, se puede lograr un buen ajuste en interferencia con un funcionamiento estable a través de un amplio rango de temperaturas. Otra ventaja es la gran reducción en la frecuencia con que puede presentarse deslizamiento en el anillo exterior.

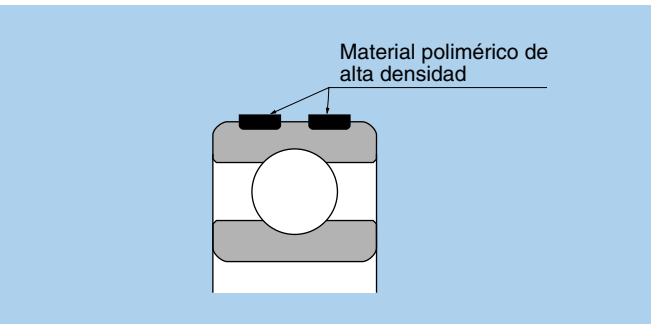


Diagrama 1. Rodamientos con compensación de expansión

(1) Carga admisible

La carga máxima admisible C_p (refiérase a la tabla de dimensiones generales) ha sido determinada de acuerdo con la resistencia del anillo exterior; por lo tanto, **es necesario seleccionar un rodamiento con una carga máxima admisible mayor que las carga más grande anticipada para dicho rodamiento.**

(2) Ajuste entre el rodamiento y el alojamiento

La **Tabla 3** muestra los ajustes recomendados para rodamientos con alojamientos de metal de baja aleación.

En los casos donde el rodamiento estará en interferencia con el alojamiento, es muy importante asegurarse de que no haya daños en el material polimérico de alta densidad. Por lo tanto es esencial que el borde del diámetro del alojamiento tenga un chaflán de entre 10˚ a 15˚, tal y como se muestra en el **Diagrama 2**.

Más aún, como se indica en el Diagrama 2, también es aconsejable aplicar el ajuste en interferencia utilizando una prensa para no forzar el rodamiento hacia dentro del alojamiento en una posición desalineada. (**Diagrama 2**)

(3) Juego radial interno

Las regulaciones para el juego radial interno son las mismas que aquellas para los rodamientos rígidos de bolas estándares. Para un

Tabla 3 Ajustes recomendados para anillos exteriores y diámetros internos de alojamientos

Condiciones		Rodamiento apropiado	Tolerancia del Dia. INT.del alojamiento
Tipo de carga, etc	Material del alojamiento		
Carga rotativa del anillo exterior Carga rotativa del anillo interior; carga liviana Carga de dirección indeterminada; carga normal	Aleación de AL Aleación de MG Otras aleaciones livianas	Rodamientos rígidos de bolas Rodamientos de rodillos cilíndricos	H6
Carga rotativa del anillo exterior; carga pesada Carga de dirección indeterminada; carga de choque	Aleación de AL Aleación de MG Otras aleaciones livianas	Rodamientos rígidos de bolas del tipo de pared delgada	N6

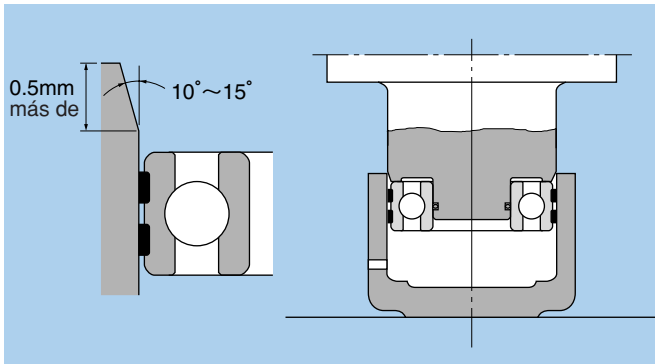


Diagrama 2. Método de montaje y chaflán del diámetro interior del alojamiento

ajuste estándar y condiciones de operación normales, un juego C3 se utiliza con estos rodamientos.

Para información más detallada con respecto a este tipo de rodamientos, contacte al departamento de Ingeniería de **NTN**.

(4) Rango de temperaturas admisibles

-20～120˚C

3.3 Rodamientos de larga vida (rodamientos TMB/TAB)

Las dimensiones generales de los rodamientos de larga vida son las mismas que para aquellos rígidos de bolas de tipo estándar, pero los rodamientos se han sometido a tratamientos térmicos especiales que aumentan considerablemente su vida útil.

Estos rodamientos son especialmente efectivos para contrarrestar la reducción de la vida útil, ocasionada por las infiltraciones de polvo y otros materiales extraños o contaminantes.

Sus características son las siguientes:

- La capacidad de carga es la misma que para los rodamientos estándar, pero el factor de características del eje es α_2 = 2.2 para los rodamientos TMB y α_2 = 3.6 para los TAB.
- Los rodamientos TMB serie 62 pueden ser utilizados en lugar de la serie 63 estándar, permiti8endo diseños más compactos y de menor peso.
- Mayor resistencia a la reducción de la vida útil causada por la infiltración de polvo y otros contaminantes.

Las dimensiones para estos rodamientos no se muestran en la tabla de dimensiones. Para más detalles, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

3.4 Rodamientos AC (previenen el deslizamiento)

Los rodamientos AC tienen las mismas dimensiones generales de los rodamientos estándar, con la adición de dos anillos O incrustados en la circunferencia externa del anillo exterior. **(Diagrama 3).**

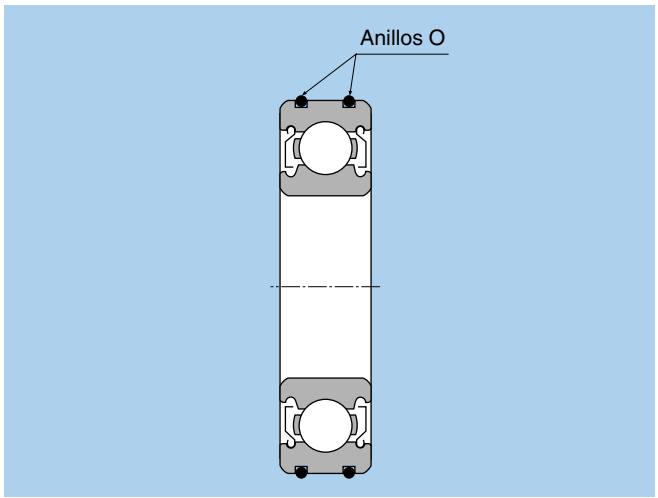


Diagrama 3. Rodamientos AC

Estos rodamientos tienen un alojamiento de acero, pueden soportar cargas rotativas del anillo exterior y son adecuados para aplicaciones en las que un ajuste apretado no se puede lograr, pero existe el riesgo de deslizamiento. Con su capacidad de desplazamiento bajo carga axial, un rodamiento AC puede también emplearse como rodamiento del lado flotante para absorber fluctuaciones del eje. Antes de instalar el rodamiento en el alojamiento, aceite de alta viscosidad (viscosidad del aceite base, 100 mm^2/s o más) o grasa, debe aplicarse en el espacio entre los dos anillos O. Este lubricante forma una delgada capa de aceite dentro del rodamiento, la cual previene el contacto entre el anillo exterior y el alojamiento, disminuye el coeficiente de fricción, y mantiene al rodamiento con la habilidad de prevenir el deslizamiento por la fuerza de fricción de los anillos O. La rotación del anillo exterior se previene por la fuerza de fricción entre los anillos O y el alojamiento.

Para especificaciones dimensionales, procedimientos de manejo y más información detallada con respecto a los rodamientos AC, contacte al departamento de Ingeniería de **NTN**.

(1) Carga admisible

Debido a que se establece la carga admisible C_p que toma en cuenta la resistencia del anillo exterior (ver tabla de dimensiones), la selección debe hacerse de forma que la máxima carga aplicada al rodamiento no exceda el valor de C_p.

(2) Ajuste con el alojamiento

La **Tabla 4** muestra los ajustes recomendados con alojamientos de acero.

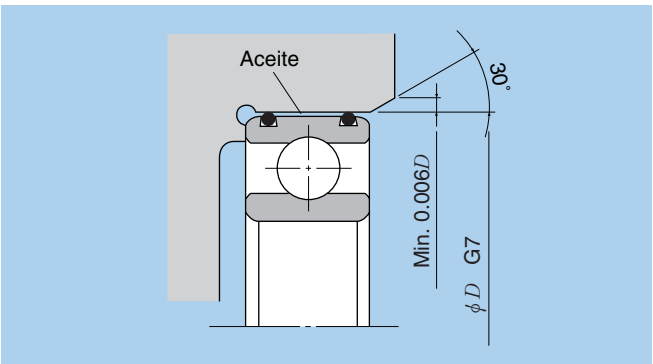
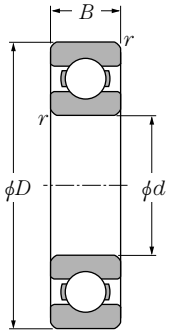


Diagrama 4. Alojamiento

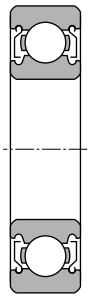
Tabla 4 Dimensiones y forma

Tolerancias del diámetro interior del alojamiento	G7
Chaflán de entrada del diámetro interior del alojamiento	Max. 30˚C
Rectificado del chaflán del diámetro interior del alojamiento	Min. 0.006D
Rugosidad del acabado del diámetro interior del alojamiento	2.5 μm Ra
Redondez del diámetro interior del alojamiento	1/2 Tolerancias dimensionales del alojamiento

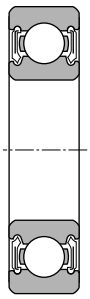
(3) Rango de temperaturas admisibles



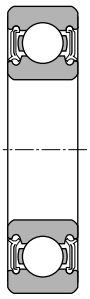
Tipo abierto



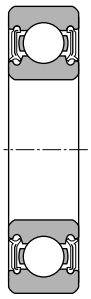
Tipo con tapas (ZZ)



Tipo con sello de no contacto (LLB, LLF)



Tipo con sello de bajo torque (LLH)



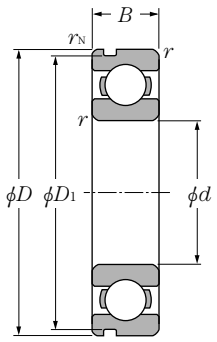
Tipo con sello de contacto (LLU)

d 10～20mm

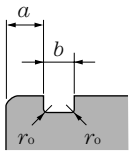
Dimensiones principales					Capacidades básicas de carga dinámica				Factor estática	Velocidades límites r.p.m. grasa tipo abierto				Números de rodamientos				
mm					kN		kgf											
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	r_{NS} min	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	ZZ LLB	aceite tipo abierto Z LB	LLH	LLU	tipo abierto	con tapas	con sello de no contacto	con sello de bajo torque	con sello de contacto
10	15	3	0.1	—	0.855	0.435	87	44	15.7	10 000	12 000	—	—	**6700**	—	—	—	—
	19	5	0.3	—	1.83	0.925	187	94	14.8	32 000	38 000	—	24 000	**6800**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	22	6	0.3	0.3	2.7	1.27	275	129	14.0	30 000	36 000	—	21 000	**6900**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	26	8	0.3	—	4.55	1.96	465	200	12.4	29 000	34 000	25 000	21 000	**6000**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	30	9	0.6	0.5	5.10	2.39	520	244	13.2	25 000	30 000	21 000	18 000	**6200**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	35	11	0.6	0.5	8.20	3.50	835	355	11.4	23 000	27 000	20 000	16 000	**6300**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
12	18	4	0.2	—	0.930	0.530	95	54	16.2	8 300	9 500	—	—	**6701**	—	**LLF**	—	—
	21	5	0.3	—	1.92	1.04	195	106	15.3	29 000	35 000	—	20 000	**6801**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	24	6	0.3	0.3	2.89	1.46	295	149	14.5	27 000	32 000	—	19 000	**6901**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	28	7	0.3	—	5.10	2.39	520	244	13.2	26 000	30 000	—	—	**16001**	—	—	—	—
	28	8	0.3	—	5.10	2.39	520	244	13.2	26 000	30 000	21 000	18 000	**6001**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	32	10	0.6	0.5	6.10	2.75	620	280	12.7	22 000	26 000	20 000	16 000	**6201**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	37	12	1	0.5	9.70	4.20	990	425	11.1	20 000	24 000	19 000	15 000	**6301**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
15	21	4	0.2	—	0.940	0.585	96	59	16.5	6 600	7 600	—	—	**6702**	—	**LLF**	—	—
	24	5	0.3	—	2.08	1.26	212	128	15.8	26 000	31 000	—	17 000	**6802**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	28	7	0.3	0.3	3.65	2.00	375	204	14.8	24 000	28 000	—	16 000	**6902**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	32	8	0.3	—	5.60	2.83	570	289	13.9	22 000	26 000	—	—	**16002**	—	—	—	—
	32	9	0.3	0.3	5.60	2.83	570	289	13.9	22 000	26 000	18 000	15 000	**6002**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	35	11	0.6	0.5	7.75	3.60	790	365	12.7	19 000	23 000	18 000	15 000	**6202**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	42	13	1	0.5	11.4	5.45	1 170	555	12.3	17 000	21 000	15 000	12 000	**6302**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
17	23	4	0.2	—	1.00	0.660	102	67	16.3	5 000	6 700	—	—	**6703**	—	**LLF**	—	—
	26	5	0.3	—	2.23	1.46	227	149	16.1	24 000	28 000	—	15 000	**6803**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	30	7	0.3	0.3	4.65	2.58	475	263	14.7	22 000	26 000	—	14 000	**6903**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	35	8	0.3	—	6.80	3.35	695	345	13.6	20 000	24 000	—	—	**16003**	—	—	—	—
	35	10	0.3	0.3	6.80	3.35	695	345	13.6	20 000	24 000	16 000	14 000	**6003**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	40	12	0.6	0.5	9.60	4.60	980	465	12.8	18 000	21 000	15 000	12 000	**6203**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	47	14	1	0.5	13.5	6.55	1 380	665	12.2	16 000	19 000	14 000	11 000	**6303**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	62	17	1.1	—	22.7	10.8	2 320	1 100	11.1	14 000	16 000	—	—	**6403**	—	—	—	—
20	27	4	0.2	—	1.04	0.730	106	74	16.1	5 000	5 700	—	—	**6704**	—	**LLF**	—	—
	32	7	0.3	0.3	4.00	2.47	410	252	15.5	21 000	25 000	—	13 000	**6804**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	37	9	0.3	0.3	6.40	3.70	650	375	14.7	19 000	23 000	—	12 000	**6904**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	42	8	0.3	—	7.90	4.50	810	455	14.5	18 000	21 000	—	—	**16004**	—	—	—	—
	42	12	0.6	0.5	9.40	5.05	955	515	13.9	18 000	21 000	13 000	11 000	**6004**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	47	14	1	0.5	12.8	6.65	1 310	680	13.2	16 000	18 000	12 000	10 000	**6204**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	52	15	1.1	0.5	15.9	7.90	1 620	805	12.4	14 000	17 000	12 000	10 000	**6304**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**

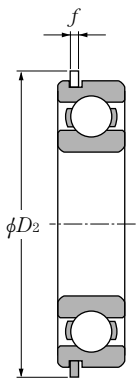
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

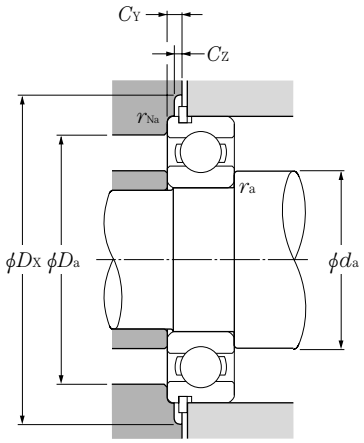
Rodamientos Rígidos de Bolas



Con ranura para anillo de fijación







Con anillo de fijación

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

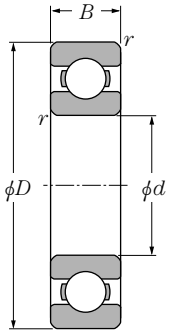
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

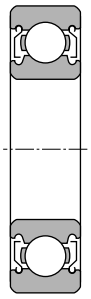
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Números de rodamientos		Dimensiones de la ranura para anillo de fijación mm				Dimensiones del anillo de fijación mm		Dimensiones de hombros y filetes mm								Masa[4] kg
ranura[2] para anillo de fijación	anillo[2] de fijación	D_1 max	a max	b min	r_o max	D_2 max	f max	d_a min	d_a max[3]	D_a max	D_X (aprox.)	C_Y max	C_Z min	r_{as} max	r_{Nas} max	(aprox.)
—	—	—	—	—	—	—	—	10.8	—	14.2	—	—	—	0.1	—	0.0015
—	—	—	—	—	—	—	—	12	12.5	17	—	—	—	0.3	—	0.005
N	**NR**	20.8	1.05	0.8	0.2	24.8	0.7	12	13	20	25.5	1.5	0.7	0.3	0.3	0.009
—[5]	—[5]	—	—	—	—	—	—	12	13.5	24	—	—	—	0.3	—	0.019
N	**NR**	28.17	2.06	1.35	0.4	34.7	1.12	14	16	26	35.5	2.9	1.2	0.6	0.5	0.032
N	**NR**	33.17	2.06	1.35	0.4	39.7	1.12	14	17	31	40.5	2.9	1.2	0.6	0.5	0.053
—	—	—	—	—	—	—	—	13.6	13.8	16.4	—	—	—	0.2	—	0.002
—	—	—	—	—	—	—	—	14	14.5	19	—	—	—	0.3	—	0.006
N	**NR**	22.8	1.05	0.8	0.2	26.8	0.7	14	15	22	27.5	1.5	0.7	0.3	0.3	0.011
—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	26	—	—	—	0.3	—	0.019
—[5]	—[5]	—	—	—	—	—	—	14	16	26	—	—	—	0.3	—	0.021
N	**NR**	30.15	2.06	1.35	0.4	36.7	1.12	16	17	28	37.5	2.9	1.2	0.6	0.5	0.037
N	**NR**	34.77	2.06	1.35	0.4	41.3	1.12	17	18.5	32	42	2.9	1.2	1	0.5	0.06
—	—	—	—	—	—	—	—	16.6	16.8	19.4	—	—	—	0.2	—	0.0025
—	—	—	—	—	—	—	—	17	17.5	22	—	—	—	0.3	—	0.007
N	**NR**	26.7	1.3	0.95	0.25	30.8	0.85	17	17.5	26	31.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.016
—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	30	—	—	—	0.3	—	0.025
N	**NR**	30.15	2.06	1.35	0.4	36.7	1.12	17	19	30	37.5	2.9	1.2	0.3	0.3	0.03
N	**NR**	33.17	2.06	1.35	0.4	39.7	1.12	19	20	31	40.5	2.9	1.2	0.6	0.5	0.045
N	**NR**	39.75	2.06	1.35	0.4	46.3	1.12	20	23	37	47	2.9	1.2	1	0.5	0.082
—	—	—	—	—	—	—	—	18.6	18.8	21.4	—	—	—	0.2	—	0.0025
—	—	—	—	—	—	—	—	19	19.5	24	—	—	—	0.3	—	0.008
N	**NR**	28.7	1.3	0.95	0.25	32.8	0.85	19	20	28	33.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.018
—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	33	—	—	—	0.3	—	0.032
N	**NR**	33.17	2.06	1.35	0.4	39.7	1.12	19	21	33	40.5	2.9	1.2	0.3	0.3	0.039
N	**NR**	38.1	2.06	1.35	0.4	44.6	1.12	21	23	36	45.5	2.9	1.2	0.6	0.5	0.066
N	**NR**	44.6	2.46	1.35	0.4	52.7	1.12	22	25	42	53.5	3.3	1.2	1	0.5	0.115
—	—	—	—	—	—	—	—	23.5	—	55.5	—	—	—	1	—	0.27
—	—	—	—	—	—	—	—	21.6	22.3	25.4	—	—	—	0.2	—	0.0045
N	**NR**	30.7	1.3	0.95	0.25	34.8	0.85	22	22.5	30	35.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.019
N	**NR**	35.7	1.7	0.95	0.25	39.8	0.85	22	24	35	40.5	2.3	0.9	0.3	0.3	0.036
—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	40	—	—	—	0.3	—	0.051
N	**NR**	39.75	2.06	1.35	0.4	46.3	1.12	24	26	38	47	2.9	1.2	0.6	0.5	0.069
N	**NR**	44.6	2.46	1.35	0.4	52.7	1.12	25	28	42	53.5	3.3	1.2	1	0.5	0.106
N	**NR**	49.73	2.46	1.35	0.4	57.9	1.12	26.5	28.5	45.5	58.5	3.3	1.2	1	0.5	0.144

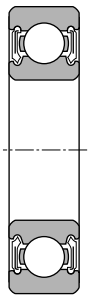
2) Rodamientos, sellados y con tapas están también disponibles. 3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 4) No incluye rodamientos con anillos de fijación.
5) Ver página B-40.



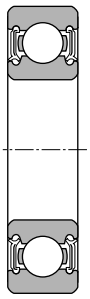
Tipo abierto



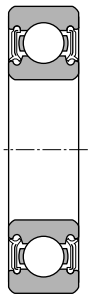
Tipo con tapas (ZZ)



Tipo con sello de no contacto (LLB, LLF)



Tipo con sello de bajo torque (LLH)



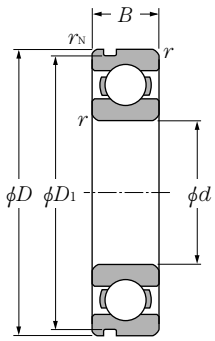
Tipo con sello de contacto (LLU)

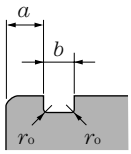
d 20～35mm

Dimensiones principales					Capacidades básicas de carga dinámica		estática		Factor	Velocidades límites r.p.m. grasa		aceite		Números de rodamientos				
mm					kN		kgf			tipo abierto		tipo abierto				con sello de no contacto	con sello de bajo torque	con sello de contacto
d	D	B	$r_{s\,min}$ [1]	r_{NS} min	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	ZZ	LLB	Z	LB	LLH	LLU	tipo abierto	con tapas	
20	72	19	1.1	—	28.5	13.9	2 900	1 420	11.4	12 000		14 000		—	—	**6404**	—	—	—	—
22	44	12	0.6	0.5	9.40	5.05	955	515	13.9	17 000		20 000		13 000	10 000	**60/22**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	50	14	1	0.5	12.9	6.80	1 320	690	13.5	14 000		17 000		12 000	9 700	**62/22**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	56	16	1.1	0.5	18.4	9.25	1 880	945	12.4	13 000		15 000		11 000	9 200	**63/22**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
25	32	4	0.2	—	1.10	0.840	112	86	15.8	4 000		4 600		—	—	**6705**	—	**LLF**	—	—
	37	7	0.3	0.3	4.30	2.95	435	300	16.1	18 000		21 000		—	10 000	**6805**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	42	9	0.3	0.3	7.05	4.55	715	460	15.4	16 000		19 000		—	9 800	**6905**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	47	8	0.3	—	8.35	5.10	855	520	15.1	15 000		18 000		—	—	**16005**	—	—	—	—
	47	12	0.6	0.5	10.1	5.85	1 030	595	14.5	15 000		18 000		11 000	9 400	**6005**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	52	15	1	0.5	14.0	7.85	1 430	800	13.9	13 000		15 000		11 000	8 900	**6205**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	62	17	1.1	0.5	21.2	10.9	2 160	1 110	12.6	12 000		14 000		9 700	8 100	**6305**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	80	21	1.5	—	34.5	17.5	3 550	1 780	11.6	10 000		12 000		—	—	**6405**	—	—	—	—
28	52	12	0.6	0.5	12.5	7.40	1 270	755	14.5	14 000		16 000		10 000	8 400	**60/28**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	58	16	1	0.5	17.9	9.75	1 830	995	13.4	12 000		14 000		9 700	8 100	**62/28**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	68	18	1.1	0.5	26.7	14.0	2 730	1 430	12.4	11 000		13 000		8 900	7 400	**63/28**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
30	37	4	0.2	—	1.14	0.950	117	97	15.7	3 300		3 800		—	—	**6706**	—	**LLF**	—	—
	42	7	0.3	0.3	4.70	3.65	480	370	16.5	15 000		18 000		—	8.800	**6806**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	47	9	0.3	0.3	7.25	5.00	740	510	15.8	14 000		17 000		—	8 400	**6906**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	55	9	0.3	—	11.2	7.35	1 150	750	15.2	13 000		15 000		—	—	**16006**	—	—	—	—
	55	13	1	0.5	13.2	8.3	1 350	845	14.8	13 000		15 000		9 200	7 700	**6006**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	62	16	1	0.5	19.5	11.3	1 980	1 150	13.8	11 000		13 000		8 800	7 300	**6206**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	72	19	1.1	0.5	26.7	15.0	2 720	1 530	13.3	10 000		12 000		7 900	6 600	**6306**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	90	23	1.5	—	43.5	23.9	4 400	2 440	12.3	8 800		10 000		—	—	**6406**	—	—	—	—
32	58	13	1	0.5	11.8	8.05	1 200	820	15.4	12 000		15 000		8 700	7 200	**60/32**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	65	17	1	0.5	20.7	11.6	2 110	1 190	13.6	11 000		12 000		8 400	7 100	**62/32**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	75	20	1.1	0.5	29.8	16.9	3 050	1 730	13.1	9 500		11 000		7 700	6 500	**63/32**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
35	47	7	0.3	0.3	4.90	4.05	500	410	16.4	13 000		16 000		—	7 600	**6807**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	55	10	0.6	0.5	9.55	6.85	975	695	15.8	12 000		15 000		—	7 100	**6907**	**ZZ**	**LLB**	—	**LLU**
	62	9	0.3	—	11.7	8.20	1 190	835	15.6	12 000		14 000		—	—	**16007**	—	—	—	—
	62	14	1	0.5	16.0	10.3	1 630	1 050	14.8	12 000		14 000		8 200	6 800	**6007**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	72	17	1.1	0.5	25.7	15.3	2 620	1 560	13.8	9 800		11 000		7 600	6 300	**6207**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	80	21	1.5	0.5	33.5	19.1	3 400	1 950	13.1	8 800		10 000		7 300	6 000	**6307**	**ZZ**	**LLB**	**LLH**	**LLU**
	100	25	1.5	—	55.0	31.0	5 600	3 150	12.3	7 800		9 100		—	—	**6407**	—	—	—	—

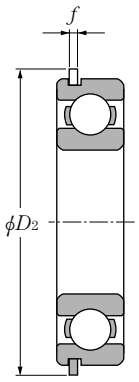
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

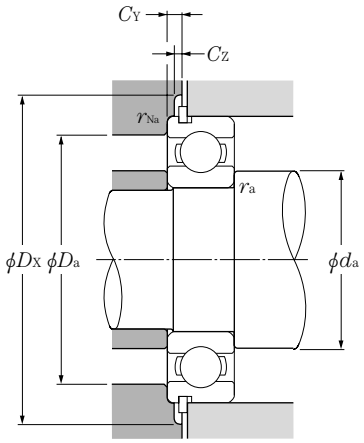
Rodamientos Rígidos de Bolas





Con ranura para anillo de fijación





Con anillo de fijación

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

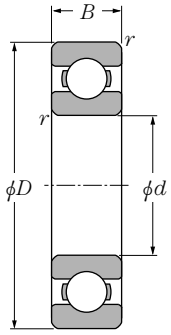
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

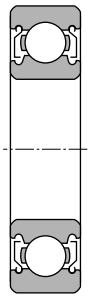
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Números de rodamientos		Dimensiones de la ranura para anillo de fijación mm				Dimensiones del anillo de fijación mm		Dimensiones de hombros y filetes mm								Masa[4] kg
ranura[2] para anillo de fijación	anillo[2] de fijación	D_1 max	a max	b min	r_o max	D_2 max	f max	d_a min	d_a max[3]	D_a max	D_X (aprox.)	C_Y max	C_Z min	r_{as} max	r_{Nas} max	(aprox.)
—	—	—	—	—	—	—	—	26.5	—	65.5	—	—	—	1	—	0.4
N	**NR**	41.75	2.06	1.35	0.4	48.3	1.12	26	26.5	40	49	2.9	1.2	0.6	0.5	0.074
N	**NR**	47.6	2.46	1.35	0.4	55.7	1.12	27	29.5	45	56.5	3.3	1.2	1	0.5	0.117
N	**NR**	53.6	2.46	1.35	0.4	61.7	1.12	28.5	31	49.5	62.5	3.3	1.2	1	0.5	0.176
—	—	—	—	—	—	—	—	26.6	27.3	30.4	—	—	—	0.2	—	0.005
N	**NR**	35.7	1.3	0.95	0.25	39.8	0.85	27	28	35	40.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.022
N	**NR**	40.7	1.7	0.95	0.25	44.8	0.85	27	29	40	45.5	2.3	0.9	0.3	0.3	0.042
—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	45.0	—	—	—	0.3	—	0.06
N	**NR**	44.6	2.06	1.35	0.4	52.7	1.12	29	30.5	43	53.5	2.9	1.2	0.6	0.5	0.08
N	**NR**	49.73	2.46	1.35	0.4	57.9	1.12	30	32	47	58.5	3.3	1.2	1	0.5	0.128
N	**NR**	59.61	3.28	1.9	0.6	67.7	1.7	31.5	35	55.5	68.5	4.6	1.7	1	0.5	0.232
—	—	—	—	—	—	—	—	33	—	72	—	—	—	1.5	—	0.53
N	**NR**	49.73	2.06	1.35	0.4	57.9	1.12	32	34	48	58.5	2.9	1.2	0.6	0.5	0.098
N	**NR**	55.6	2.46	1.35	0.4	63.7	1.12	33	35.5	53	64.5	3.3	1.2	1	0.5	0.171
N	**NR**	64.82	3.28	1.9	0.6	74.6	1.7	34.5	38.5	61.5	76	4.6	1.7	1	0.5	0.284
—	—	—	—	—	—	—	—	31.6	32.3	35.4	—	—	—	0.2	—	0.006
N	**NR**	40.7	1.3	0.95	0.25	44.8	0.85	32	33	40	45.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.026
N	**NR**	45.7	1.7	0.95	0.25	49.8	0.85	32	34	45	50.5	2.3	0.9	0.3	0.3	0.048
—	—	—	—	—	—	—	—	32	—	53	—	—	—	0.3	—	0.091
N	**NR**	52.6	2.08	1.35	0.4	60.7	1.12	35	37	50	61.5	2.9	1.2	1	0.5	0.116
N	**NR**	59.61	3.28	1.9	0.6	67.7	1.7	35	39	57	68.5	4.6	1.7	1	0.5	0.199
N	**NR**	68.81	3.28	1.9	0.6	78.6	1.7	36.5	43	65.5	80	4.6	1.7	1	0.5	0.36
—	—	—	—	—	—	—	—	38	—	82	—	—	—	1.5	—	0.735
N	**NR**	55.6	2.08	1.35	0.4	63.7	1.12	37	39	53	64.5	2.9	1.2	1	0.5	0.129
N	**NR**	62.6	3.28	1.9	0.6	70.7	1.7	37	40	60	71.5	4.6	1.7	1	0.5	0.226
N	**NR**	71.83	3.28	1.9	0.6	81.6	1.7	38.5	43.5	68.5	83	4.6	1.7	1	0.5	0.382
N	**NR**	45.7	1.3	0.95	0.25	49.8	0.85	37	38	45	50.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.029
N	**NR**	53.7	1.7	0.95	0.25	57.8	0.85	39	40	51	58.5	2.3	0.9	0.6	0.5	0.074
—	—	—	—	—	—	—	—	37	—	60	—	—	—	0.3	—	0.11
N	**NR**	59.61	2.08	1.9	0.6	67.7	1.7	40	42	57	68.5	3.4	1.7	1	0.5	0.155
N	**NR**	68.81	3.28	1.9	0.6	78.6	1.7	41.5	45	65.5	80	4.6	1.7	1	0.5	0.288
N	**NR**	76.81	3.28	1.9	0.6	86.6	1.7	43	47	72	88	4.6	1.7	1.5	0.5	0.457
	—	—	—	—	—	—	—	43	—	92	—	—	—	1.5	—	0.952

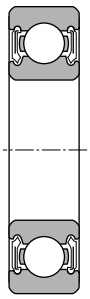
2) Rodamientos, sellados y con tapas están también disponibles. 3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 4) No incluye rodamientos con anillos de fijación.



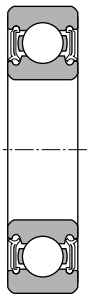
Tipo abierto



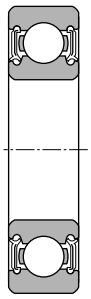
Tipo con tapas (ZZ)



Tipo con sello de no contacto (LLB, LLF)



Tipo con sello de bajo torque (LLH)



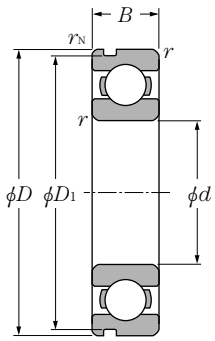
Tipo con sello de contacto (LLU)

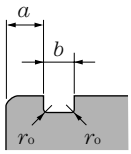
d 40～60mm

Dimensiones principales					Capacidades básicas de carga dinámica		Capacidades básicas de carga estática		Factor	Velocidades límites r.p.m. grasa tipo abierto		Velocidades límites r.p.m. aceite tipo abierto		Números de rodamientos				
mm					kN		kgf											
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	r_{NS} min	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	ZZ	LLB	Z	LB	LLH	LLU	tipo abierto	con tapas	con sello de no contacto	con sello de bajo torque	con sello de contacto
40	52	7	0.3	0.3	5.10	4.40	520	445	16.3	12 000		14 000		—	6 700	6808	ZZ	LLB	—	LLU
	62	12	0.6	0.5	12.2	8.90	1 240	910	15.8	11 000		13 000		—	6 300	6908	ZZ	LLB	—	LLU
	68	9	0.3	—	12.6	9.65	1 290	985	16.0	10 000		12 000		—	—	16008	—	—	—	—
	68	15	1	0.5	16.8	11.5	1 710	1 170	15.2	10 000		12 000		7 300	6 100	6008	ZZ	LLB	LLH	LLU
	80	18	1.1	0.5	29.1	17.8	2 970	1 820	14.0	8 700		10 000		6 700	5 600	6208	ZZ	LLB	LLH	LLU
	90	23	1.5	0.5	40.5	24.0	4 150	2 450	13.2	7 800		9 200		6 400	5 300	6308	ZZ	LLB	LLH	LLU
	110	27	2	—	63.5	36.5	6 500	3 750	12.3	7 000		8 200		—	—	6408	—	—	—	—
45	58	7	0.3	0.3	5.35	4.95	550	500	16.1	11 000		12 000		—	5 900	6809	ZZ	LLB	—	LLU
	68	12	0.6	0.5	13.1	10.4	1 330	1 060	16.1	9 800		12 000		—	5 600	6909	ZZ	LLB	—	LLU
	75	10	0.6	—	12.9	10.5	1 320	1 070	16.2	9 200		11 000		—	—	16009	—	—	—	—
	75	16	1	0.5	21.0	15.1	2 140	1 540	15.3	9 200		11 000		6 500	5 400	6009	ZZ	LLB	LLH	LLU
	85	19	1.1	0.5	32.5	20.4	3 350	2 080	14.1	7 800		9 200		6 200	5 200	6209	ZZ	LLB	LLH	LLU
	100	25	1.5	0.5	53.0	32.0	5 400	3 250	13.1	7 000		8 200		5 600	4 700	6309	ZZ	LLB	LLH	LLU
	120	29	2	—	77.0	45.0	7 850	4 600	12.1	6 300		7 400		—	—	6409	—	—	—	—
50	65	7	0.3	0.3	6.60	6.10	670	620	16.1	9 600		11 000		—	5 300	6810	ZZ	LLB	—	LLU
	72	12	0.6	0.5	13.4	11.2	1 370	1 140	16.3	8 900		11 000		—	5 100	6910	ZZ	LLB	—	LLU
	80	10	0.6	—	13.2	11.3	1 350	1 150	16.4	8 400		9 800		—	—	16010	—	—	—	—
	80	16	1	0.5	21.8	16.6	2 230	1 690	15.5	8 400		9 800		6 000	5 000	6010	ZZ	LLB	LLH	LLU
	90	20	1.1	0.5	35.0	23.2	3 600	2 370	14.4	7 100		8 300		5 700	4 700	6210	ZZ	LLB	LLH	LLU
	110	27	2	0.5	62.0	38.5	6 300	3 900	13.2	6 400		7 500		5 000	4 200	6310	ZZ	LLB	LLH	LLU
	130	31	2.1	—	83.0	49.5	8 450	5 050	12.5	5 700		6 700		—	—	6410	—	—	—	—
55	72	9	0.3	0.3	8.80	8.10	900	825	16.2	8 700		10 000		—	4 800	6811	ZZ	LLB	—	LLU
	80	13	1	0.5	16.0	13.3	1 630	1 350	16.2	8 200		9 600		—	4 600	6911	ZZ	LLB	—	LLU
	90	11	0.6	—	18.6	15.3	1 900	1 560	16.2	7 700		9 000		—	—	16011	—	—	—	—
	90	18	1.1	0.5	28.3	21.2	2 880	2 170	15.3	7 700		9 000		—	4 500	6011	ZZ	LLB	—	LLU
	100	21	1.5	0.5	43.5	29.2	4 450	2 980	14.3	6 400		7 600		—	4 300	6211	ZZ	LLB	—	LLU
	120	29	2	0.5	71.5	45.0	7 300	4 600	13.2	5 800		6 800		—	3 900	6311	ZZ	LLB	—	LLU
	140	33	2.1	—	89.0	54.0	9 050	5 500	12.7	5 200		6 100		—	—	6411	—	—	—	—
60	78	10	0.3	0.3	11.5	10.6	1 170	1 080	16.3	8 000		9 400		—	4 400	6812	ZZ	LLB	—	LLU
	85	13	1	0.5	16.4	14.3	1 670	1 450	16.4	7 600		8 900		—	4 300	6912	ZZ	LLB	—	LLU
	95	11	0.6	—	20.0	17.5	2 040	1 780	16.3	7 000		8 300		—	—	16012	—	—	—	—
	95	18	1.1	0.5	29.5	23.2	3 000	2 370	15.6	7 000		8 300		—	4 100	6012	ZZ	LLB	—	LLU
	110	22	1.5	0.5	52.5	36.0	5 350	3 700	14.3	6 000		7 000		—	3 800	6212	ZZ	LLB	—	LLU
	130	31	2.1	0.5	82.0	52.0	8 350	5 300	13.2	5 400		6 300		—	3 600	6312	ZZ	LLB	—	LLU
	150	35	2.1	—	102	64.5	10 400	6 550	12.6	4 800		5 700		—	—	6412	—	—	—	—

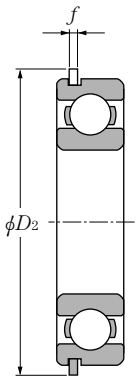
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

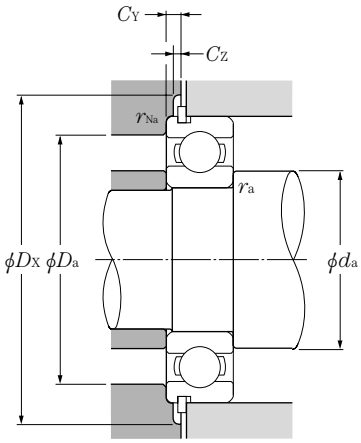
Rodamientos Rígidos de Bolas





Con ranura para anillo de fijación





Con anillo de fijación

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

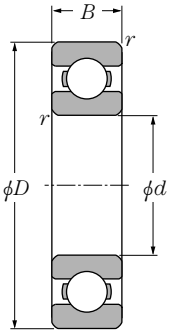
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

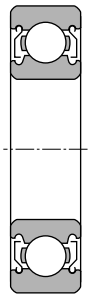
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Números de rodamientos		Dimensiones de la ranura para anillo de fijación mm				Dimensiones del anillo de fijación mm		Dimensiones de hombros y filetes mm								Masa[4] kg
ranura[2] para anillo de fijación	anillo[2] de fijación	D_1 max	a max	b min	r_o max	D_2 max	f max	d_a min	d_a max[3]	D_a max	D_X (aprox.)	C_Y max	C_Z min	r_{as} max	r_{Nas} max	(aprox.)
N	**NR**	50.7	1.3	0.95	0.25	54.8	0.85	42	43	50	55.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.033
N	**NR**	60.7	1.7	0.95	0.25	64.8	0.85	44	45	58	65.5	2.3	0.9	0.6	0.5	0.11
—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	66	—	—	—	0.3	—	0.125
N	**NR**	64.82	2.49	1.9	0.6	74.6	1.7	45	47	63	76	3.8	1.7	1	0.5	0.19
N	**NR**	76.81	3.28	1.9	0.6	86.6	1.7	46.5	51	73.5	88	4.6	1.7	1	0.5	0.366
N	**NR**	86.79	3.28	2.7	0.6	96.5	2.46	48	54	82	98	5.4	2.5	1.5	0.5	0.63
—	—	—	—	—	—	—	—	49	—	101	—	—	—	2.0	—	1.23
N	**NR**	56.7	1.3	0.95	0.25	60.8	0.85	47	48	56	61.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.04
N	**NR**	66.7	1.7	0.95	0.25	70.8	0.85	49	51	64	72	2.3	0.9	0.6	0.5	0.128
—	—	—	—	—	—	—	—	49	—	71	—	—	—	0.6	—	0.171
N	**NR**	71.83	2.49	1.9	0.6	81.6	1.7	50	52.5	70	83	3.8	1.7	1	0.5	0.237
N	**NR**	81.81	3.28	1.9	0.6	91.6	1.7	51.5	55.5	78.5	93	4.6	1.7	1	0.5	0.398
N	**NR**	96.8	3.28	2.7	0.6	106.5	2.46	53	61.5	92	108	5.4	2.5	1.5	0.5	0.814
—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	111	—	—	—	2	—	1.53
N	**NR**	63.7	1.3	0.95	0.25	67.8	0.85	52	54	63	68.5	1.9	0.9	0.3	0.3	0.052
N	**NR**	70.7	1.7	0.95	0.25	74.8	0.85	54	55.5	68	76	2.3	0.9	0.6	0.5	0.132
—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	76	—	—	—	0.6	—	0.18
N	**NR**	76.81	2.49	1.9	0.6	86.6	1.7	55	57.5	75	88	3.8	1.7	1	0.5	0.261
N	**NR**	86.79	3.28	2.7	0.6	96.5	2.46	56.5	60	83.5	98	5.4	2.5	1	0.5	0.454
N	**NR**	106.81	3.28	2.7	0.6	116.6	2.46	59	68.5	101	118	5.4	2.5	2	0.5	1.07
—	—	—	—	—	—	—	—	61	—	119	—	—	—	2	—	1.88
N	**NR**	70.7	1.7	0.95	0.25	74.8	0.85	57	59	70	76	2.3	0.9	0.3	0.3	0.083
N	**NR**	77.9	2.1	1.3	0.4	84.4	1.12	60	61.5	75	86	2.9	1.2	1	0.5	0.18
—	—	—	—	—	—	—	—	59	—	86	—	—	—	0.6	—	0.258
N	**NR**	86.79	2.87	2.7	0.6	96.5	2.46	61.5	64	83.5	98	5	2.5	1	0.5	0.388
N	**NR**	96.8	3.28	2.7	0.6	106.5	2.46	63	67	92	108	5.4	2.5	1.5	0.5	0.601
N	**NR**	115.21	4.06	3.1	0.6	129.7	2.82	64	74	111	131.5	6.5	2.9	2	0.5	1.37
—	—	—	—	—	—	—	—	66	—	129	—	—	—	2	—	2.29
N	**NR**	76.2	1.7	1.3	0.4	82.7	1.12	62	64.5	76	84	2.5	1.2	0.3	0.3	0.106
N	**NR**	82.9	2.1	1.3	0.4	89.4	1.12	65	66.5	80	91	2.9	1.2	1	0.5	0.193
—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	91	—	—	—	0.6	—	0.283
N	**NR**	91.82	2.87	2.7	0.6	101.6	2.46	66.5	69	88.5	103	5	2.5	1	0.5	0.414
N	**NR**	106.81	3.28	2.7	0.6	116.6	2.46	68	75	102	118	5.4	2.5	1.5	0.5	0.783
N	**NR**	125.22	4.06	3.1	0.6	139.7	2.82	71	80.5	119	141.5	6.5	2.9	2	0.5	1.73
—	—	—	—	—	—	—	—	71	—	139	—	—	—	2	—	2.77

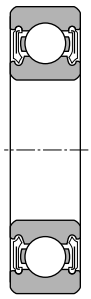
2) Rodamientos, sellados y con tapas están también disponibles. 3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 4) No incluye rodamientos con anillos de fijación.



Tipo abierto



Tipo con tapas (ZZ)



Tipo con sello de no contacto (LLB)

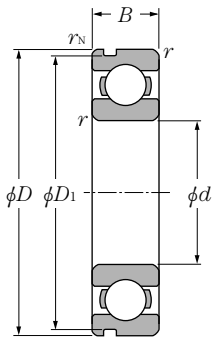
Tipo con sello de contacto (LLU)

d 65～85mm

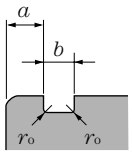
Dimensiones principales					Capacidades básicas de carga dinámica		estática		Factor	Velocidades límites r.p.m. grasa		aceite	Números de rodamientos			
	mm				kN		kgf			tipo abierto			tipo abierto	con sello de no contacto	con sello de bajo torque	con sello de contacto
d	D	B	$r_{s\,min}$ [1]	r_{NS} min	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	ZZ	LLB	Z	LB	LLU				
65	85	10	0.6	0.5	11.6	11.0	1 180	1 120	16.2	7 400		8 700		4 100	6813	ZZ	LLB	LLU
	90	13	1	0.5	17.4	16.1	1 770	1 640	16.6	7 000		8 200		4 000	6913	ZZ	LLB	LLU
	100	11	0.6	—	20.5	18.7	2 090	1 910	16.5	6 500		7 700		—	16013	—	—	—
	100	18	1.1	0.5	30.5	25.2	3 100	2 570	15.8	6 500		7 700		3 900	6013	ZZ	LLB	LLU
	120	23	1.5	0.5	57.5	40.0	5 850	4 100	14.4	5 500		6 500		3 600	6213	ZZ	LLB	LLU
	140	33	2.1	0.5	92.5	60.0	9 450	6 100	13.2	4 900		5 800		3 300	6313	ZZ	LLB	LLU
	160	37	2.1	—	111	72.5	11 300	7 400	12.7	4 400		5 200		—	6413	—	—	—
70	90	10	0.6	0.5	12.1	11.9	1 230	1 220	16.1	6 900		8 100		3 800	6814	ZZ	LLB	LLU
	100	16	1	0.5	23.7	21.2	2 420	2 160	16.3	6 500		7 700		3 700	6914	ZZ	LLB	LLU
	110	13	0.6	—	24.4	22.6	2 480	2 300	16.5	6 100		7 100		—	16014	—	—	—
	110	20	1.1	0.5	38.0	31.0	3 900	3 150	15.6	6 100		7 100		3 600	6014	ZZ	LLB	LLU
	125	24	1.5	0.5	62.0	44.0	6 350	4 500	14.5	5 100		6 000		3 400	6214	ZZ	LLB	LLU
	150	35	2.1	0.5	104	68.0	10 600	6 950	13.2	4 600		5 400		3 100	6314	ZZ	LLB	LLU
	180	42	3	—	128	89.5	13 100	9 100	12.7	4 100		4 800		—	6414	—	—	—
75	95	10	0.6	0.5	12.5	12.9	1 280	1 310	16.0	6 400		7 600		3 600	6815	ZZ	LLB	LLU
	105	16	1	0.5	24.4	22.6	2 480	2 300	16.5	6 100		7 200		3 500	6915	ZZ	LLB	LLU
	115	13	0.6	—	25.0	24.0	2 540	2 450	16.6	5 700		6 700		—	16015	—	—	—
	115	20	1.1	0.5	39.5	33.5	4 050	3 400	15.8	5 700		6 700		3 300	6015	ZZ	LLB	LLU
	130	25	1.5	0.5	66.0	49.5	6 750	5 050	14.7	4 800		5 600		3 200	6215	ZZ	LLB	LLU
	160	37	2.1	0.5	113	77.0	11 600	7 850	13.2	4 300		5 000		2 900	6315	ZZ	LLB	LLU
	190	45	3	—	138	99.0	14 000	10 100	12.7	3 800		4 500		—	6415	—	—	—
80	100	10	0.6	0.5	12.7	13.3	1 290	1 360	16.0	6 000		7 100		3 400	6816	ZZ	LLB	LLU
	110	16	1	0.5	24.9	24.0	2 540	2 450	16.6	5 700		6 700		3 200	6916	ZZ	LLB	LLU
	125	14	0.6	—	25.4	25.1	2 590	2 560	16.4	5 300		6 200		—	16016	—	—	—
	125	22	1.1	0.5	47.5	40.0	4 850	4 050	15.6	5 300		6 200		3 100	6016	ZZ	LLB	LLU
	140	26	2	0.5	72.5	53.0	7 400	5 400	14.6	4 500		5 300		3 000	6216	ZZ	LLB	LLU
	170	39	2.1	0.5	123	86.5	12 500	8 850	13.3	4 000		4 700		2 700	6316	ZZ	LLB	LLU
	200	48	3	—	164	125	16 700	12 800	12.3	3 600		4 200		—	6416	—	—	—
85	110	13	1	0.5	18.7	19.0	1 910	1 940	16.2	5 700		6 700		3 100	6817	ZZ	LLB	LLU
	120	18	1.1	0.5	32.0	29.6	3 250	3 000	16.4	5 400		6 300		3 000	6917	ZZ	LLB	LLU
	130	14	0.6	—	25.9	26.2	2 640	2 670	16.4	5 000		5 900		—	16017	—	—	—
	130	22	1.1	0.5	49.5	43.0	5 050	4 400	15.8	5 000		5 900		2 900	6017	ZZ	LLB	LLU
	150	28	2	0.5	83.5	64.0	8 500	6 500	14.7	4 200		5 000		2 800	6217	ZZ	LLB	LLU
	180	41	3	0.5	133	97.0	13 500	9 850	13.3	3 800		4 500		2 600	6317	ZZ	LLB	LLU

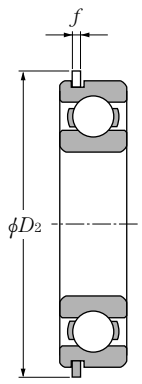
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

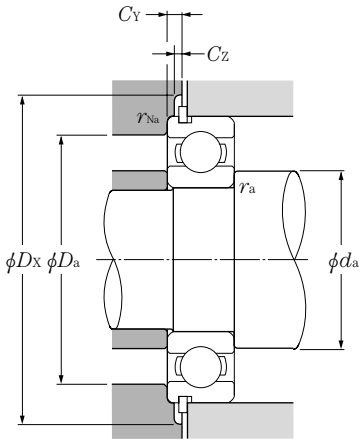
Rodamientos Rígidos de Bolas



Con ranura para anillo de fijación







Con anillo de fijación

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

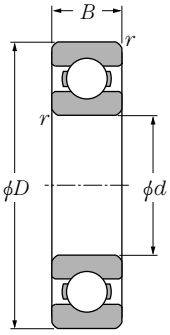
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

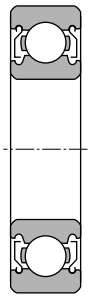
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Números de rodamientos		Dimensiones de la ranura para anillo de fijación mm				Dimensiones del anillo de fijación mm		Dimensiones de hombros y filetes mm								Masa[4] kg
ranura[2] para anillo de fijación	anillo[2] de fijación	D_1 max	a max	b min	r_o max	D_2 max	f max	d_a min	d_a max[3]	D_a max	D_X (aprox.)	C_Y max	C_Z min	r_{as} max	r_{Nas} max	(aprox.)
N	NR	82.9	1.7	1.3	0.4	89.4	1.12	69	70	81	91	2.5	1.2	0.6	0.5	0.128
N	NR	87.9	2.1	1.3	0.4	94.4	1.12	70	71.5	85	96	2.9	1.2	1	0.5	0.206
—	—	—	—	—	—	—	—	69	—	96	—	—	—	0.6	—	0.307
N	NR	96.8	2.87	2.7	0.6	106.5	2.46	71.5	74	93.5	108	5	2.5	1	0.5	0.421
N	NR	115.21	4.06	3.1	0.6	129.7	2.82	73	80.5	112	131.5	6.5	2.9	1.5	0.5	0.99
N	NR	135.23	4.9	3.1	0.6	149.7	2.82	76	86	129	152	7.3	2.9	2	0.5	2.08
—	—	—	—	—	—	—	—	76	—	149	—	—	—	2	—	3.3
N	NR	87.9	1.7	1.3	0.4	94.4	1.12	74	75.5	86	96	2.5	1.2	0.6	0.5	0.137
N	NR	97.9	2.5	1.3	0.4	104.4	1.12	75	77.5	95	106	3.3	1.2	1	0.5	0.334
—	—	—	—	—	—	—	—	74	—	106	—	—	—	0.6	—	0.441
N	NR	106.81	2.87	2.7	0.6	116.6	2.46	76.5	80.5	103.5	118	5	2.5	1	0.5	0.604
N	NR	120.22	4.06	3.1	0.6	134.7	2.82	78	85	117	136.5	6.5	2.9	1.5	0.5	1.07
N	NR	145.24	4.9	3.1	0.6	159.7	2.82	81	92.5	139	162	7.3	2.9	2	0.5	2.52
—	—	—	—	—	—	—	—	83	—	167	—	—	—	2.5	—	4.83
N	NR	92.9	1.7	1.3	0.4	99.4	1.12	79	80	91	101	2.5	1.2	0.6	0.5	0.145
N	NR	102.6	2.5	1.3	0.4	110.7	1.12	80	82.5	100	112	3.3	1.2	1	0.5	0.353
—	—	—	—	—	—	—	—	79	—	111	—	—	—	0.6	—	0.464
N	NR	111.81	2.87	2.7	0.6	121.6	2.46	81.5	85.5	108.5	123	5	2.5	1	0.5	0.649
N	NR	125.22	4.06	3.1	0.6	139.7	2.82	83	90.5	122	141.5	6.5	2.9	1.5	0.5	1.18
N	NR	155.22	4.9	3.1	0.6	169.7	2.82	86	99	149	172	7.3	2.9	2	0.5	3.02
—	—	—	—	—	—	—	—	88	—	177	—	—	—	2.5	—	5.72
N	NR	97.9	1.7	1.3	0.4	104.4	1.12	84	85	96	106	2.5	1.2	0.6	0.5	0.154
N	NR	107.6	2.5	1.3	0.4	115.7	1.12	85	88	105	117	3.3	1.2	1	0.5	0.373
—	—	—	—	—	—	—	—	84	—	121	—	—	—	0.6	—	0.597
N	NR	120.22	2.87	3.1	0.6	134.7	2.82	86.5	91.5	118.5	136.5	5.3	2.9	1	0.5	0.854
N	NR	135.23	4.9	3.1	0.6	149.7	2.82	89	95.5	131	152	7.3	2.9	2	0.5	1.4
N	NR	163.65	5.69	3.5	0.6	182.9	3.1	91	105	159	185	8.4	3.1	2	0.5	3.59
—	—	—	—	—	—	—	—	93	—	187	—	—	—	2.5	—	6.76
N	NR	107.6	2.1	1.3	0.4	115.7	1.12	90	91	105	117	2.9	1.2	1	0.5	0.27
N	NR	117.6	3.3	1.3	0.4	125.7	1.12	91.5	94	113.5	127	4.1	1.2	1	0.5	0.536
—	—	—	—	—	—	—	—	89	—	126	—	—	—	0.6	—	0.626
N	NR	125.22	2.87	3.1	0.6	139.7	2.82	91.5	97	123.5	141.5	5.3	2.9	1	0.5	0.89
N	NR	145.24	4.9	3.1	0.6	159.7	2.82	94	103	141	162	7.3	2.9	2	0.5	1.79
N	NR	173.66	5.69	3.5	0.6	192.9	3.1	98	112	167	195	8.4	3.1	2.5	0.5	4.23

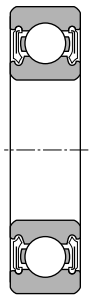
2) Rodamientos, sellados y con tapas están también disponibles. 3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 4) No se incluye rodamientos con anillos de fijación.



Tipo abierto



Tipo con tapas (ZZ)



Tipo con sello de no contacto (LLB)

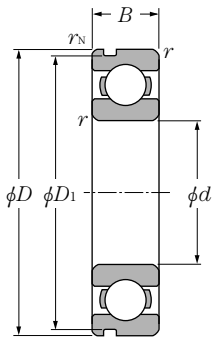
Tipo con sello de contacto (LLU)

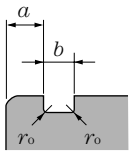
d 90～120mm

Dimensiones principales					Capacidades básicas de carga dinámica		Capacidades básicas de carga estática		Factor	Velocidades límites r.p.m. grasa tipo abierto	Velocidades límites r.p.m. aceite tipo abierto		Números de rodamientos			
					kN		kgf						tipo abierto	con sello de no contacto	con sello de bajo torque	con sello de contacto
mm				r_{NS} min	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	ZZ	LLB	Z	LB	LLU				
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)															
90	115	13	1	0.5	19.0	19.7	1 940	2 010	16.1	5 400	6 300		3 000		6818	ZZ	LLB	LLU
	125	18	1.1	0.5	33.0	31.5	3 350	3 200	16.5	5 100	6 000		2 900		6918	ZZ	LLB	LLU
	140	16	1	—	33.5	33.5	3 400	3 400	16.5	4 700	5 600		—		16018	—	—	—
	140	24	1.5	0.5	58.0	49.5	5 950	5 050	15.6	4 700	5 600		2 800		6018	ZZ	LLB	LLU
	160	30	2	0.5	96.0	71.5	9 800	7 300	14.5	4 000	4 700		2 600		6218	ZZ	LLB	LLU
	190	43	3	0.5	143	107	14 500	10 900	13.3	3 600	4 200		2 400		6318	ZZ	LLB	LLU
95	120	13	1	0.5	19.3	20.5	1 970	2 090	16.1	5 000	5 900		2 800		6819	ZZ	LLB	LLU
	130	18	1.1	0.5	33.5	33.5	3 450	3 400	16.6	4 800	5 700		2 800		6919	ZZ	LLB	LLU
	145	16	1	—	34.5	35.0	3 500	3 550	16.5	4 500	5 300		—		16019	—	—	—
	145	24	1.5	0.5	60.5	54.0	6 150	5 500	15.8	4 500	5 300		2 600		6019	ZZ	LLB	LLU
	170	32	2.1	0.5	109	82.0	11 100	8 350	14.4	3 700	4 400		2 500		6219	ZZ	LLB	LLU
	200	45	3	0.5	153	119	15 600	12 100	13.3	3 300	3 900		2 300		6319	ZZ	—	LLU
100	125	13	1	0.5	19.6	21.2	2 000	2 160	16.0	4 800	5 600		2 700		6820	ZZ	LLB	LLU
	140	20	1.1	0.5	41.0	39.5	4 200	4 050	16.4	4 500	5 300		2 600		6920	ZZ	LLB	LLU
	150	16	1	—	35.0	36.5	3 600	3 750	16.4	4 200	5 000		—		16020	—	—	—
	150	24	1.5	0.5	60.0	54.0	6 150	5 500	15.9	4 200	5 000		2 600		6020	ZZ	LLB	LLU
	180	34	2.1	0.5	122	93.0	12 500	9 450	14.4	3 500	4 200		2 300		6220	ZZ	LLB	LLU
	215	47	3	—	173	141	17 600	14 400	13.2	3 200	3 700		2 200		6320	ZZ	—	LLU
105	130	13	1	0.5	19.8	22.0	2 020	2 240	15.9	4 600	5 400		—		6821	—	—	—
	145	20	1.1	0.5	42.5	42.0	4 300	4 300	16.5	4 300	5 100		2 500		6921	ZZ	LLB	LLU
	160	18	1	—	52.0	50.5	5 300	5 150	16.3	4 000	4 700		—		16021	—	—	—
	160	26	2	0.5	72.5	65.5	7 400	6 700	15.8	4 000	4 700		2 400		6021	ZZ	LLB	LLU
	190	36	2.1	0.5	133	105	13 600	10 700	14.4	3 400	4 000		2 300		6221	ZZ	—	LLU
	225	49	3	—	184	153	18 700	15 700	13.2	3 000	3 600		2 100		6321	ZZ	—	LLU
110	140	16	1	0.5	24.9	28.2	2 540	2 880	16.0	4 300	5 100		—		6822	—	—	—
	150	20	1.1	0.5	43.5	44.5	4 450	4 550	16.6	4 100	4 800		2 400		6922	ZZ	LLB	LLU
	170	19	1	—	57.5	56.5	5 850	5 800	16.3	3 800	4 500		—		16022	—	—	—
	170	28	2	0.5	82.0	73.0	8 350	7 450	15.6	3 800	4 500		2 300		6022	ZZ	LLB	LLU
	200	38	2.1	0.5	144	117	14 700	11 900	14.3	3 200	3 800		2 200		6222	ZZ	—	LLU
	240	50	3	—	205	179	20 900	18 300	13.1	2 900	3 400		1 900		6322	ZZ	—	LLU
120	150	16	1	0.5	28.9	33.0	2 950	3 350	16.0	4 000	4 700		—		6824	—	—	—
	165	22	1.1	0.5	53.0	54.0	5 400	5 500	16.5	3 800	4 400		—		6924	—	—	—
	180	19	1	—	63.0	63.5	6 450	6 450	16.4	3 500	4 100		—		16024	—	—	—
	180	28	2	0.5	85.0	79.5	8 650	8 100	15.9	3 500	4 100		2 100		6024	ZZ	LLB	LLU

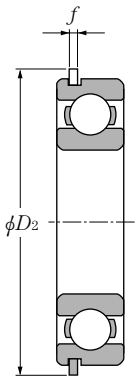
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

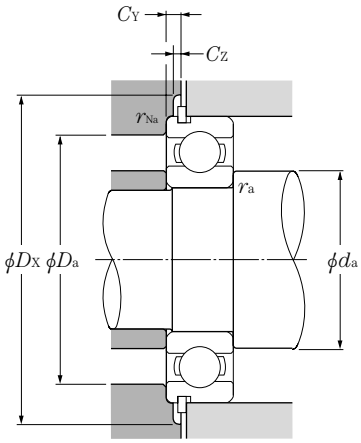
Rodamientos Rígidos de Bolas





Con ranura para anillo de fijación





Con anillo de fijación

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

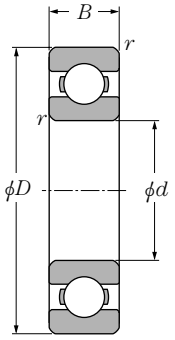
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

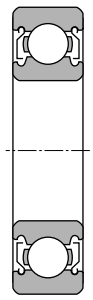
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Números de rodamientos		Dimensiones de la ranura para anillo de fijación mm				Dimensiones del anillo de fijación mm		Dimensiones de hombros y filetes mm								Masa[4] kg
ranura[2] para anillo de fijación	anillo[2] de fijación	D_1 max	a max	b min	r_o max	D_2 max	f max	d_a min	d_a max[3]	D_a max	D_X (aprox.)	C_Y max	C_Z min	r_{as} max	r_{Nas} max	(aprox.)
N	**NR**	112.6	2.1	1.3	0.4	120.7	1.12	95	96	110	122	2.9	1.2	1	0.5	0.285
N	**NR**	122.6	3.3	1.3	0.4	130.7	1.12	96.5	99	118.5	132	4.1	1.2	1	0.5	0.554
—	—	—	—	—	—	—	—	95	—	135	—	—	—	1	—	0.848
N	**NR**	135.23	3.71	3.1	0.6	149.7	2.82	98	102	132	152	6.1	2.9	1.5	0.5	1.02
N	**NR**	155.22	4.9	3.1	0.6	169.7	2.82	99	109	151	172	7.3	2.9	2	0.5	2.15
N	**NR**	183.64	5.69	3.5	0.6	202.9	3.1	103	118	177	205	8.4	3.1	2.5	0.5	4.91
N	**NR**	117.6	2.1	1.3	0.4	125.7	1.12	100	101	115	127	2.9	1.2	1	0.5	0.3
N	**NR**	127.6	3.3	1.3	0.4	135.7	1.12	101.5	104	123.5	137	4.1	1.2	1	0.5	0.579
—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	140	—	—	—	1	—	0.885
N	**NR**	140.23	3.71	3.1	0.6	154.7	2.82	103	109	137	157	6.1	2.9	1.5	0.5	1.08
N	**NR**	163.65	5.69	3.5	0.6	182.9	3.1	106	116	159	185	8.4	3.1	2	0.5	2.62
N	**NR**	193.65	5.69	3.5	0.6	212.9	3.1	108	125	187	215	8.4	3.1	2.5	0.5	5.67
N	**NR**	122.6	2.1	1.3	0.4	130.7	1.12	105	106	120	132	2.9	1.2	1	0.5	0.313
N	**NR**	137.6	3.3	1.9	0.6	145.7	1.7	106.5	110	133.5	147	4.7	1.7	1	0.5	0.785
—	—	—	—	—	—	—	—	105	—	145	—	—	—	1	—	0.91
N	**NR**	145.24	3.71	3.1	0.6	159.7	2.82	108	110	142	162	6.1	2.9	1.5	0.5	1.15
N	**NR**	173.66	5.69	3.5	0.6	192.9	3.1	111	122	169	195	8.4	3.1	2	0.5	3.14
N	**NR**	208.6	5.69	3.5	1	227.8	3.1	113	133	202	230	8.4	3.1	2.5	0.5	7
N	**NR**	127.6	2.1	1.3	0.4	135.7	1.12	110	—	125	137	2.9	1.2	1	0.5	0.33
N	**NR**	142.6	3.3	1.9	0.6	150.7	1.7	111.5	115	138.5	152	4.7	1.7	1	0.5	0.816
—	—	—	—	—	—	—	—	110	—	155	—	—	—	1	—	1.2
N	**NR**	155.22	3.71	3.1	0.6	169.7	2.82	114	119	151	172	6.1	2.9	2	0.5	1.59
N	**NR**	183.64	5.69	3.5	0.6	202.9	3.1	116	125	179	205	8.4	3.1	2	0.5	3.7
N	**NR**	217.0	6.5	4.5	1	237	3.5	118	134	212	239	9.6	3.5	2.5	0.5	8.05
N	**NR**	137.6	2.5	1.9	0.6	145.7	1.7	115	—	135	147	3.9	1.7	1	0.5	0.515
N	**NR**	147.6	3.3	1.9	0.6	155.7	1.7	116.5	120	143.5	157	4.7	1.7	1	0.5	0.849
—	—	—	—	—	—	—	—	115	—	165	—	—	—	1	—	1.46
N	**NR**	163.65	3.71	3.5	0.6	182.9	3.1	119	126	161	185	6.4	3.1	2	0.5	1.96
N	**NR**	193.65	5.69	3.5	0.6	212.9	3.1	121	132	189	215	8.4	3.1	2	0.5	4.36
N	**NR**	232.0	6.5	4.5	1	252	3.5	123	149	227	254	9.6	3.5	2.5	0.5	9.54
N	**NR**	147.6	2.5	1.9	0.6	155.7	1.7	125	—	145	157	3.9	1.7	1	0.5	0.555
N	**NR**	161.8	3.7	1.9	0.6	171.5	1.7	126.5	—	158.5	173	5.1	1.7	1	0.5	1.15
—	—	—	—	—	—	—	—	125	—	175	—	—	—	1	—	1.56
N	**NR**	173.66	3.71	3.5	0.6	192.9	3.1	129	136	171	195	6.4	3.1	2	0.5	2.07

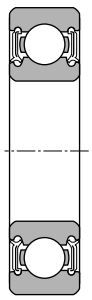
2) Rodamientos, sellados y con tapas están también disponibles. 3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 4) No se incluye rodamientos con anillos de fijación.



Tipo abierto



Tipo con tapas (ZZ)



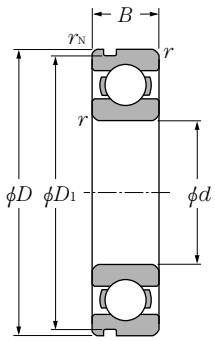
Tipo con sello de contacto (LLU)

d 120～170mm

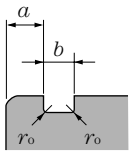
Dimensiones principales					Capacidades básicas de carga dinámica		Capacidades básicas de carga estática		Factor	Velocidades límites r.p.m. grasa tipo abierto	Velocidades límites r.p.m. aceite tipo abierto		Números de rodamientos		
					kN		kgf								
d	D	B	$r_{s\,min}$ [1]	r_{NS} min	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	ZZ	Z	LLU	tipo abierto	con tapas	con sello tipo contacto
120	215	40	2.1	—	155	131	15 900	13 400	14.4	2 900	3 400	2 000	**6224**	**ZZ**	**LLU**
	260	55	3	—	207	185	21 100	18 800	13.5	2 600	3 100	—	**6324**	—	—
130	165	18	1.1	0.5	37.0	41.0	3 750	4 200	16.1	3 700	4 300	—	**6826**	—	—
	180	24	1.5	0.5	65.0	67.5	6 650	6 850	16.5	3 500	4 100	—	**6926**	—	—
	200	22	1.1	—	80.0	79.5	8 150	8 100	16.2	3 200	3 800	—	**16026**	—	—
	200	33	2	0.5	106	101	10 800	10 300	15.8	3 200	3 800	1 900	**6026**	**ZZ**	**LLU**
	230	40	3	—	167	146	17 000	14 900	14.5	2 700	3 100	—	**6226**	—	—
	280	58	4	—	229	214	23 400	21 800	13.6	2 400	2 800	—	**6326**	—	—
140	175	18	1.1	0.5	38.5	44.5	3 900	4 550	16.0	3 400	4 000	—	**6828**	—	—
	190	24	1.5	0.5	66.5	71.5	6 800	7 300	16.6	3 200	3 800	—	**6928**	—	—
	210	22	1.1	—	82.0	85.0	8 350	8 650	16.4	3 000	3 500	—	**16028**	—	—
	210	33	2	—	110	109	11 200	11 100	15.9	3 000	3 500	1 800	**6028**	**ZZ**	**LLU**
	250	42	3	—	166	150	17 000	15 300	14.8	2 500	2 900	—	**6228**	—	—
	300	62	4	—	253	246	25 800	25 100	13.6	2 200	2 600	—	**6328**	—	—
150	190	20	1.1	0.5	47.5	55.0	4 850	5 600	16.1	3 100	3 700	—	**6830**	—	—
	210	28	2	—	85.0	90.5	8 650	9 200	16.5	3 000	3 500	—	**6930**	—	—
	225	24	1.1	—	96.5	101	9 850	10 300	16.4	2 800	3 200	—	**16030**	—	—
	225	35	2.1	—	126	126	12 800	12 800	15.9	2 800	3 200	1 700	**6030**	**ZZ**	**LLU**
	270	45	3	—	176	168	18 000	17 100	15.1	2 300	2 700	—	**6230**	—	—
	320	65	4	—	274	284	28 000	28 900	13.9	2 100	2 400	—	**6330**	—	—
160	200	20	1.1	0.5	48.5	57.0	4 950	5 800	16.1	2 900	3 400	—	**6832**	—	—
	220	28	2	—	87.0	96.0	8 850	9 800	16.6	2 800	3 300	—	**6932**	—	—
	240	25	1.5	—	99.0	108	10 100	11 000	16.5	2 600	3 000	—	**16032**	—	—
	240	38	2.1	—	143	144	14 500	14 700	15.9	2 600	3 000	1 600	**6032**	**ZZ**	**LLU**
	290	48	3	—	185	186	18 900	19 000	15.4	2 100	2 500	—	**6232**	—	—
	340	68	4	—	278	286	28 300	29 200	13.9	1 900	2 300	—	**6332**	—	—
170	215	22	1.1	—	60.0	70.5	6 100	7 200	16.1	2 700	3 200	—	**6834**	—	—
	230	28	2	—	86.0	95.5	8 750	9 750	16.5	2 600	3 100	—	**6934**	—	—
	260	28	1.5	—	119	128	12 100	13 100	16.4	2 400	2 800	—	**16034**	—	—
	260	42	2.1	—	168	172	17 200	17 600	15.8	2 400	2 800	—	**6034**	—	—
	310	52	4	—	212	223	21 700	22 800	15.3	2 000	2 400	—	**6234**	—	—
	360	72	4	—	325	355	33 500	36 000	13.6	1 800	2 100	—	**6334**	—	—

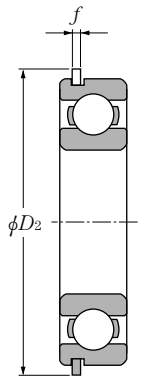
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

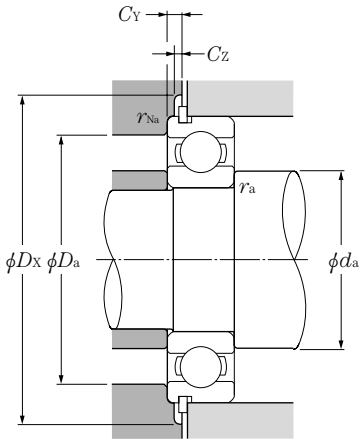
Rodamientos Rígidos de Bolas



Con ranura para anillo de fijación







Con anillo de fijación

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

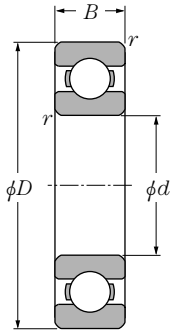
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

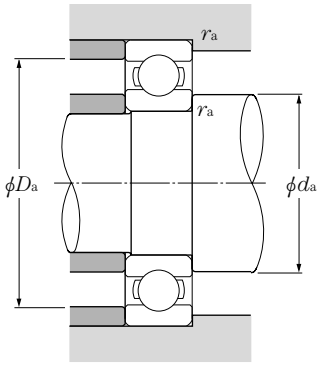
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Números de rodamientos		Dimensiones de la ranura para anillo de fijación mm				Dimensiones del anillo de fijación mm		Dimensiones de hombros y filetes mm								Masa[4] kg
ranura[2] para anillo de fijación	anillo[2] de fijación	D_1 max	a max	b min	r_o max	D_2 max	f max	d_a min	d_a max[3]	D_a max	D_X (aprox.)	C_Y max	C_Z min	r_{as} max	r_{Nas} max	(aprox.)
N	**NR**	217.0	6.5	4.5	1	227.8	3.1	131	143	204	230	9.2	3.1	2	0.5	5.15
—	—	—	—	—	—	—	—	133	—	247	—	—	—	2.5	—	12.4
N	**NR**	161.8	3.3	1.9	0.6	171.5	1.7	136.5	—	158.5	173	4.7	1.7	1	0.5	0.8
N	**NR**	176.8	3.7	1.9	0.6	186.5	1.7	138	—	172	188	5.1	1.7	1.5	0.5	1.52
—	—	—			—	—	—	136.5	—	193.5	—	—	—	1	—	2.31
N	**NR**	193.65	5.69	3.5	0.6	212.9	3.1	139	148	191	215	8.4	3.1	2	0.5	3.16
N	**NR**	222.0	6.5	4.5	1	242	3.5	143	—	217	244	9.6	3.5	2.5	0.5	5.82
—	—	—	—	—	—	—	—	146	—	264	—	—	—	3	—	15.3
N	**NR**	171.8	3.3	1.9	0.6	181.5	1.7	146.5	—	168.5	183	4.7	1.7	1	0.5	0.85
N	**NR**	186.8	3.7	1.9	0.6	196.5	1.7	148	—	182	198	5.1	1.7	1.5	0.5	1.62
—	—	—	—	—	—	—	—	146.5	—	203.5	—	—	—	1	—	2.45
—	—	—	—	—	—	—	—	149	158	201	—	—	—	2	—	3.35
N	**NR**	242.0	6.,5	4.5	1	262	3.5	153	—	237	264	9.6	3.5	2.5	0.5	7.57
—	—	—	—	—	—	—	—	156	—	284	—	—	—	3	—	18.5
N	**NR**	186.8	3.3	1.9	0.6	196.5	1.7	156.5	—	183.5	198	4.7	1.7	1	0.5	1.16
—	—	—	—	—	—	—	—	159	—	201	—	—	—	2	—	2.47
—	—	—	—	—	—	—	—	156.5	—	218.5	—	—	—	1	—	3.07
—	—	—	—	—	—	—	—	161	169	214	—	—	—	2	—	4.08
—	—	—	—	—	—	—	—	163	—	257	—	—	—	2.5	—	9.41
—	—	—	—	—	—	—	—	166	—	304	—	—	—	3	—	22
N	**NR**	196.8	3.3	1.9	0.6	206.5	1.7	166.5	—	193.5	208	4.7	1.7	1	0.5	1.23
—	—	—	—	—	—	—	—	169	—	211	—	—	—	2	—	2.61
—	—	—	—	—	—	—	—	168	—	232	—	—	—	1.5	—	3.64
—	—	—	—	—	—	—	—	171	183	229	—	—	—	2	—	5.05
—	—	—	—	—	—	—	—	173	—	277	—	—	—	2.5	—	11.7
—	—	—	—	—	—	—	—	176	—	324	—	—	—	3	—	26
—	—	—	—	—	—	—	—	176.5	—	208.5	—	—	—	1	—	1.63
—	—	—	—	—	—	—	—	179	—	221	—	—	—	2	—	2.74
—	—	—	—	—	—	—	—	178	—	252	—	—	—	1.5	—	4.93
—	—	—	—	—	—	—	—	181	—	249	—	—	—	2	—	6.76
—	—	—	—	—	—	—	—	186	—	294	—	—	—	3	—	14.5
—	—	—	—	—	—	—	—	186	—	344	—	—	—	3	—	30.7

2) Rodamientos, sellados y con tapas están también disponibles. 3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 4) No se incluye rodamientos con anillos de fijación.



Tipo abierto



d 180～260mm

Dimensiones principales				Capacidades básicas de carga				Factor	Velocidades límites		Números de rodamientos
				dinámica	estática	dinámica	estática		r.p.m.		
mm				kN		kgf			grasa	aceitel	
d	D	B	$r_{s\,min}$[1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	tipo abierto	tipo abierto	tipo abierto
180	225	22	1.1	60.5	73.0	6 200	7 450	16.1	2 600	3 000	**6836**
	250	33	2	110	119	11 200	12 200	16.5	2 400	2 900	**6936**
	280	31	2	117	134	11 900	13 600	16.5	2 300	2 700	**16036**
	280	46	2.1	189	199	19 300	20 300	15.6	2 300	2 700	**6036**
	320	52	4	227	241	23 200	24 600	15.1	1 900	2 200	**6236**
	380	75	4	355	405	36 000	41 500	13.9	1 700	2 000	**6336**
190	240	24	1.5	73.0	88.0	7 450	9 000	16.1	2 400	2 900	**6838**
	260	33	2	113	127	11 500	13 000	16.6	2 300	2 700	**6938**
	290	31	2	134	156	13 700	15 900	16.6	2 100	2 500	**16038**
	290	46	2.1	197	215	20 100	21 900	15.8	2 100	2 500	**6038**
	340	55	4	255	281	26 000	28 700	15.0	1 800	2 100	**6238**
	400	78	5	355	415	36 000	42 500	14.1	1 600	1 900	**6338**
200	250	24	1.5	74.0	91.5	7 550	9 300	16.1	2 300	2 700	**6840**
	280	38	2.1	157	168	16 000	17 100	16.2	2 200	2 600	**6940**
	310	34	2	142	160	14 400	16 300	16.6	2 000	2 400	**16040**
	310	51	2.1	218	243	22 200	24 800	15.6	2 000	2 400	**6040**
	360	58	4	269	310	27 400	31 500	15.2	1 700	2 000	**6240**
	420	80	5	410	500	42 000	51 000	13.8	1 500	1 800	**6340**
220	270	24	1.5	76.5	98.0	7 800	10 000	16.0	2 100	2 400	**6844**
	300	38	2.1	160	180	16 400	18 400	16.4	2 000	2 300	**6944**
	340	37	2.1	181	216	18 500	22 000	16.5	1 800	2 200	**16044**
	340	56	3	241	289	24 600	29 400	15.8	1 800	2 200	**6044**
	400	65	4	297	365	30 500	37 000	15.3	1 500	1 800	**6244**
	460	88	5	410	520	42 000	53 000	14.3	1 400	1 600	**6344**
240	300	28	2	85.0	112	8 650	11 400	15.9	1 900	2 200	**6848**
	320	38	2.1	170	203	17 300	20 700	16.5	1 800	2 100	**6948**
	360	37	2.1	178	217	18 200	22 100	16.5	1 700	2 000	**16048**
	360	56	3	249	310	25 400	32 000	16.0	1 700	2 000	**6048**
260	320	28	2	87.0	120	8 900	12 200	15.8	1 700	2 000	**6852**
	360	46	2.1	222	280	22 600	28 500	16.3	1 600	1 900	**6952**
	400	44	3	227	299	23 200	30 500	16.5	1 500	1 800	**16052**
	400	65	4	291	375	29 700	38 500	15.8	1 500	1 800	**6052**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

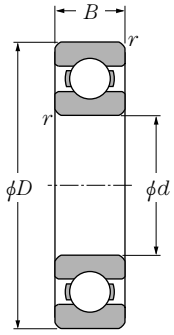
$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Carga radial estática equivalente

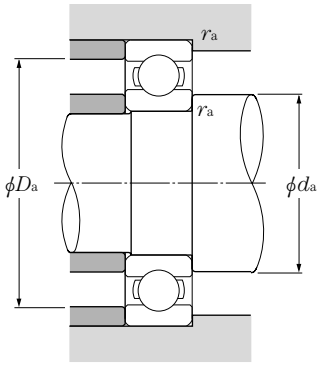
$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
186.5	218.5	1	2.03
189	241	2	4.76
189	271	2	6.49
191	269	2	8.8
196	304	3	15.1
196	364	3	35.6
198	232	1.5	2.62
199	251	2	4.98
199	281	2	6.77
201	279	2	9.18
206	324	3	18.2
210	380	4	41
208	242	1.5	2.73
211	269	2	7.1
209	301	2	8.68
211	299	2	11.9
216	344	3	21.6
220	400	4	46.3
228	262	1.5	3
231	289	2	7.69
231	329	2	11.3
233	327	2.5	15.7
236	384	3	30.2
240	440	4	60.8
249	291	2	4.6
251	309	2	8.28
251	349	2	12.1
253	347	2.5	16.8
269	311	2	5
271	349	2	13.9
273	387	2.5	18.5
276	384	3	25



Tipo abierto



d 280～440mm

Dimensiones principales				Capacidades básicas de carga				Factor	Velocidades límites		Números de rodamientos
				dinámica	estática	dinámica	estática		r.p.m.		
mm				kN		kgf			grasa	aceitel	
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	tipo abierto	tipo abierto	tipo abierto
280	350	33	2	137	177	13 900	18 100	16.1	1 600	1 900	**6856**
	380	46	2.1	227	299	23 200	30 500	16.5	1 500	1 800	**6956**
	420	44	3	232	315	23 700	32 500	16.5	1 400	1 600	**16056**
	420	65	4	325	420	33 000	43 000	15.5	1 400	1 600	**6056**
300	380	38	2.1	162	210	16 500	21 500	16.1	1 500	1 700	**6860**
	420	56	3	276	375	28 200	38 500	16.2	1 400	1 600	**6960**
	460	50	4	292	410	29 800	42 000	16.3	1 300	1 500	**16060**
	460	74	4	355	480	36 000	49 000	15.6	1 300	1 500	**6060**
320	400	38	2.1	168	228	17 200	23 200	16.1	1 400	1 600	**6864**
	440	56	3	285	405	29 000	41 000	16.4	1 300	1 500	**6964**
	480	50	4	300	440	30 500	45 000	16.4	1 200	1 400	**16064**
	480	74	4	370	530	38 000	54 000	15.7	1 200	1 400	**6064**
340	420	38	2.1	170	236	17 400	24 000	16.0	1 300	1 500	**6868**
	460	56	3	293	430	29 800	44 000	16.5	1 200	1 400	**6968**
	520	57	4	340	515	35 000	52 500	16.3	1 100	1 300	**16068**
	520	82	5	420	610	42 500	62 500	15.6	1 100	1 300	**6068**
360	440	38	2.1	187	258	19 100	26 300	16.0	1 200	1 400	**6872**
	480	56	3	300	455	30 500	46 500	16.5	1 100	1 300	**6972**
	540	57	4	350	550	36 000	56 000	16.4	1 100	1 200	**16072**
	540	82	5	440	670	44 500	68 000	15.7	1 100	1 200	**6072**
380	480	46	2.1	231	340	23 600	34 500	16.1	1 100	1 300	**6876**
	520	65	4	325	510	33 000	52 000	16.6	1 100	1 200	**6976**
	560	82	5	455	725	46 500	74 000	15.9	990	1 200	**6076**
400	500	46	2.1	226	340	23 100	34 500	16.0	1 100	1 200	**6880**
	540	65	4	335	535	34 000	54 500	16.5	990	1 200	**6980**
	600	90	5	510	825	52 000	84 000	15.7	930	1 100	**6080**
420	520	46	2.1	260	405	26 500	41 500	16.1	1 000	1 200	**6884**
	560	65	4	340	560	35 000	57 000	16.4	940	1 100	**6984**
	620	90	5	530	895	54 000	91 000	15.8	880	1 000	**6084**
440	540	46	2.1	264	420	26 900	43 000	16.0	950	1 100	**6888**
	600	74	4	365	615	37 500	63 000	16.4	890	1 000	**6988**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

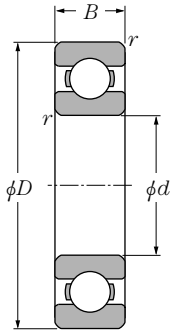
$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Carga radial estática equivalente

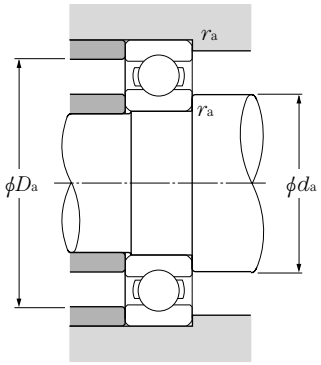
$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
289	341	2	7.4
291	369	2	14.8
293	407	2.5	23
296	404	3	31
311	369	2	10.5
313	407	2.5	23.5
316	444	3	32.5
316	444	3	43.8
331	389	2	10.9
333	427	2.5	24.8
336	464	3	34.2
336	464	3	46.1
351	409	2	11.5
353	447	2.5	26.2
356	504	3	47.1
360	500	4	61.8
371	429	2	12.3
373	467	2.5	27.5
376	524	3	49.3
380	520	4	64.7
391	469	2	19.7
396	504	3	39.8
400	540	4	67.5
411	489	2	20.6
416	524	3	41.6
420	580	4	87.6
431	509	2	21.6
436	544	3	43.4
440	600	4	91.1
451	529	2	22.5
456	584	3	60



Tipo abierto



d 460～600mm

Dimensiones principales				Capacidades básicas de carga				Factor	Velocidades límites		Números de rodamientos
				dinámica	estática	dinámica	estática		r.p.m.		
mm				kN		kgf					
d	D	B	$r_{s\,min}$[1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa tipo abierto	aceitel tipo abierto	tipo abierto
460	580	56	3	315	515	32 000	52 500	16.2	900	1 100	**6892**
	620	74	4	375	645	38 500	66 000	16.4	850	1 000	**6992**
480	600	56	3	320	540	32 500	55 000	16.1	860	1 000	**6896**
	650	78	5	430	770	44 000	78 500	16.5	810	950	**6996**
500	620	56	3	325	560	33 500	57 000	16.1	820	970	**68/500**
	670	78	5	445	805	45 500	82 500	16.5	770	910	**69/500**
530	650	56	3	330	580	34 000	59 500	16.0	770	900	**68/530**
560	680	56	3	335	600	34 000	61 500	16.0	710	840	**68/560**
600	730	60	3	375	705	38 500	72 000	16.0	660	780	**68/600**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

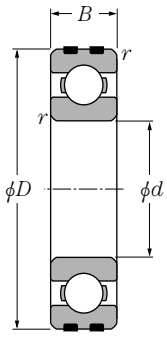
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

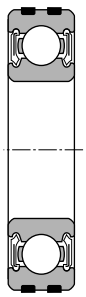
Dimensiones de hombros y filetes mm			**Masa** kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
473	567	2.5	34.8
476	604	3	62.2
493	587	2.5	36.2
500	630	4	73.0
513	607	2.5	37.5
520	650	4	75.5
543	637	2.5	39.5
573	667	2.5	41.5
613	717	2.5	51.7

Rodamientos con Compensación de Expansión



Tipo abierto

Tipo con tapas (ZZ)



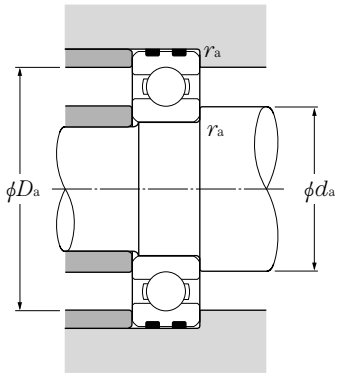
Tipo con sello no contacto (LLB)

Tipo con sello de contacto (LLU)

d 10～50mm

Dimensiones principales				Capacidades básicas de carga dinámica		estática		Carga permisible		Factor	Velocidades límites r.p.m. grasa tipo abierto	aceite tipo abierto		Números de rodamientos tipo abierto	con[1] tapas	con sello de no contacto	con sello de contacto
mm				kN		kgf		kN	kgf								
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_p	C_p	f_o	ZZ,LLB	Z,LB	LU,LLU				
10	26	8	0.3	4.55	1.96	465	200	1.65	168	12.4	29 000	34 000	21 000	**EC-6000**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	30	9	0.6	5.10	2.39	520	244	2.39	244	13.2	25 000	30 000	18 000	**EC-6200**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	35	11	0.6	8.20	3.50	835	355	3.45	355	11.4	23 000	27 000	16 000	**EC-6300**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
12	28	8	0.3	5.10	2.39	520	244	1.78	181	13.2	26 000	30 000	18 000	**EC-6001**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	32	10	0.6	6.10	2.75	620	280	2.29	233	12.7	22 000	26 000	16 000	**EC-6201**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	37	12	1	9.70	4.20	990	425	3.65	375	11.1	20 000	24 000	15 000	**EC-6301**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
15	32	9	0.3	5.60	2.83	570	289	2.83	289	13.9	22 000	26 000	15 000	**EC-6002**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	35	11	0.6	7.75	3.60	790	365	2.78	284	12.7	19 000	23 000	15 000	**EC-6202**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	42	13	1	11.4	5.45	1 170	555	4.40	450	12.3	17 000	21 000	12 000	**EC-6302**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
17	35	10	0.3	6.80	3.35	695	345	2.88	294	13.6	20 000	24 000	14 000	**EC-6003**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	40	12	0.6	9.60	4.60	980	465	3.45	350	12.8	18 000	21 000	12 000	**EC-6203**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	47	14	1	13.5	6.55	1 380	665	6.55	665	12.2	16 000	19 000	11 000	**EC-6303**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
20	42	12	0.6	9.40	5.05	955	515	5.05	515	13.9	18 000	21 000	11 000	**EC-6004**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	47	14	1	12.8	6.65	1 310	680	5.05	515	13.2	16 000	18 000	10 000	**EC-6204**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	52	15	1.1	15.9	7.90	1 620	805	7.90	805	12.4	14 000	17 000	10 000	**EC-6304**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
25	47	12	0.6	10.1	5.85	1 030	595	5.85	595	14.5	15 000	18 000	9 400	**EC-6005**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	52	15	1	14.0	7.85	1 430	800	6.55	665	13.9	13 000	15 000	8 900	**EC-6205**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	62	17	1.1	21.2	10.9	2 160	1 110	10.9	1 110	12.6	12 000	14 000	8 100	**EC-6305**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
30	55	13	1	13.2	8.30	1 350	845	8.30	845	14.8	13 000	15 000	7 700	**EC-6006**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	62	16	1	19.5	11.3	1 980	1 150	9.85	1 000	13.8	11 000	13 000	7 300	**EC-6206**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	72	19	1.1	26.7	15.0	2 720	1 530	15.0	1 530	13.3	10 000	12 000	6 600	**EC-6306**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
35	62	14	1	16.0	10.3	1 630	1 050	10.3	1 050	14.8	12 000	14 000	6 800	**EC-6007**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	72	17	1.1	25.7	15.3	2 620	1 560	14.5	1 480	13.8	9 800	11 000	6 300	**EC-6207**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	80	21	1.5	33.5	19.1	3 400	1 950	18.5	1 890	13.1	8 800	10 000	6 000	**EC-6307**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
40	68	15	1	16.8	11.5	1 710	1 170	11.5	1 170	15.2	10 000	12 000	6 100	**EC-6008**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	80	18	1.1	29.1	17.8	2 970	1 820	17.5	1 780	14.0	8 700	10 000	5 600	**EC-6208**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	90	23	1.5	40.5	24.0	4 150	2 450	23.4	2 380	13.2	7 800	9 200	5 300	**EC-6308**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
45	75	16	1	21.0	15.1	2 140	1 540	15.1	1 540	15.3	9 200	11 000	5 400	**EC-6009**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	85	19	1.1	32.5	20.4	3 350	2 080	20.3	2 070	14.1	7 800	9 200	5 200	**EC-6209**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	100	25	1.5	53.0	32.0	5 400	3 250	27.4	2 790	13.1	7 000	8 200	4 700	**EC-6309**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
50	80	16	1	21.8	16.6	2 230	1 690	16.6	1 690	15.5	8 400	9 800	5 000	**EC-6010**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	90	20	1.1	35.0	23.2	3 600	2 370	17.7	1 810	14.4	7 100	8 300	4 700	**EC-6210**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	110	27	2	62.0	38.5	6 300	3 900	33.0	3 350	13.2	6 400	7 500	4 200	**EC-6310**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**

1) Esta referencia es para rodamientos con tapas o sellos en ambos lados, pero también están disponibles con una sóla tapa.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Carga radial estática equivalente

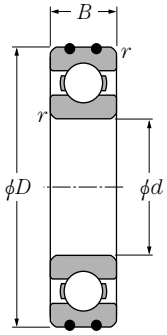
$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

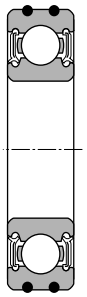
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Dimensiones de hombros y filetes mm				Masa kg
d_a min	d_a max[3)]	D_a max	r_{as} max	tipo abierto (aprox.)
12	13.5	24	0.3	0.019
14	16	26	0.6	0.031
14	17	31	0.6	0.051
14	16	26	0.3	0.021
16	17.5	28	0.6	0.036
17	18.5	32	1	0.058
17	19	30	0.3	0.029
19	20.5	31	0.6	0.043
20	23	37	1	0.079
19	21	33	0.3	0.037
21	23	36	0.6	0.062
22	25	42	1	0.11
24	26	38	0.6	0.066
25	28	42	1	0.101
26.5	28.5	45.5	1	0.139
29	30.5	43	0.6	0.075
30	32	47	1	0.122
31.5	35	55.5	1	0.223
35	37	50	1	0.11
35	39	57	1	0.191
36.5	43	65.5	1	0.334
40	42	57	1	0.148
41.5	45	65.5	1	0.277
43	47	72	1.5	0.44
45	47	63	1	0.183
46.5	51	73.5	1	0.352
48	54	82	1.5	0.609
50	52.5	70	1	0.233
51.5	55.5	78.5	1	0.391
53	61.5	92	1.5	0.80
55	57.5	75	1	0.246
56.5	60	83.5	1	0.444
59	68.5	101	2	1.03

3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas.

Rodamientos tipo AC





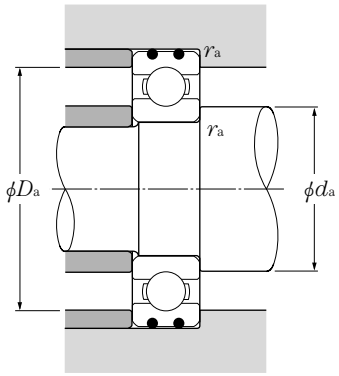
Tipo abierto | **Tipo con tapas (ZZ)** | **Tipo con sello de no contacto (LLB)** | **Tipo con sello de contacto (LLU)**

d 10～45mm

Dimensiones principales				Capacidades básicas de carga dinámica		estática		Carga permisible		Factor	Velocidades límites r.p.m. grasa tipo abierto	aceite tipo abierto		Números de rodamientos tipo abierto	con[1] tapas	con[1] sello de no contacto	con sello de contacto
mm				kN		kgf		kN	kgf								
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_p	C_p	f_o	ZZ,LLB	Z,LB	LU,LLU				
10	26	8	0.3	4.55	1.96	465	200	1.53	156	12.4	29 000	34 000	21 000	**AC-6000**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	30	9	0.6	5.10	2.39	520	244	2.39	244	13.2	25 000	30 000	18 000	**AC-6200**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	35	11	0.6	8.20	3.50	835	355	2.98	305	11.4	23 000	27 000	16 000	**AC-6300**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
12	28	8	0.3	5.10	2.39	520	244	1.73	177	13.2	26 000	30 000	18 000	**AC-6001**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	32	10	0.6	6.10	2.75	620	280	2.75	280	12.7	22 000	26 000	16 000	**AC-6201**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	37	12	1	9.70	4.20	990	425	3.00	310	11.1	20 000	24 000	15 000	**AC-6301**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
15	32	9	0.3	5.60	2.83	570	289	2.43	247	13.9	22 000	26 000	15 000	**AC-6002**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	35	11	0.6	7.75	3.60	790	365	2.71	277	12.7	19 000	23 000	15 000	**AC-6202**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	42	13	1	11.4	5.45	1 170	555	3.90	400	12.3	17 000	21 000	12 000	**AC-6302**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
17	35	10	0.3	6.80	3.35	695	345	2.44	249	13.6	20 000	24 000	14 000	**AC-6003**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	40	12	0.6	9.60	4.60	980	465	3.50	355	12.8	18 000	21 000	12 000	**AC-6203**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	47	14	1	13.5	6.55	1 380	665	5.10	520	12.2	16 000	19 000	11 000	**AC-6303**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
20	42	12	0.6	9.40	5.05	955	515	3.80	385	13.9	18 000	21 000	11 000	**AC-6004**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	47	14	1	12.8	6.65	1 310	680	4.20	430	13.2	16 000	18 000	10 000	**AC-6204**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	52	15	1.1	15.9	7.90	1 620	805	5.40	550	12.4	14 000	17 000	10 000	**AC-6304**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
25	47	12	0.6	10.1	5.85	1 030	595	4.50	460	14.5	15 000	18 000	9 400	**AC-6005**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	52	15	1	14.0	7.85	1 430	800	5.80	590	13.9	13 000	15 000	8 900	**AC-6205**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	62	17	1.1	21.2	10.9	2 160	1 110	7.30	745	12.6	12 000	14 000	8 100	**AC-6305**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
30	55	13	1	13.2	8.30	1 350	845	6.85	695	14.8	13 000	15 000	7 700	**AC-6006**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	62	16	1	19.5	11.3	1 980	1 150	7.55	770	13.8	11 000	13 000	7 300	**AC-6206**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	72	19	1.1	26.7	15.0	2 720	1 530	11.0	1 120	13.3	10 000	12 000	6 600	**AC-6306**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
35	62	14	1	16.0	10.3	1 630	1 050	8.95	910	14.8	12 000	14 000	6 800	**AC-6007**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	72	17	1.1	25.7	15.3	2 620	1 560	9.65	985	13.8	9 800	11 000	6 300	**AC-6207**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	80	21	1.5	33.5	19.1	3 400	1 950	13.4	1 360	13.1	8 800	10 000	6 000	**AC-6307**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
40	80	18	1.1	29.1	17.8	2 970	1 820	11.6	1 190	14.0	8 700	10 000	5 600	**AC-6208**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	90	23	1.5	40.5	24.0	4 150	2 450	16.6	1 690	13.2	7 800	9 200	5 300	**AC-6308**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
45	85	19	1.1	32.5	20.4	3 350	2 080	14.7	1 500	14.1	7 800	9 200	5 200	**AC-6209**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**
	100	25	1.5	53.0	32.0	5 400	3 250	21.8	2 200	13.1	7 000	8 200	4 700	**AC-6309**	**ZZ**	**LLB**	**LLU**

1) Esta referencia es para rodamientos con tapas o sellos en ambos lados, pero también están disponibles con una sóla tapa.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

Rodamientos tipo AC



Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

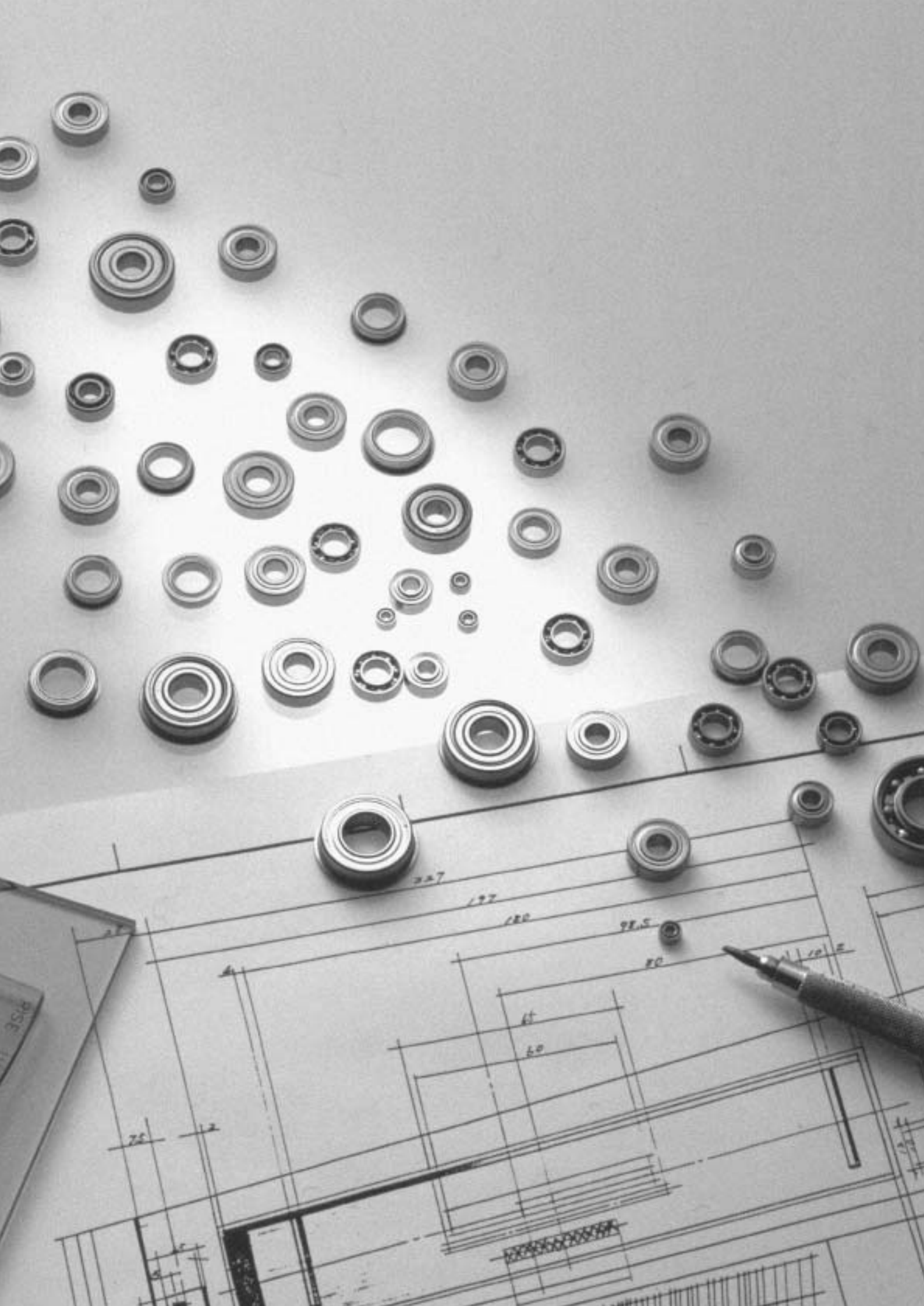
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Dimensiones de hombros y filetes mm				Masa kg
d_a min	d_a max[3)]	D_a max	r_{as} max	tipo abierto (aprox.)
12	13.5	24	0.3	0.019
14	16	26	0.6	0.031
14	17	31	0.6	0.051
14	16	26	0.3	0.021
16	17.5	28	0.6	0.036
17	18.5	32	1	0.058
17	19	30	0.3	0.029
19	20.5	31	0.6	0.043
20	23	37	1	0.079
19	21	33	0.3	0.037
21	23	36	0.6	0.062
22	25	42	1	0.11
24	26	38	0.6	0.066
25	28	42	1	0.101
26.5	28.5	45.5	1	0.139
29	30.5	43	0.6	0.075
30	32	47	1	0.122
31.5	35	55.5	1	0.223
35	37	50	1	0.11
35	39	57	1	0.191
36.5	43	65.5	1	0.334
40	42	57	1	0.148
41.5	45	65.5	1	0.277
43	47	72	1.5	0.44
46.5	51	73.5	1	0.352
48	54	82	1.5	0.609
51.5	55.5	78.5	1	0.391
53	61.5	92	1.5	0.80

3) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas.



Tipo abierto

Tipo con tapas de protección

Tipo con tapas de protección y anillo de fijación

1. Especificaciones de diseño y características especiales

Los rangos dimensionales de los rodamientos miniatura y los rodamientos extra pequeños se encuentran en la **Tabla 1**. Las dimensiones principales para ambos sistemas, el inglés y el métrico, están estandarizadas de acuerdo a las especificaciones internacionales de la ISO y la ANSI/ABMA. Los más utilizados son los rodamientos de bolas sellados, los cuales tienen de 1 a 2mm más de ancho que los rodamientos de tipo abierto.

Las principales variaciones de estos tipos de rodamientos se muestran en la **Tabla 2**. Los rodamientos con anillo de fijación, que simplifican el diseño y la construcción de los alojamientos, también han sido estandarizados y se listan en las tablas de dimensiones. Entre los rodamientos que son más utilizados, se encuentran los tipo ZZ y ZZA, los cuales incorporan tapas de metal tipo no contacto.

El **Diagrama 1** también muestra los sellos de caucho tipo no contacto LLB, los sellos de resina SSA y los rodamientos con sello de caucho tipo contacto LLU.

Tabla 1 Rango dimensional

Rodamiento	Rango dimensional
Rodamiento miniatura	Diámetro externo $D<9$mm
Rodamiento de bolas extra pequeños	Diámetro interno $d<10$mm Diámetro externo $D\geqq 9$mm

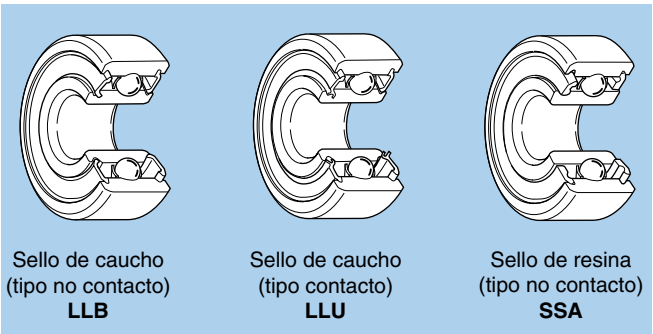
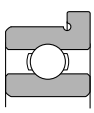
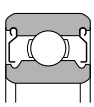
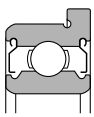


Diagrama 1.

Tabla 2 Tipo de principales y construcción

Tipo	Códigos estándares			Codigo con brida incluida		
	Construcción	Serie métrica	Serie en pulgadas	Construcción	Serie métrica	Serie en pulgadas
Tipo abierto		6 BC	R		FL6 FLBC	FLR
Tipo sellado		6 x x ZZ W6 x x ZZ WBC x x x ZZ	RA x x ZZ		FL6 x x x ZZ FLW6 x x x ZZ FLWBC x x ZZ	FLRA x x ZZ

Nota: 1. Se muestra el tipo de código representativo. Para más detalles remitirse a la tabla de dimensiones.
2. El tipo de sello puede cambiar a ZA o SA , de acuerdo al número del rodamiento.

2. Tipos de Jaulas Estándares

La jaula prensada es la estándar para estos rodamientos. No obstante, algunos rodamientos de este tipo, emplean jaulas de resina moldeada dependiendo de la aplicación.

3. Precisión de Giro y Dimensional

La precisión de los rodamientos miniatura y los extra pequeños de bolas, son según los estándares de la JIS. La precisión y las tolerancias estándares están listadas en la pagina A-35. La precisión de la bridas se muestran en la **Tabla 3**.

Tabla 3 Precisión y valores de tolerancias de las bridas del anillo exterior.

Unidades μm

Clase de presición		Tolerancia del diámetro exterior Δ_{D1S} o Δ_{D2S} Alta Baja	Variación de la superficie del anillo exterior S_{D1} Max.	Variación axial del anillo exterior S_{ea1} Max.	Tolerancia del ancho Δ_{C1S} o Δ_{C2S} Alta Baja	Desigualdad del ancho V_{C1S} o V_{C2S} Max.
Estándares ISO	Clase 0	＊(Ver la tabla debajo)	—	—	Idéntico al V_{BS} del anillo interior del mismo rodamiento	Idéntico al V_{BS} del anillo interior del mismo rodamiento
	Clase 6		—	—		
	Clase 5		8	11		5
	Clase 4		4	7		2.5
	Clase 2		1.5	3 ❶ 4		1.5

❶ Diámetro exterior, de 18mm o menos.

＊ Unidades μm

Diametro nominal del anillo exterior con brida D_1 o D_2 mm		Tolerancias dimensionales del diámetro exterior Δ_{D1S} o Δ_{D2S}	
Más de	Hasta	Alta	Baja
—	10	+220	−36
10	18	+270	−43
18	30	+330	−52
30	50	+390	−62

4. Juego radial interno

Los valores del juego radial interno deben aplicarse, tal y como se listan en la tabla referente a Juego Radial Interno y Precarga, tratada en la página A-58.

Sin embargo, para rodamientos miniatura y extra pequeños, los valores del juego radial para rodamientos de precisión que se dan en la **Tabla 4**, se aplican en muchos casos.

Para información más específica en cuanto a la selección, por favor refiérase al catálogo de Rodamientos Miniatura y Extra Pequeños de **NTN**, o contacte la Departamento de Ingeniería de **NTN**.

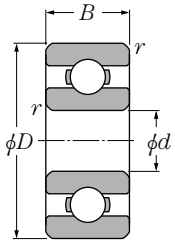
Tabla 4 Juego radial interno para rodamientos de alta precisión.

Unidades μm

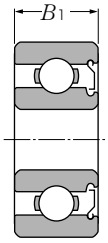
Norma MIL	Apretado				Normal						Holgado		Extra holgado	
Código	C2S		CNS		CNM		CNL		C3S		C3M		C3L	
Juego interno	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
	0	5	3	8	5	10	8	13	10	15	13	20	20	28

Nota: 1. Estos estándares son especificados de acuerdo con la norma MIL B-23063. No obstante, los códigos de **NTN** son mostrados.
2. Los valores de la holgura, no incluyen compensación para las cargas de medición.

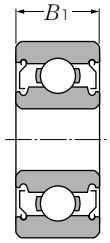
Serie métrica



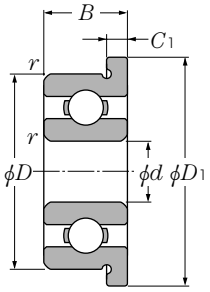
Tipo abierto



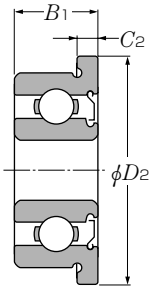
Con una sola tapa (Z)



Con doble tapa (ZZ)



Tipo brida abierto (FL)

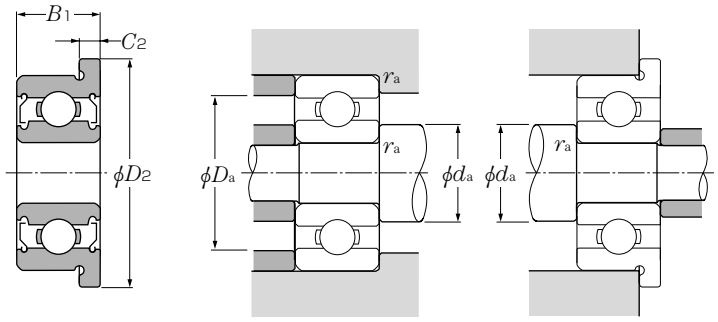


Tipo brida con una sola tapa (FL···Z)

d 1.5～5mm

Dimensiones principales									Capacidad básica de carga dinámica	estática	dinámica	estática	Factor	Velocidades límites	
									N		kgf			r.p.m.	
d	D	B	B_1	D_1	D_2	C_1	C_2	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite
1.5	4	1.2	2	5	5	0.4	0.6	0.15	102	29.0	10.0	3.00	13.6	88 000	100 000
	5	2	2.6	6.5	6.5	0.6	0.8	0.15	171	51.0	17.0	5.00	13.3	79 000	93 000
	6	2.5	3	7.5	7.5	0.6	0.8	0.15	274	86.0	28.0	9.00	12.3	71 000	84 000
2	4	1.2	2	—	—	—	—	0.05	104	37.0	11.0	4.00	14.8	83 000	98 000
	5	1.5	2.3	6.1	6.1	0.5	0.6	0.08	171	51.0	17.0	5.00	13.3	74 000	87 000
	5	2	2.5	—	—	—	—	0.1	171	51.0	17.0	5.00	13.3	74 000	87 000
	6	2.3	3	7.5	7.5	0.6	0.8	0.15	279	89.0	28.0	9.00	12.8	67 000	79 000
	6	2.5	—	7.2	—	0.6	—	0.15	279	89.0	28.0	9.00	12.8	67 000	79 000
	7	2.5	—	—	—	—	—	0.15	390	120	40.0	12.0	11.9	59 000	70 000
	7	2.8	3.5	8.5	8.5	0.7	0.9	0.15	380	125	39.0	13.0	12.4	62 000	73 000
2.5	5	1.5	2.3	—	—	—	—	0.08	153	59.0	16.0	6.00	15.0	70 000	82 000
	6	1.8	2.6	7.1	7.1	0.5	0.8	0.08	209	73.0	21.0	7.50	14.2	65 000	76 000
	7	3	3	—	8.2	—	0.6	0.15	284	96.0	29.0	10.0	13.8	59 000	70 000
	7	2.5	3.5	8.5	8.5	0.7	0.9	0.15	284	96.0	29.0	10.0	13.8	59 000	70 000
	8	2.5	2.8	9.2	—	0.6	—	0.15	430	152	44.0	16.0	13.2	56 000	66 000
	8	2.8	4	9.5	9.5	0.7	0.9	0.15	550	174	56.0	18.0	11.5	56 000	66 000
3	6	2	2.5	7.2	7.2	0.6	0.6	0.08	242	94.0	25.0	9.50	14.7	60 000	71 000
	7	2	3	8.1	8.1	0.5	0.8	0.1	390	130	40.0	13.0	13.0	58 000	68 000
	8	2.5	—	9.2	—	0.6	—	0.15	560	180	57.0	18.0	11.9	54 000	63 000
	8	3	4	9.5	9.5	0.7	0.9	0.15	560	180	57.0	18.0	11.9	54 000	63 000
	9	2.5	4	10.2	10.6	0.6	0.8	0.15	635	219	65.0	22.0	12.4	50 000	59 000
	9	3	5	10.5	10.5	0.7	1	0.15	635	219	65.0	22.0	12.4	50 000	59 000
	10	4	4	11.5	11.5	1	1	0.15	640	224	65.0	23.0	12.7	50 000	58 000
4	7	2	2.5	8.2	8.2	0.6	0.6	0.08	222	88.0	23.0	9.00	15.3	54 000	63 000
	8	2	3	9.2	9.2	0.6	0.6	0.08	395	140	40.0	14.0	13.9	52 000	61 000
	9	2.5	4	10.3	10.3	0.6	1	0.15	640	224	65.0	23.0	12.7	49 000	57 000
	10	3	4	11.2	11.6	0.6	0.8	0.15	650	235	66.0	24.0	13.3	46 000	55 000
	11	4	4	12.5	12.5	1	1	0.15	715	276	73.0	28.0	13.7	45 000	52 000
	12	4	4	13.5	13.5	1	1	0.2	970	360	99.0	36.0	12.8	43 000	51 000
	13	5	5	15	15	1	1	0.2	1 310	490	134	50.0	12.4	42 000	49 000
	16	5	5	—	—	—	—	0.3	1 760	680	179	69.0	12.4	37 000	44 000
5	8	2	2.5	9.2	9.2	0.6	0.6	0.08	217	91.0	22.0	9.50	15.8	49 000	57 000
	9	2.5	3	10.2	10.2	0.6	0.6	0.15	500	211	51.0	21.0	14.6	46 000	55 000
	10	3	4	11.2	11.6	0.6	0.8	0.15	715	276	73.0	28.0	13.7	45 000	52 000

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Tipo brida con dos tapas (FL···ZZ)

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Carga radial estática equivalente

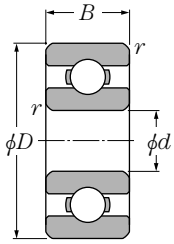
$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

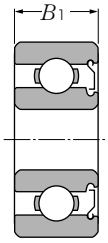
Números de rodamientos						Dimensiones de hombros y filetes (mm)				Masa (aprox.) (g)	
abiertos	una sola tapa	doble tapa	tipo brida abierto	tipo brida con una sola tapa	tipo brida con dos tapas	d_a min	d_a max[2]	D_a max	r_{as} max	abierta	tipo abierta con brida
68/1.5	W68/1.5SA	SSA	FL68/1.5	FLW68/1.5SA	SSA	2.3	2.4	3.2	0.05	0.07	0.09
69/1.5A	W69/1.5ASA	SSA	FL69/1.5A	FLW69/1.5ASA	SSA	2.7	2.9	3.8	0.15	0.18	0.24
60/1.5	W60/1.5ZA	ZZA	FL60/1.5	FLW60/1.5ZA	ZZA	2.7	3.0	4.8	0.15	0.35	0.42
672	—	—	—	—	—	2.5	2.6	3.5	0.05	0.06	—
682	W682SA	SSA	FL682	FLW682SA	SSA	2.8	2.9	4.2	0.08	0.13	0.17
BC2-5	WBC2-5SA	SSA	—	—	—	2.8	2.9	4.2	0.10	0.16	—
692	W692SA	SSA	FL692	FLW692SA	SSA	3.2	3.3	4.8	0.15	0.31	0.38
BC2-6	—	—	FLBC2-6	—	—	3.2	3.3	4.8	0.15	0.32	0.38
BC2-7A	—	—	—	—	—	3.2	3.6	5.8	0.15	0.44	—
602	W602ZA	ZZA	FL602	FLW602ZA	ZZA	3.2	3.7	5.8	0.15	0.54	0.64
67/2.5	W67/2.5ZA	ZZA	—	—	—	3.1	3.3	4.4	0.08	0.11	—
68/2.5	W68/2.5ZA	ZZA	FL68/2.5	FLW68/2.5ZA	ZZA	3.1	3.6	4.8	0.08	0.22	0.26
—	WBC2.5-7ZA	ZZA	—	FLWBC2.5-7ZA	ZZA	3.7	4.0	5.8	0.15	0.6[3]	0.67[3]
69/2.5	W69/2.5SA	SSA	FL69/2.5	FLW69/2.5SA	SSA	3.7	4.0	5.8	0.15	0.43	0.53
BC2.5-8	WBC2.5-8ZA	ZZA	FLBC2.5-8	—	—	3.7	4.3	6.8	0.15	0.57	0.65
60/2.5	W60/2.5ZA	ZZA	FL60/2.5	FLW60/2.5ZA	ZZA	3.7	4.1	6.8	0.15	0.72	0.83
673	WA673SA	SSA	FL673	FLWA673SA	SSA	3.6	4.1	5.4	0.08	0.2	0.26
683	W683ZA	ZZA	FL683	FLW683ZA	ZZA	3.9	4.1	5.8	0.1	0.33	0.38
BC3-8	—	—	FLBC3-8	—	—	4.2	4.4	6.8	0.15	0.52	0.6
693	W693Z	ZZ	FL693	FLW693Z	ZZ	4.2	4.4	6.8	0.15	0.61	0.72
BC3-9	WBC3-9ZA	ZZA	FLBC3-9	FLAWBC3-9ZA	ZZA	4.2	5.0	7.8	0.15	0.71	0.79
603	W603Z	ZZ	FL603	FLW603Z	ZZ	4.2	5.0	7.8	0.15	0.92	1
623	623Z	ZZ	FL623	FL623Z	ZZ	4.2	5.2	8.8	0.15	1.6	1.8
674A	WA674ASA	SSA	FL674A	FLWA674ASA	SSA	4.6	5.0	6.4	0.08	0.28	0.35
BC4-8	WBC4-8Z	ZZ	FLBC4-8	FLWBC4-8Z	ZZ	4.8	5.0	6.8	0.08	0.38	0.46
684AX50	W684AX50Z	ZZ	FL684AX50	FLW684AX50Z	ZZ	5.0	5.2	7.8	0.1	0.67	0.76
BC4-10	WBC4-10Z	ZZ	FLBC4-10	FLAWBC4-10Z	ZZ	5.2	6.0	8.8	0.15	1	1.1
694	694Z	ZZ	FL694	FL694Z	ZZ	5.2	6.4	9.8	0.15	1.8	2
604	604Z	ZZ	FL604	FL604Z	ZZ	5.6	6.6	10.4	0.2	2.1	2.3
624	624Z	ZZ	FL624	FL624Z	ZZ	5.6	6.2	11.4	0.2	3.2	3.5
634	634Z	ZZ	—	—	—	6	7.6	14	0.3	5.1	—
675	WA675Z	ZZ	FL675	FLWA675Z	ZZ	5.6	6.0	7.4	0.08	0.32	0.4
BC5-9	WBC5-9Z	ZZ	FLBC5-9	FLWBC5-9Z	ZZ	5.2	6.1	7.8	0.15	0.55	0.63
BC5-10	WBC5-10Z	ZZ	FLBC5-10	FLAWBC5-10Z	ZZ	6.2	6.4	8.8	0.15	0.88	0.97

2) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 3) Los valores mostrados son también para rodamientos con doble tapa.

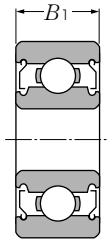
Serie métrica



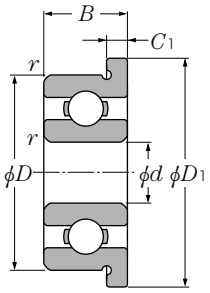
Tipo abierto



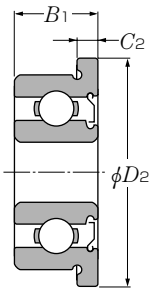
Con una sola tapa (Z)



Con doble tapa (ZZ)



Tipo brida abierto (FL)

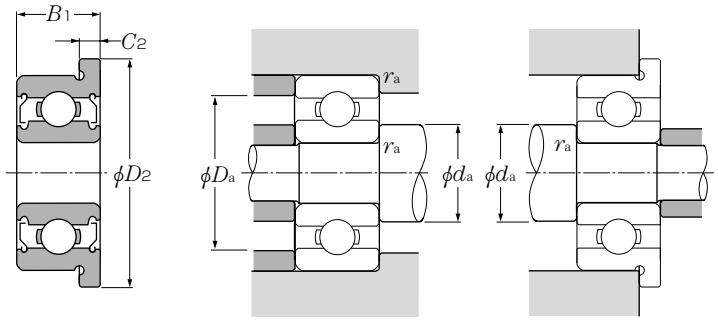


Tipo brida con una sola tapa (FL···Z)

d 5～9mm

Dimensiones principales									Capacidad básica de carga dinámica	estática	dinámica	estática	Factor	Velocidades límites	
									N		kgf			r.p.m.	
d	D	B	B_1	D_1	D_2	C_1	C_2	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite
5	11	4	4	—	12.6	—	0.8	0.15	715	282	73.0	29.0	14.0	43 000	51 000
	11	3	5	12.5	12.5	0.8	1	0.15	715	282	73.0	29.0	14.0	43 000	51 000
	13	4	4	15	15.2	1	1	0.2	1 080	430	110	44.0	13.4	40 000	47 000
	13	5	5	—	15	—	1	0.2	1 080	430	110	44.0	13.4	40 000	47 000
	14	5	5	16	16	1	1	0.2	1 330	505	135	52.0	12.8	39 000	46 000
	16	5	5	18	18	1	1	0.3	1 760	680	179	69.0	12.4	37 000	44 000
	19	6	6	—	—	—	—	0.3	2 340	885	238	90.0	12.1	34 000	40 000
6	10	2.5	3	11.2	11.2	0.6	0.6	0.1	465	196	47.0	20.0	15.2	43 000	51 000
	12	3	4	13.2	13.6	0.6	0.8	0.15	830	365	85.0	37.0	14.5	40 000	47 000
	13	3.5	5	15	15	1.0	1.1	0.15	1 080	440	110	45.0	13.7	39 000	46 000
	15	5	5	17	17	1.2	1.2	0.2	1 350	530	137	54.0	13.3	37 000	44 000
	16	6	6	—	—	—	—	0.2	1 770	695	181	71.0	12.7	36 000	42 000
	17	6	6	19	19	1.2	1.2	0.3	2 190	865	224	88.0	12.3	35 000	42 000
	19	6	6	22	22	1.5	1.5	0.3	2 340	885	238	90.0	12.1	34 000	40 000
7	11	2.5	3	12.2	12.2	0.6	0.6	0.1	555	269	56.0	27.0	15.6	40 000	47 000
	13	3	4	14.2	14.6	0.6	0.8	0.15	825	375	84.0	38.0	14.9	38 000	45 000
	14	3.5	5	16	16	1	1.1	0.15	1 170	505	120	51.0	14.0	37 000	44 000
	17	5	5	19	19	1.2	1.2	0.3	1 610	715	164	73.0	14.0	35 000	41 000
	19	6	6	—	—	—	—	0.3	2 240	910	228	93.0	12.9	34 000	40 000
	22	7	7	—	—	—	—	0.3	3 350	1 400	340	142	12.5	32 000	37 000
8	12	2.5	3.5	13.2	13.6	0.6	0.8	0.1	515	252	52.0	26.0	15.9	38 000	45 000
	14	3.5	4	15.6	15.6	0.8	0.8	0.15	820	385	84.0	39.0	15.2	36 000	43 000
	16	4	5	18	18	1	1.1	0.2	1 610	715	164	73.0	14.0	35 000	41 000
	19	6	6	22	22	1.5	1.5	0.3	1 990	865	202	88.0	13.8	33 000	39 000
	22	7	7	25	25	1.5	1.5	0.3	3 350	1 400	340	142	12.5	32 000	37 000
	24	8	8	—	—	—	—	0.3	4 000	1 590	410	162	11.7	31 000	36 000
9	14	3	4.5	—	—	—	—	0.1	920	465	94.0	48.0	15.5	36 000	42 000
	17	4	5	19	19	1	1.1	0.2	1 720	820	176	83.0	14.4	33 000	39 000
	20	6	6	—	—	—	—	0.3	2 480	1 090	253	111	13.5	32 000	38 000
	24	7	7	—	—	—	—	0.3	3 400	1 450	345	148	12.9	31 000	36 000
	26	8	8	—	—	—	—	0.6	4 550	1 960	465	200	12.4	30 000	35 000

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Tipo brida con dos tapas (FL···ZZ)

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Carga radial estática equivalente

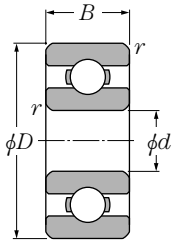
$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

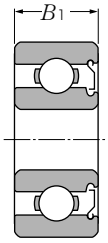
Números de rodamientos						Dimensiones de hombros y filetes (mm)				Masa (aprox.) (g)	
abiertos	una sola tapa	doble tapa	tipo brida abierto	tipo brida con una sola tapa	tipo brida con dos tapas	d_a min	d_a max[2]	D_a max	r_{as} max	abierta	tipo abierta con brida
—	WBC5-11Z	ZZ	—	FLWBC5-11Z	ZZ	6.2	6.8	9.8	0.2	1.8	2
685	W685Z	ZZ	FL685	FLW685Z	ZZ	6.2	6.8	9.8	0.15	1.1	1.3
695	695Z	ZZ	FL695	FL695Z	ZZ	6.6	6.9	11.4	0.2	2.4	2.7
—	WBC5-13Z	ZZ	—	FLWBC5-13Z	ZZ	6.6	6.9	11.4	0.2	3.4[3]	3.7[3]
605	605Z	ZZ	FL605	FL605Z	ZZ	6.6	7.4	12.4	0.2	3.5	3.9
625	625Z	ZZ	FL625	FL625Z	ZZ	7	7.6	14	0.3	4.8	5.2
635	635Z	ZZ	—	—	—	7	9.5	17	0.3	8	—
676A	WA676AZ	ZZ	FL676A	FLWA676AZ	ZZ	6.6	6.7	9.2	0.1	0.65	0.74
BC6-12	WBC6-12Z	ZZ	FLBC6-12	FLAWBC6-12Z	ZZ	7.2	7.9	10.8	0.15	1.3	1.4
686	W686Z	ZZ	FL686	FLW686Z	ZZ	7.0	7.2	11.8	0.15	1.9	2.2
696	696Z	ZZ	FL696	FL696Z	ZZ	7.6	7.8	13.4	0.2	3.8	4.3
BC6-16A	BC6-16AZ	ZZ	—	—	—	7.6	8.0	14.4	0.2	5.2	—
606	606Z	ZZ	FL606	FL606Z	ZZ	8	8.6	15	0.3	6	6.5
626	626Z	ZZ	FL626	FL626Z	ZZ	8	9.5	17	0.3	8.1	9.2
677	WA677Z	ZZ	FL677	FLWA677Z	ZZ	7.8	8.1	10.2	0.1	0.67	0.77
BC7-13	WBC7-13Z	ZZ	FLBC7-13	FLAWBC7-13Z	ZZ	8.2	8.9	11.8	0.15	1.4	1.5
687A	W687AZ	ZZ	FL687A	FLW687AZ	ZZ	8.2	8.7	12.8	0.15	2.1	2.4
697	697Z	ZZ	FL697	FL697Z	ZZ	9	10.0	15	0.3	5.2	5.7
607	607Z	ZZ	—	—	—	9	10.4	17	0.3	8	—
627	627Z	ZZ	—	—	—	9	12.2	20	0.3	13	—
678A	W678AZ	ZZ	FL678A	FLAW678AZ	ZZ	8.8	9.1	11.2	0.1	0.75	0.86
BC8-14	WBC8-14Z	ZZ	FLBC8-14	FLWBC8-14Z	ZZ	9.2	9.5	12.8	0.15	1.8	1.9
688A	W688AZ	ZZ	FL688A	FLW688AZ	ZZ	9.6	10.0	14.4	0.2	3.1	3.5
698	698Z	ZZ	FL698	FL698Z	ZZ	10	10.6	17	0.3	7.3	8.4
608	608Z	ZZ	FL608	FL608Z	ZZ	10	12.2	20	0.3	12	13
628	628Z	ZZ	—	—	—	10	12.1	22	0.3	17	—
679	W679Z	ZZ	—	—	—	9.8	10.4	13.2	0.1	1.4	—
689	W689Z	ZZ	FL689	FLW689Z	ZZ	10.6	10.7	15.4	0.2	3.2	3.6
699	699Z	ZZ	—	—	—	11	11.6	18	0.3	8.2	—
609	609Z	ZZ	—	—	—	11	13.1	22	0.3	14	—
629X50	629X50Z	ZZ	—	—	—	13	13.9	22	0.3	20	—

2) Esta dimensión aplica para rodamientos sellados y con tapas. 3) Los valores mostrados son también para rodamientos con doble tapa.

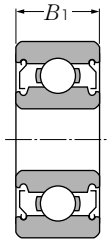
Series en pulgadas



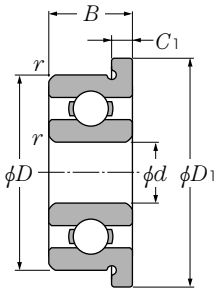
Tipo abierto



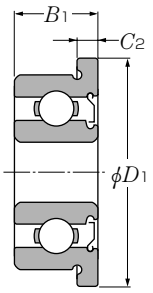
Con una sola tapa (Z)



Con doble tapa (ZZ)



Tipo brida abierto (FL)

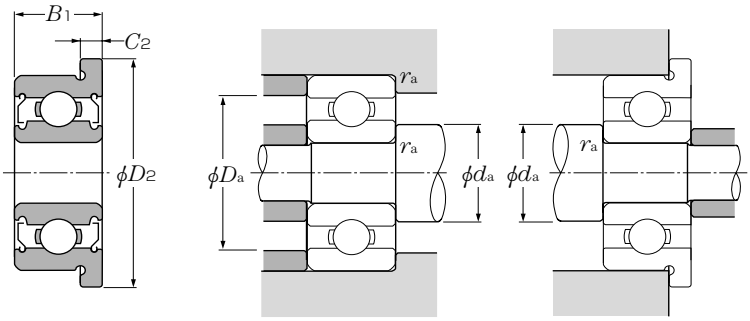


Tipo brida con una sola tapa (FL···Z)

d 1.984～

Dimensiones principales								Capacidad básica de carga dinámica		Capacidad básica de carga estática		Factor	Velocidades límites	
mm								N		kgf			r.p.m.	
d	D	B	B_1	D_1	C_1	C_2	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite
1.984	6.35	2.38	3.571	7.52	0.58	0.79	0.08	279	89.0	28	9	12.8	67 000	79 000
2.380	4.762	1.588	2.38	5.94	0.46	0.79	0.08	124	42.0	13	4.5	14.8	73 000	85 000
	7.938	2.779	3.571	9.12	0.58	0.79	0.13	430	152	44	16	13.2	56 000	66 000
3.175	6.35	2.38	2.779	7.52	0.58	0.79	0.08	284	96.0	29	10	13.7	59 000	70 000
	7.938	2.779	3.571	9.12	0.58	0.79	0.08	560	180	57	18	11.9	54 000	63 000
	9.525	2.779	3.571	10.72	0.53	0.79	0.13	640	224	65	23	12.7	49 000	58 000
	9.525	3.967	3.967	11.18	0.76	0.76	0.3	640	224	65	23	12.7	49 000	58 000
	12.7	4.366	4.366	—	—	—	0.3	1 150	395	117	40	11.7	43 000	51 000
3.967	7.938	2.779	3.175	9.12	0.58	0.91	0.08	335	133	34	14	14.8	51 000	60 000
4.762	7.938	2.779	3.175	9.12	0.58	0.91	0.08	395	143	40	15	14.2	49 000	58 000
	9.525	3.175	3.175	10.72	0.58	0.79	0.08	710	268	72	27	13.3	46 000	55 000
	12.7	3.967	—	—	—	—	0.3	1 310	490	134	50	12.4	41 000	48 000
	12.7	4.978	4.978	14.35	1.07	1.07	0.3	1 310	490	134	50	12.4	41 000	48 000
6.350	9.525	3.175	3.175	10.72	0.58	0.91	0.08	210	94.0	21	9.5	16.4	43 000	51 000
	12.7	3.175	4.762	13.89	0.58	1.14	0.13	830	370	84	38	14.7	39 000	46 000
	15.875	4.978	4.978	17.53	1.07	1.07	0.3	1 480	615	151	63	13.6	36 000	43 000
	19.05	—	7.142	—	—	—	0.41	2 340	885	238	90	12.1	34 000	40 000
9.525	22.225	—	7.142	24.61	—	1.57	0.41	3 300	1 400	340	142	12.7	31 000	37 000

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Tipo brida con dos tapas (FL···ZZ)

Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Carga radial estática equivalente

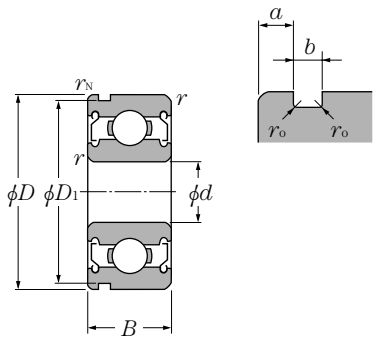
$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Numero de rodamiento						Dimensiones de hombros y filetes (mm)				Masa (aprox.) (g)	
abierto	con una sola tapa	con dos tapas	tipo brida abierto	tipo brida con una sola tapa	tipo brida con dos tapas	d_a min	d_a max[2]	D_a max	r_{as} max	abierta	tipo abierta con solo sello
R1-4	**RA1-4ZA**	**ZZA**	**FLR1-4**	**FLRA1-4ZA**	**ZZA**	2.8	3.3	5.5	0.08	0.35	0.41
R133	**RA133ZA**	**ZZA**	**FLR133**	**FLRA133ZA**	**ZZA**	2.9	3.1	4	0.08	0.12	0.16
R1-5	**RA1-5ZA**	**ZZA**	**FLR1-5**	**FLRA1-5ZA**	**ZZA**	3.2	4.3	7.1	0.1	0.69	0.76
R144	**RA144ZA**	**ZZA**	**FLR144**	**FLRA144ZA**	**ZZA**	3.9	4.0	5.5	0.08	0.27	0.33
R2-5	**RA2-5Z**	**ZZ**	**FLR2-5**	**FLRA2-5Z**	**ZZ**	4	4.4	7	0.08	0.61	0.68
R2-6	**RA2-6ZA**	**ZZA**	**FLR2-6**	**FLRA2-6ZA**	**ZZA**	4	5.2	8.7	0.1	0.88	0.96
R2	**RA2ZA**	**ZZA**	**FLR2**	**FLRA2ZA**	**ZZA**	4.8	5.2	7.8	0.3	1.3	1.5
RA2	**RA2Z**	**ZZ**	—	—	—	4.8	5.4	11	0.3	2.5	—
R155	**RA155ZA**	**ZZA**	**FLR155**	**FLRA155ZA**	**ZZA**	4.8	5.3	7	0.08	0.54	0.61
R156	**RA156Z**	**ZZ**	**FLR156**	**FLRA156Z**	**ZZ**	5.5	5.6	7	0.08	0.44	0.51
R166	**R166Z**	**ZZ**	**FLR166**	**FLRA166Z**	**ZZ**	5.6	5.9	8.7	0.08	0.8	0.89
R3	—	—	—	—	—	6.4	7.2	11	0.3	2.2	—
RA3	**RA3Z**	**ZZ**	**FLRA3**	**FLRA3Z**	**ZZ**	6.0	6.4	11	0.3	2.4	2.7
R168A	**R168AZ**	**AZZ**	—	**FLRA168AZ**	**ZZ**	7.1	7.3	8.7	0.08	0.6	0.69
R188	**RA188ZA**	**ZZA**	**FLR188**	**FLRA188ZA**	**ZZA**	7.2	8.2	11.8	0.1	1.6	1.7
R4	**R4Z**	**ZZ**	**FLR4**	**FLR4Z**	**ZZ**	8	8.6	14.2	0.3	4.4	4.8
—	**RA4Z**	**ZZ**	—	—	—	8.4	9.5	17	0.4	11[2]	—
—	**R6Z**	**ZZ**	—	**FLR6Z**	**ZZ**	11.5	11.9	20.2	0.4	14[3]	15[3]

2) Esta dimensiones aplican para los rodamientos sellados. 3) Los valores mostrados son también para rodamientos con doble tapa.

Con Ranuras y Anillo de Fjación



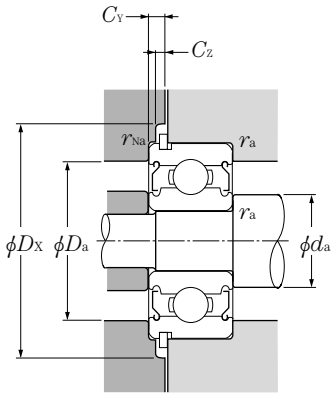
Rodamiento con ranura para anillo de fijación y tapas (ZZ)

Rodamiento con anillo de fijación y tapas (ZZ)

d 5～12mm

Dimensiones principales mm					Capacidades básicas de carga dinámica N		estática N		Límites de velocidad r.p.m.			Números de rodamientos	
					dinámica kgf		estática kgf						
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	r_{Na} min	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite	rodamiento con ranura y tapas	rodamiento con anillo de fijación y tapas
5	13	4	0.2	0.1	1 080	430	110	44	13.4	40 000	47 000	**SC559ZZN**	**ZZNR**
	14	5	0.2	0.2	1 330	505	135	52	12.8	39 000	46 000	**SC571ZZN**	**ZZNR**
6	12	4	0.15	0.1	640	365	65	37	14.5	40 000	47 000	＊**F-SC6A06ZZ1N**	**ZZ1NR**
	13	5	0.15	0.1	1 080	440	110	45	13.7	39 000	46 000	**SC6A04ZZN**	**ZZNR**
	15	5	0.2	0.2	1 350	530	137	54	13.3	37 000	44 000	**SC6A17ZZN**	**ZZNR**
	19	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	12.1	34 000	40 000	**SC669ZZN**	**ZZNR**
8	16	5	0.2	0.1	1 260	585	128	60	14.6	35 000	41 000	**SC890ZZN**	**ZZNR**
	22	7	0.3	0.4	3 350	1 400	340	142	12.5	32 000	37 000	**SC850ZZN**	**ZZNR**
10	26	8	0.3	0.3	4 550	1 960	465	200	12.4	29 000	34 000	**SC0039ZZN**	**ZZNR**
12	28	8	0.3	0.3	5 100	2 390	520	204	13.2	26 000	30 000	**SC0142ZZN**	**ZZNR**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.
Nota: " ＊ " indica que se utiliza acero inoxidable en el rodamiento.



Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Dimensiones de la ranura para anillo de fijación mm				Dimensiones del anillo de fijación mm		Dimensiones de los hombros y filetes mm								Masa kg
D_1 max	a max	b min	r_o max	D_2 max	f max	d_a min	d_a max	D_a max	D_X (aprox.)	C_Y max	C_Z min	r_{as} max	r_{Nas} max	con anillo de fijación (aprox.)
12.15	0.88	0.55	0.2	15.2	0.55	6.6	6.9	11.4	15.9	1.2	0.6	0.2	0.1	0.002
13.03	1.28	0.65	0.06	16.13	0.54	6.6	7.4	12.4	16.9	1.6	0.6	0.2	0.2	0.004
11.15	0.78	0.60	0.02	14.2	0.55	7.2	7.9	10.8	14.9	1.1	0.6	0.15	0.1	0.001
12.15	1.08	0.55	0.2	15.2	0.55	7.0	7.2	11.8	15.9	1.4	0.6	0.15	0.1	0.002
14.03	1.03	0.65	0.06	17.2	0.60	7.6	7.8	13.4	17.9	1.4	0.7	0.2	0.2	0.004
17.9	0.93	0.80	0.2	22.0	0.70	8.0	9.5	17.0	22.8	1.4	0.7	0.3	0.3	0.008
14.95	0.53	0.65	0.05	18.2	0.54	9.6	10.0	14.4	18.9	0.9	0.6	0.2	0.1	0.003
20.8	2.35	0.80	0.2	24.8	0.70	10.0	12.7	20	25.5	2.8	0.7	0.3	0.4	0.013
24.5	2.20	0.90	0.3	28.8	0.85	12	13.5	24	29.5	2.8	0.9	0.3	0.3	0.02
26.44	2.20	0.90	0.3	32.7	0.85	14	16	26	33.4	2.8	0.9	0.3	0.3	0.022

JAPAN P4
JAPAN R4

Rodamiento de bolas a contacto angular

Rodamiento de bolas a contacto angular para uso en altas velocidades

Rodamiento de bolas a contacto angular para uso en ultra altas velocidades

Rodamiento de bolas de cuatro puntos de contacto

Rodamiento de bolas a contacto angular de doble hilera

1. Especificaciones de diseño y características especiales

1.1 Rodamiento de bolas a contacto angular

Los rodamientos de bolas a contacto angular, son rodamientos no separables los cuales tienen un cierto ángulo de contacto en la dirección radial, con relación a la línea recta que pasa por el punto donde cada bola entra en contacto con los anillos interior y exterior (ver **Diagrama 1**). La **Tabla 1** muestra el ángulo de contacto y el símbolo del ángulo de contacto.

Además de las cargas radiales, los rodamientos de bolas a contacto angular, pueden admitir cargas axiales en una sola dirección.

Más aún, debido a que una carga axial se genera al aplicar una fuerza radial, estos rodamientos se emplean generalmente en disposiciones apareadas uno contra el otro. Los tipos estándares de rodamientos de contacto angular para utilización en altas velocidades y ultra altas velocidades, pueden ser obtenidos de **NTN**, además de una variedad de rodamientos apareados. Un rodamiento con precisión de clase 5 de JIS o mayor, se aplica en montajes apareados de rodamientos de bolas a contacto angular, y en muchos casos se les aplica una precarga de acuerdo a los niveles estándares de precarga, antes de ser empleados en una determinada aplicación. La **Tabla 2** muestra información concerniente a los rodamientos de bolas a contacto angular y la **Tabla 3** muestra información similar para rodamientos de bolas a contacto angular apareados.

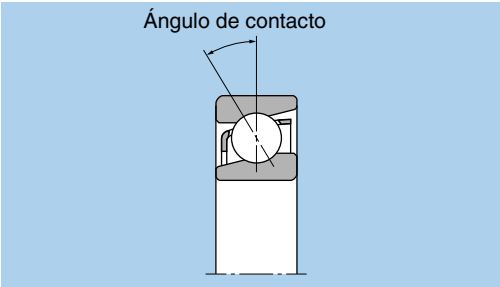


Diagrama 1.

Tabla 1 Ángulos de contacto y sus códigos

Ángulo de contacto	15°	30°	40°
Código	C	A❶	B

❶ El símbolo "A" para el ángulo de contacto usualmente se omite.

Tabla 2 Tipos y características de los rodamientos de bolas a contacto angular

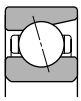
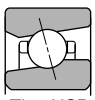
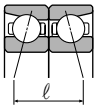
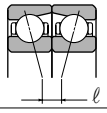
Tipo	Diseño	Características
Tipo Estándar		● Disponible en las series de rodamientos 79, 70, 72, 72B, 73 y 73B. ● Disponibles con ángulos de contacto de: 30° y 40° (con B). ● El tipo de jaula estándar varía de acuerdo al número de rodamiento. (Refiérase a la **Tabla 4**)
Para uso en altas velocidades		● Disponible en las series de rodamientos 78C, 79C, 7OC, 72C y 73C. ● Ángulos de contacto: 15° ● Todas los rodamientos con precisión Clase 5 de JIS 0 mayores. ● El tipo de jaula estándar varía de acuerdo al número de rodamiento. (Refiérase a la **Tabla 4**)
Para uso en ultra altas velocidades	 Tipo BNT  Tipo HSB	● Disponible en las series de rodamientos HSB9C, HSBOC, BNT0 y BNT2; todas las dimensiones principales están acorde con las series de dimensiones del JIS. ● Ángulos de contacto: 15°; en los tipos HSB, HSB9 y HSBO: 15° y 30°. ● Todas las precisiones de rodamientos de Clase 5 del JIS o mayores. ● El diseño interior del tipo BNT puede ser alterado; más adecuado para aplicaciones de alta velocidad que los rodamientos para alta velocidad. ● Los rodamientos de la serie HSB tienen bolas de diámetro menor que los rodamientos para uso en altas velocidades, por lo que se obtiene la ventaja de un menor torque para aplicaciones de alta precisión y alta velocidad. ● El diámetro del agujero del anillo interior y el diámetro interno del anillo exterior de la serie HSB están rectificados, permitiendo un fácil flujo de aceite. ● Para aplicaciones de más alta velocidad, en esta serie se encuentra un rodamiento equipado con bolas de cerámica. ● Para los tipos de jaulas estándares, refiérase a la **Tabla 4**; también están disponibles las jaulas de resina moldeada para algunas variedades.

Tabla 3 Tipos y características de rodamientos de bolas a contacto angular apareados

Tipo de arreglo		Características
Arreglo espalda-a-espalda (DB)		● Pueden asimilar cargas radiales y cargas axiales en cualquier dirección. ● Tienen una gran distancia l entre los centros de carga de los rodamientos y por lo tanto, tienen una gran capacidad de soportar cargas de momento. ● El ángulo de desalineamiento permisible es pequeño.
Arreglo cara-a-cara (DF)		● Pueden asimilar cargas radiales y cargas axiales en cualquier dirección. ● Tienen una pequeña distancia l entre los centros de carga de los rodamientos y por lo tanto; poseen una pequeña capacidad de soportar cargas de momento. ● Tienen un mayor ángulo de desalineamiento permisible que los espalda-a-espalda.
Arreglo en serie (DT)		● Pueden asimilar cargas radiales y cargas axiales en una sola dirección. ● Las cargas axiales son soportadas por ambos rodamientos como un conjunto y por lo tanto, pueden asimilar cargas axiales pesadas.

Nota: 1. Los rodamientos apareados se fabrican en un conjunto para valores específicos de holgura y precarga, por lo tanto deben ser ensamblados juntos con rodamientos del mismo número y no se deben mezclar con otros arreglos.
2. Los arreglos triples de rodamientos de bolas a contacto angular están también disponibles. Para mayores detalles, consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

1.2 Rodamientos de bolas a contacto angular con cuatro puntos de contacto

Los rodamientos de bolas a contacto angular con cuatro puntos de contacto tienen un ángulo de contacto de 30˚ y anillos interiores separados en dos mitades. Como se muestra en el **Diagrama 2**, cuando el anillo interior y el exterior reciben una carga radial, en estos rodamientos, las bolas entran en contacto con el anillo interior y exterior en cuatro puntos. Esta construcción permite a un solo rodamiento asimilar cargas axiales en cualquier dirección y generalmente bajo una simple carga axial o una carga axial pesada, el rodamiento funciona en relación a dos puntos de contacto igual que los rodamientos comunes.

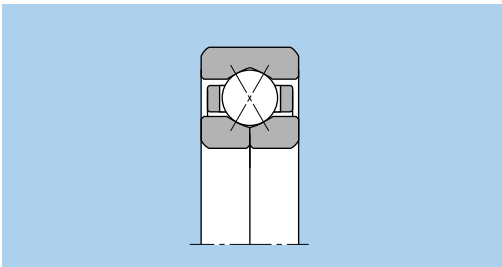


Diagrama 2.

1.3 Rodamientos de doble hilera de bolas a contacto angular

La estructura de los rodamientos de doble hilera de bolas a contacto angular, se diseña a partir del arreglo apareado espalda con espalda (DB) de dos rodamientos de bolas a contacto angular sencillos, para formar un rodamiento unido con un ángulo de contacto de 25˚.

Estos rodamientos son capaces de asimilar cargas radiales, cargas axiales en cualquier dirección y tienen una alta capacidad de manejo de cargas de momento también.

Como se muestra en el **Diagrama 3**, también están disponibles los rodamientos tipo sellados y con tapas, de doble hilera de bolas a contacto angular. Las cargas estándares varían con respecto a aquellos de tipo abierto.

■Rectificado a nivel

"Rectificado a nivel" es el nombre dado para el método de acabado mostrado en el **Diagrama 4,** donde los desplazamientos de las caras frontal y posterior del rodamiento son rectificados hasta que alcancen un mismo valor. Por medio de esto, se puede obtener un valor uniforme de holgura o de precarga, utilizando rodamientos con códigos idénticos para estos valores, en otras palabras, aunque se combinen rodamientos ya sea de las series DB o DF. Los rodamientos de la serie DT pueden ser usados también en varios arreglos para obtener una distribución uniforme de la carga.

Todos los rodamientos BNT son rectificados a nivel, pero otras series de rodamientos de bolas a contacto angular no están rectificados. Des ser necesario rectificar a nivel alguna de estas otras series, por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

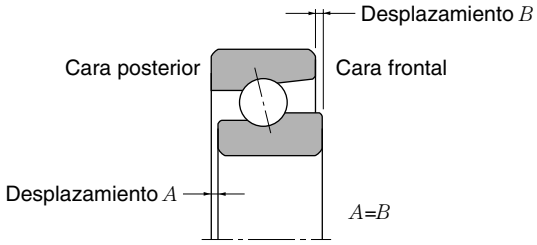


Diagrama 4.

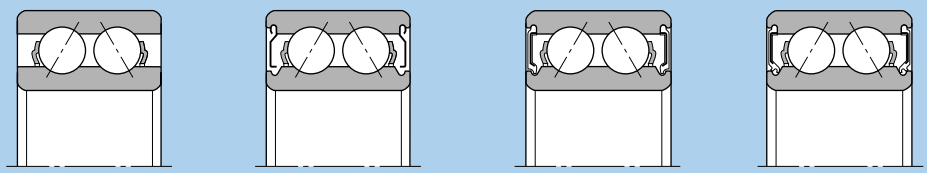


Diagrama 3.

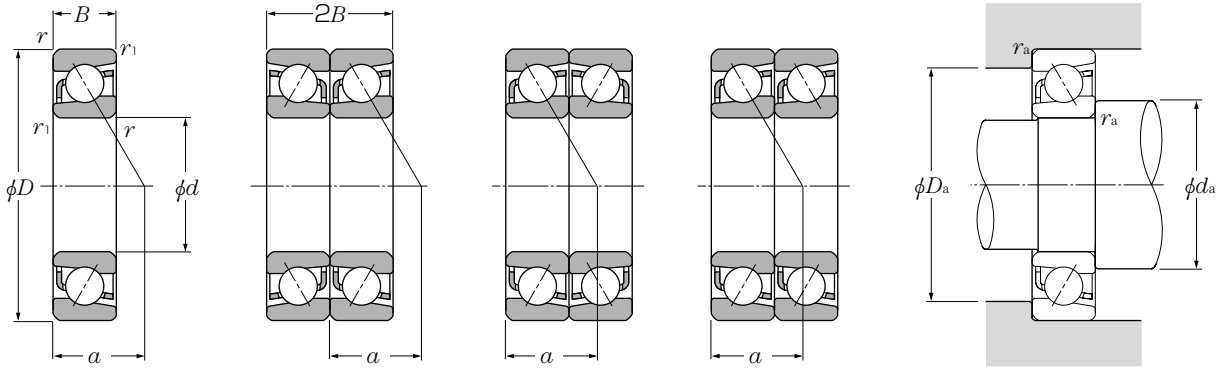
2. Tipos estándares de jaulas

La **Tabla 4** lista los tipos de jaulas estándares para rodamientos de bolas a contacto angular. Para los rodamientos de bolas a contacto angular de uso en alta velocidad, las jaulas de resina moldeada y las jaulas maquinadas son ampliamente utilizadas.

Tabla 4 Jaulas estándares para rodamientos de bolas a contacto angular

Tipo	Series de rodamientos	Jaulas de resina moldeada	Jaulas prensadas	Jaulas maquinadas
Estándar	79	7904～7913	—	7914 ～7960
	70	7000～7024	—	7026 ～7040
	72	—	7200 ～7222	7224 ～7240
	73	—	7300 ～7322	7324 ～7340
	72B	—	7200B～7222B	7224B ～7240B
	73B	—	7300B～7322B	7324B ～7340B
Para uso en alta velocidad	78C	—	—	7805C ～7834C
	79C	7904C～7913C	—	7914C ～7934C
	70C	7000C～7024C	—	7026C ～7040C
	72C	7200C～7220C	—	7221C ～7240C
	73C	7303C～7312C	—	7300C ～7302C
				7313C ～7340C
Para uso en ultra alta velocidad	BNT0	—	—	BNT000 ～BNT009
	BNT2	—	—	BNT200 ～BNT209
	HSB9C	—	—	HSB910C ～HSB934C
	HSB0C	HSB010C～HSB032C	—	HSB034C
Cuatro puntos de contacto	QJ2	—	—	QJ208 ～QJ224
	QJ3	—	—	QJ306 ～QJ324
Doble hilera	52	—	5200S～5217S	—
	53	—	5302S～5314S	—

Nota: 1. Las jaulas estándares para los rodamientos tipo 5S-BNT y 5S-HSB, son las mismas que las jaulas para los rodamientos tipo BNT y HSB.
2. Debido a las características del material de las jaulas de resina moldeada, no es posible su uso en aplicaciones con temperaturas de más de 120° C.

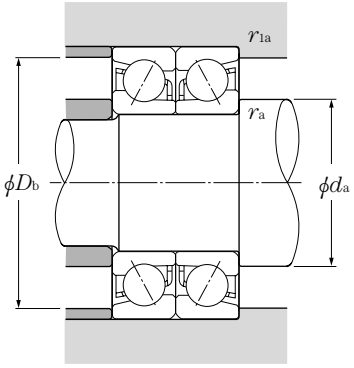


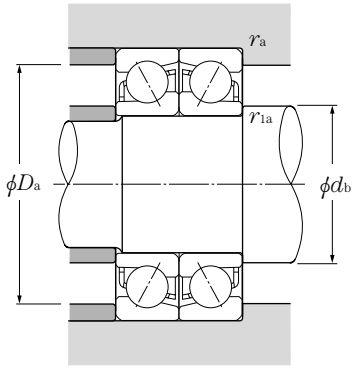
Individual | **Arreglo espalda-a-espalda (DB)** | **Arreglo cara-a-cara (DF)** | **Arreglo en serie (DT)**

d 10～30mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de[2] rodamientos	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[3]	$r_{ls\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite						a	individual (aprox.)
10	26	8	16	0.3	0.15	4.65	2.07	470	212	29 000	39 000	**7000**	9	0.023
	30	9	18	0.6	0.3	5.45	2.74	555	279	28 000	37 000	**7200**	10.5	0.029
	30	9	18	0.6	0.3	5.00	2.52	510	257	24 000	32 000	**7200B**	13	0.029
	35	11	22	0.6	0.3	10.1	4.95	1 030	500	26 000	34 000	**7300**	12	0.04
	35	11	22	0.6	0.3	9.50	4.60	970	470	22 000	29 000	**7300B**	15	0.041
12	28	8	16	0.3	0.15	5.05	2.46	515	251	26 000	35 000	**7001**	10	0.025
	32	10	20	0.6	0.3	7.60	3.95	775	405	25 000	33 000	**7201**	11.5	0.035
	32	10	20	0.6	0.3	7.00	3.65	775	405	21 000	28 000	**7201B**	14	0.036
	37	12	24	1	0.6	11.2	5.25	1 140	535	23 000	30 000	**7301**	13	0.044
	37	12	24	1	0.6	10.5	4.95	1 080	505	19 000	26 000	**7301B**	16.5	0.045
15	32	9	18	0.3	0.15	5.80	3.15	590	320	23 000	31 000	**7002**	11.5	0.035
	35	11	22	0.6	0.3	9.05	4.70	925	480	22 000	29 000	**7202**	12.5	0.046
	35	11	22	0.6	0.3	8.35	4.35	855	445	18 000	25 000	**7202B**	16	0.046
	42	13	26	1	0.6	13.5	7.20	1 370	735	19 000	26 000	**7302**	15	0.055
	42	13	26	1	0.6	12.5	6.65	1 270	680	17 000	22 000	**7302B**	19	0.057
17	35	10	20	0.3	0.15	7.15	3.85	730	390	21 000	28 000	**7003**	12.5	0.046
	40	12	24	0.6	0.3	12.0	6.60	1 220	675	19 000	26 000	**7203**	14.5	0.064
	40	12	24	0.6	0.3	11.0	6.10	1 120	625	17 000	22 000	**7203B**	18	0.066
	47	14	28	1	0.6	15.9	8.65	1 630	880	18 000	24 000	**7303**	16	0.107
	47	14	28	1	0.6	14.8	8.00	1 510	820	15 000	20 000	**7303B**	20.5	0.109
20	42	12	24	0.6	0.3	9.70	5.60	990	570	19 000	25 000	**7004**	15	0.08
	47	14	28	1	0.6	14.5	8.40	1 480	855	17 000	23 000	**7204**	17	0.1
	47	14	28	1	0.6	13.3	7.70	1 360	785	15 000	20 000	**7204B**	21.5	0.102
	52	15	30	1.1	0.6	18.7	10.4	1 910	1 060	16 000	21 000	**7304**	18	0.138
	52	15	30	1.1	0.6	17.3	9.65	1 770	985	13 000	18 000	**7304B**	22.5	0.141
25	42	9	18	0.3	0.15	7.15	4.95	730	505	17 000	22 000	**7905**	14	0.05
	47	12	24	0.6	0.3	10.7	6.85	1 100	700	16 000	21 000	**7005**	16.5	0.093
	52	15	30	1	0.6	16.2	10.3	1 650	1 050	14 000	19 000	**7205**	19	0.125
	52	15	30	1	0.6	14.8	9.40	1 510	960	12 000	16 000	**7205B**	24	0.129
	62	17	34	1.1	0.6	26.4	15.8	2 690	1 610	13 000	17 000	**7305**	21	0.23
	62	17	34	1.1	0.6	24.4	14.6	2 490	1 490	11 000	15 000	**7305B**	27	0.234
30	47	9	18	0.3	0.15	7.55	5.75	770	585	14 000	19 000	**7906**	15.5	0.058
	55	13	26	1	0.6	13.9	9.45	1 410	965	13 000	18 000	**7006**	19	0.135

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas; cuando se utilizan jaulas prensadas, sólo el 80% de este valor es aceptable.
2) Los números que llevan el sufijo "**B**" tienen un ángulo de contacto de 40˚; los rodamientos sin sufijo tienen ángulos de contacto de 30˚.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

Ángulo de contacto	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
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

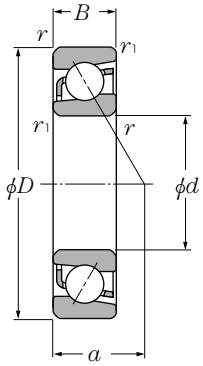
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

Ángulo de contacto	Individual, DT		DB, DF	
	X_o	Y_o	X_o	Y_o
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

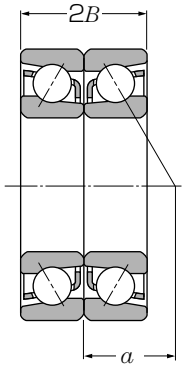
Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos[2] DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	d_b min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
7.50	4.15	765	425	23 000	31 000	DB	DF	DT	12.5	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15
8.80	5.45	900	560	22 000	30 000	DB	DF	DT	14.5	12.5	25.5	27.5	0.6	0.3
8.10	5.05	825	515	19 000	26 000	DB	DF	DT	14.5	12.5	25.5	27.5	0.6	0.3
16.5	9.85	1 680	1 000	20 000	27 000	DB	DF	DT	14.5	12.5	30.5	32.5	0.6	0.3
15.4	9.20	1 570	940	18 000	24 000	DB	DF	DT	14.5	12.5	30.5	32.5	0.6	0.3
8.20	4.90	840	500	21 000	28 000	DB	DF	DT	14.5	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15
12.3	7.95	1 260	810	20 000	26 000	DB	DF	DT	16.5	14.5	27.5	29.5	0.6	0.3
11.4	7.35	1 160	750	17 000	23 000	DB	DF	DT	16.5	14.5	27.5	29.5	0.6	0.3
18.2	10.5	1 850	1 070	18 000	24 000	DB	DF	DT	17.5	16.5	31.5	32.5	1	0.6
17.1	9.90	1 750	1 010	16 000	21 000	DB	DF	DT	17.5	16.5	31.5	32.5	1	0.6
9.40	6.30	960	640	18 000	24 000	DB	DF	DT	17.5	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15
14.7	9.40	1 500	960	17 000	23 000	DB	DF	DT	19.5	17.5	30.5	32.5	0.6	0.3
13.6	8.70	1 390	885	15 000	20 000	DB	DF	DT	19.5	17.5	30.5	32.5	0.6	0.3
21.9	14.4	2 230	1 470	15 000	21 000	DB	DF	DT	20.5	19.5	36.5	37.5	1	0.6
20.3	13.3	2 070	1 360	13 000	18 000	DB	DF	DT	20.5	19.5	36.5	37.5	1	0.6
11.6	7.65	1 190	780	17 000	22 000	DB	DF	DT	19.5	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15
19.4	13.2	1 980	1 350	15 000	21 000	DB	DF	DT	21.5	19.5	35.5	37.5	0.6	0.3
17.9	12.2	1 830	1 250	13 000	18 000	DB	DF	DT	21.5	19.5	35.5	37.5	0.6	0.3
25.9	17.3	2 640	1 760	14 000	19 000	DB	DF	DT	22.5	21.5	41.5	42.5	1	0.6
24.0	16.0	2 450	1 640	12 000	16 000	DB	DF	DT	22.5	21.5	41.5	42.5	1	0.6
15.8	11.2	1 610	1 140	15 000	20 000	DB	DF	DT	24.5	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3
23.6	16.8	2 400	1 710	14 000	18 000	DB	DF	DT	25.5	24.5	41.5	42.5	1	0.6
21.6	15.4	2 200	1 570	12 000	16 000	DB	DF	DT	25.5	24.5	41.5	42.5	1	0.6
30.5	20.8	3 100	2 130	12 000	17 000	DB	DF	DT	27	24.5	45	47.5	1	0.6
28.2	19.3	2 870	1 970	11 000	14 000	DB	DF	DT	27	24.5	45	47.5	1	0.6
11.6	9.95	1 180	1 010	13 000	18 000	DB	DF	DT	27.5	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15
17.5	13.7	1 780	1 400	12 000	17 000	DB	DF	DT	29.5	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3
26.3	20.6	2 690	2 100	11 000	15 000	DB	DF	DT	30.5	29.5	46.5	47.5	1	0.6
24.0	18.8	2 450	1 920	10 000	13 000	DB	DF	DT	30.5	29.5	46.5	47.5	1	0.6
43.0	31.5	4 400	3 250	10 000	14 000	DB	DF	DT	32	29.5	55	57.5	1	0.6
39.5	29.3	4 050	2 980	9 100	12 000	DB	DF	DT	32	29.5	55	57.5	1	0.6
12.3	11.5	1 250	1 170	12 000	15 000	DB	DF	DT	32.5	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15
22.5	18.9	2 300	1 930	11 000	14 000	DB	DF	DT	35.5	35.5	49.5	50.5	1	0.6

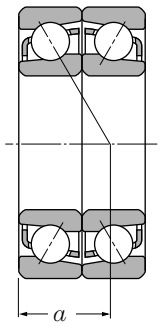
Nota: Para las series de rodamientos **79** y **70**, la ranura del anillo interior posee hombros en ambos lados. Por lo tanto, la dimensión r_1 del anillo interior es igual a la dimensión r. Más aún, el radio de curvatura r_{1a}, de la esquina del eje es igual al radio r_a.



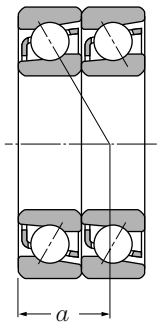
Individual



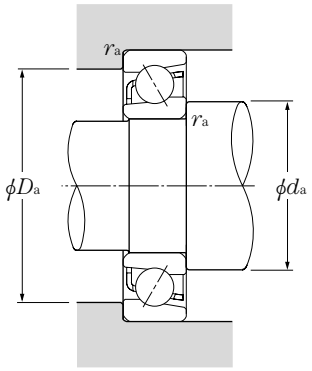
Arreglo espalda-a-espalda (DB)



Arreglo cara-a-cara (DF)



Arreglo en serie (DT)

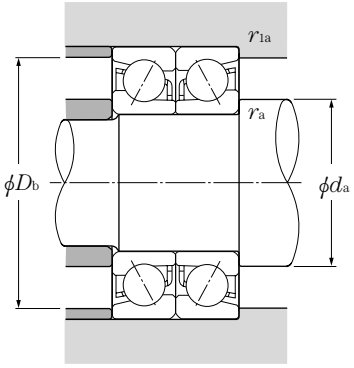


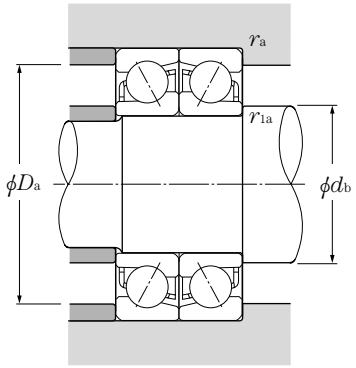
d 30～55mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[2]	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[3]	$r_{ls\,min}$[3]	C_r		C_{or}		C_r		C_{or}		grasa	aceite		a	individual (aprox.)
30	62	16	32	1	0.6	22.5		14.8		2 300		1 510		12 000	16 000	**7206**	21.5	0.193
	62	16	32	1	0.6	20.5		13.5		2 090		1 380		11 000	14 000	**7206B**	27.5	0.197
	72	19	38	1.1	0.6	33.5		22.3		3 450		2 280		11 000	15 000	**7306**	24.5	0.345
	72	19	38	1.1	0.6	31.0		20.5		3 150		2 090		9 600	13 000	**7306B**	31.5	0.352
35	55	10	20	0.6	0.3	12.0		8.85		1 220		905		13 000	17 000	**7907**	18	0.088
	62	14	28	1	0.6	17.5		12.6		1 790		1 280		12 000	16 000	**7007**	21	0.18
	72	17	34	1.1	0.6	29.7		20.1		3 050		2 050		11 000	14 000	**7207**	24	0.281
	72	17	34	1.1	0.6	27.1		18.4		2 760		1 870		9 300	12 000	**7207B**	31	0.287
	80	21	42	1.5	1	40.0		26.3		4 050		2 680		9 800	13 000	**7307**	27	0.462
	80	21	42	1.5	1	36.5		24.2		3 750		2 470		8 400	11 000	**7307B**	34.5	0.469
40	62	12	24	0.6	0.3	12.7		10.2		1 290		1 040		11 000	15 000	**7908**	20.5	0.13
	68	15	30	1	0.6	18.8		14.6		1 910		1 490		10 000	14 000	**7008**	23	0.222
	80	18	36	1.1	0.6	35.5		25.1		3 600		2 560		9 600	13 000	**7208**	26.5	0.355
	80	18	36	1.1	0.6	32.0		23.0		3 250		2 340		8 300	11 000	**7208B**	34	0.375
	90	23	46	1.5	1	49.0		33.0		5 000		3 350		8 600	12 000	**7308**	30.5	0.625
	90	23	46	1.5	1	45.0		30.5		4 550		3 100		7 400	9 900	**7308B**	39	0.636
45	68	12	24	0.6	0.3	15.7		12.9		1 600		1 310		10 000	14 000	**7909**	22.5	0.15
	75	16	32	1	0.6	22.3		17.7		2 270		1 800		9 500	13 000	**7009**	25.5	0.282
	85	19	38	1.1	0.6	39.5		28.7		4 050		2 930		8 700	12 000	**7209**	28.5	0.404
	85	19	38	1.1	0.6	36.0		26.2		3 650		2 680		7 400	9 900	**7209B**	37	0.41
	100	25	50	1.5	1	63.5		44.0		6 450		4 500		7 800	10 000	**7309**	33.5	0.837
	100	25	50	1.5	1	58.5		40.0		5 950		4 100		6 600	8 900	**7309B**	43.0	0.854
50	72	12	24	0.6	0.3	16.6		14.5		1 690		1 470		9 200	12 000	**7910**	23.5	0.157
	80	16	32	1	0.6	23.7		20.1		2 410		2 050		8 600	11 000	**7010**	27	0.306
	90	20	40	1.1	0.6	41.5		31.5		4 200		3 200		7 900	10 000	**7210**	30	0.457
	90	20	40	1.1	0.6	37.5		28.6		3 800		2 920		6 700	9 000	**7210B**	39.5	0.466
	110	27	54	2	1	74.5		52.5		7 600		5 350		7 100	9 400	**7310**	36.5	1.09
	110	27	54	2	1	68.0		48.0		6 950		4 950		6 000	8 100	**7310B**	47	1.11
55	80	13	26	1	0.6	17.3		16.1		1 770		1 640		8 400	11 000	**7911**	26	0.214
	90	18	36	1.1	0.6	31.0		26.3		3 150		2 680		7 900	11 000	**7011**	30	0.447
	100	21	42	1.5	1	51.0		39.5		5 200		4 050		7 100	9 500	**7211**	33	0.6
	100	21	42	1.5	1	46.5		36.0		4 700		3 700		6 100	8 200	**7211B**	43	0.612
	120	29	58	2	1	86.0		61.5		8 750		6 300		6 400	8 600	**7311**	40	1.39
	120	29	58	2	1	79.0		56.5		8 050		5 800		5 500	7 300	**7311B**	52	1.42

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas; cuando se utilizan jaulas prensadas, sólo el 80% de este valor es aceptable.
2) Los números que llevan el sufijo "**B**" tienen un ángulo de contacto de 40˚; los rodamientos sin sufijo tienen ángulos de contacto de 30˚.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.

Rodamientos de Bolas a Contacto Angular Individuales y Apareados





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

Ángulo de contacto	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
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

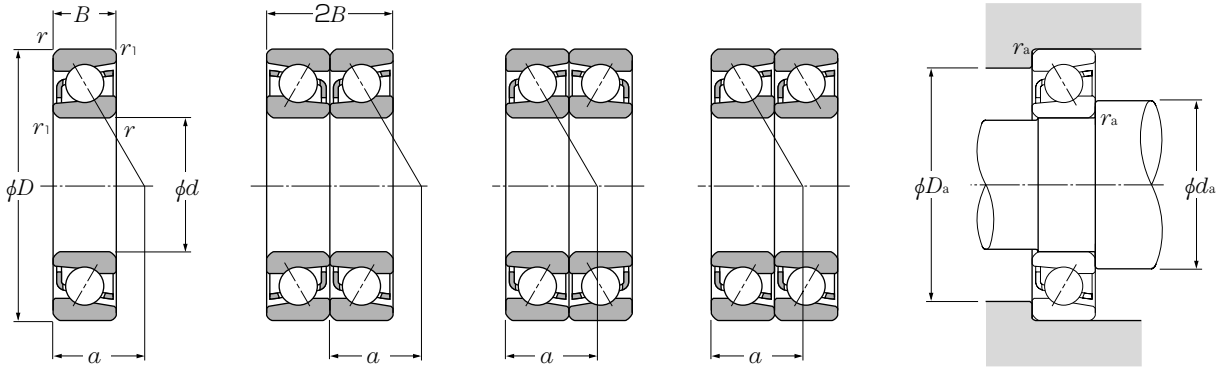
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

Ángulo de contacto	Individual, DT		DB, DF	
	X_o	Y_o	X_o	Y_o
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos[2] DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	d_b min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
36.5	29.6	3 750	3 000	9 800	13 000	DB	DF	DT	35.5	34.5	56.5	57.5	1	0.6
33.5	27.1	3 400	2 760	8 600	11 000	DB	DF	DT	35.5	34.5	56.5	57.5	1	0.6
54.5	44.5	5 550	4 550	8 900	12 000	DB	DF	DT	37	34.5	65	67.5	1	0.6
50.0	41.0	5 100	4 200	7 700	10 000	DB	DF	DT	37	34.5	65	67.5	1	0.6
19.5	17.7	1 990	1 810	10 000	13 000	DB	DF	DT	39.5	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3
28.5	25.1	2 900	2 560	9 400	13 000	DB	DF	DT	40.5	40.5	56.5	57.5	1	0.6
48.5	40.0	4 900	4 100	8 600	11 000	DB	DF	DT	42	39.5	65	67.5	1	0.6
44.0	36.5	4 500	3 750	7 500	10 000	DB	DF	DT	42	39.5	65	67.5	1	0.6
65.0	52.5	6 600	5 350	7 800	10 000	DB	DF	DT	43.5	40.5	71.5	74.5	1.5	1
59.5	48.5	6 100	4 950	6 800	9 000	DB	DF	DT	43.5	40.5	71.5	74.5	1.5	1
20.6	20.4	2 100	2 080	9 000	12 000	DB	DF	DT	44.5	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3
30.5	29.2	3 100	2 970	8 300	11 000	DB	DF	DT	45.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6
57.5	50.5	5 850	5 150	7 700	10 000	DB	DF	DT	47	44.5	73.0	75.5	1	0.6
52.0	46.0	5 300	4 700	6 700	8 900	DB	DF	DT	47	44.5	73	75.5	1	0.6
79.5	66.0	8 100	6 700	6 900	9 200	DB	DF	DT	48.5	45.5	81.5	84.5	1.5	1
73.0	60.5	7 400	6 200	6 000	8 000	DB	DF	DT	48.5	45.5	81.5	84.5	1.5	1
25.5	25.7	2 600	2 620	8 100	11 000	DB	DF	DT	49.5	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3
36.0	35.5	3 700	3 600	7 500	10 000	DB	DF	DT	50.5	50.5	69.5	70.5	1	0.6
64.5	57.5	6 550	5 850	6 900	9 200	DB	DF	DT	52	49.5	78	80.5	1	0.6
58.5	52.5	5 950	5 350	6 000	8 000	DB	DF	DT	52	49.5	78	80.5	1	0.6
103	88.0	10 500	8 950	6 200	8 200	DB	DF	DT	53.5	50.5	91.5	94.5	1.5	1
95.0	80.5	9 650	8 250	5 400	7 200	DB	DF	DT	53.5	50.5	91.5	94.5	1.5	1
27.0	28.9	2 750	2 950	7 300	9 800	DB	DF	DT	54.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3
38.5	40.0	3 900	4 100	6 800	9 100	DB	DF	DT	55.5	55.5	74.5	75.5	1	0.6
67.0	63.0	6 850	6 400	6 300	8 300	DB	DF	DT	57	54.5	83	85.5	1	0.6
60.5	57.0	6 200	5 850	5 500	7 300	DB	DF	DT	57	54.5	83	85.5	1	0.6
121	105	12 300	10 700	5 600	7 500	DB	DF	DT	60	55.5	100	104.5	2	1
111	96.0	11 300	9 850	4 900	6 500	DB	DF	DT	60	55.5	100	104.5	2	1
28.1	32.0	2 870	3 300	6 700	8 900	DB	DF	DT	60.5	60.5	74.5	75.5	1	0.6
50.5	52.5	5 150	5 350	6 300	8 400	DB	DF	DT	62	62	83	85.5	1	0.6
83.0	79.0	8 450	8 050	5 700	7 600	DB	DF	DT	63.5	60.5	91.5	94.5	1.5	1
75.0	72.0	7 650	7 350	5 000	6 600	DB	DF	DT	63.5	60.5	91.5	94.5	1.5	1
139	123	14 200	12 600	5 100	6 800	DB	DF	DT	65	60.5	110	114.5	2	1
128	113	13 000	11 600	4 500	5 900	DB	DF	DT	65	60.5	110	114.5	2	1

Nota: Para las series de rodamientos **79** y **70**, la ranura del anillo interior posee hombros en ambos lados. Por lo tanto, la dimensión r_1 del anillo interior es igual a la dimensión r. Más aún, el radio de curvatura r_{1a}, de la esquina del eje es igual al radio r_a.



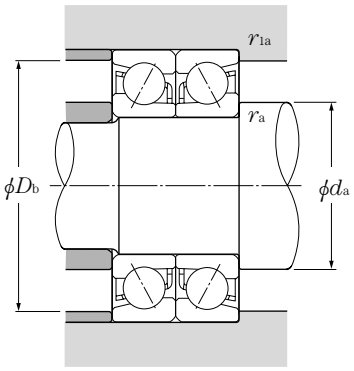
Individual | **Arreglo espalda-a-espalda (DB)** | **Arreglo cara-a-cara (DF)** | **Arreglo en serie (DT)**

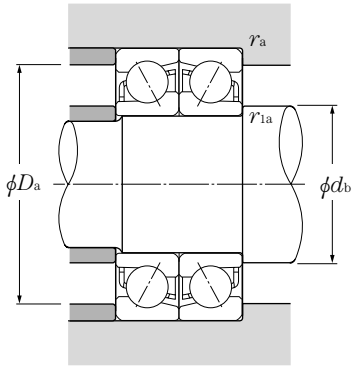
d 60～85mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de[2] rodamientos	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		a	individual (aprox.)
60	85	13	26	1	0.6	18.1	17.4	1 840	1 780	7 800	10 000	**7912**	27.5	0.23
	95	18	36	1.1	0.6	32.0	28.1	3 250	2 860	7 200	9 600	**7012**	31.5	0.478
	110	22	44	1.5	1	61.5	49.0	6 300	5 000	6 600	8 800	**7212**	36	0.765
	110	22	44	1.5	1	56.0	44.5	5 700	4 550	5 700	7 600	**7212B**	47.5	0.78
	130	31	62	2.1	1.1	98.0	71.5	10 000	7 300	5 900	7 900	**7312**	43	1.74
	130	31	62	2.1	1.1	90.0	66.0	9 200	6 700	5 100	6 800	**7312B**	56	1.77
65	90	13	26	1	0.6	18.3	18.0	1 860	1 840	7 200	9 600	**7913**	29	0.245
	100	18	36	1.1	0.6	33.5	31.5	3 450	3 200	6 700	9 000	**7013**	33	0.509
	120	23	46	1.5	1	70.5	58.0	7 150	5 900	6 100	8 100	**7213**	38	0.962
	120	23	46	1.5	1	63.5	52.5	6 500	5 350	5 200	7 000	**7213B**	50.5	0.981
	140	33	66	2.1	1.1	111	82.0	11 300	8 350	5 500	7 300	**7313**	46	2.11
	140	33	66	2.1	1.1	102	75.0	10 400	7 700	4 700	6 300	**7313B**	59.5	2.15
70	100	16	32	1	0.6	26.2	26.2	2 670	2 670	6 700	9 000	**7914**	32.5	0.397
	110	20	40	1.1	0.6	42.5	39.5	4 350	4 000	6 200	8 300	**7014**	36	0.705
	125	24	48	1.5	1	76.5	63.5	7 800	6 500	5 700	7 600	**7214**	40	1.09
	125	24	48	1.5	1	69.0	58.0	7 050	5 900	4 900	6 500	**7214B**	53	1.11
	150	35	70	2.1	1.1	125	93.5	12 700	9 550	5 100	6 800	**7314**	49.5	2.56
	150	35	70	2.1	1.1	114	86	11 700	8 800	4 400	5 800	**7314B**	63.5	2.61
75	105	16	32	1	0.6	26.50	27.1	2 710	2 760	6 300	8 400	**7915**	34	0.42
	115	20	40	1.1	0.6	43.50	41.5	4 450	4 250	5 800	7 800	**7015**	37.5	0.745
	130	25	50	1.5	1	79.0	68.5	8 050	7 000	5 300	7 100	**7215**	42.5	1.17
	130	25	50	1.5	1	71.5	62.0	7 300	6 350	4 500	6 000	**7215B**	56	1.19
	160	37	74	2.1	1.1	136	106	13 800	10 800	4 800	6 300	**7315**	52.5	3.07
	160	37	74	2.1	1.1	125	97.5	12 700	9 900	4 100	5 400	**7315B**	68	3.13
80	110	16	32	1	0.6	26.9	28.0	2 740	2 860	5 900	7 800	**7916**	35.5	0.444
	125	22	44	1.1	0.6	53.5	50.5	5 450	5 150	5 500	7 300	**7016**	40.5	0.994
	140	26	52	2	1	89.0	76.0	9 100	7 750	5 000	6 600	**7216**	45	1.39
	140	26	52	2	1	80.5	69.5	8 200	7 050	4 300	5 700	**7216B**	59	1.42
	170	39	78	2.1	1.1	147	119	15 000	12 100	4 500	5 900	**7316**	55.5	3.65
	170	39	78	2.1	1.1	135	109	13 800	11 100	3 800	5 100	**7316B**	72	3.72
85	120	18	36	1.1	0.6	36.0	38.0	3 700	3 850	5 500	7 400	**7917**	38.5	0.628
	130	22	44	1.1	0.6	54.5	53.5	5 600	5 450	5 100	6 900	**7017**	42	1.04
	150	28	56	2	1	99.5	88.5	10 100	9 050	4 700	6 200	**7217**	48	1.78
	150	28	56	2	1	90.0	80.5	9 150	8 200	4 000	5 300	**7217B**	63.5	1.82

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas; cuando se utilizan jaulas prensadas, sólo el 80% de este valor es aceptable.
2) Los números que llevan el sufijo "**B**" tienen un ángulo de contacto de 40˚; los rodamientos sin sufijo tienen ángulos de contacto de 30˚.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.

Rodamientos de Bolas a Contacto Angular Individuales y Apareados





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

Ángulo de contacto	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
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

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

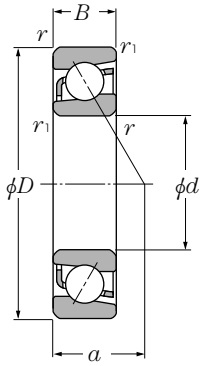
Ángulo de contacto	Individual, DT		DB, DF	
	X_o	Y_o	X_o	Y_o
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

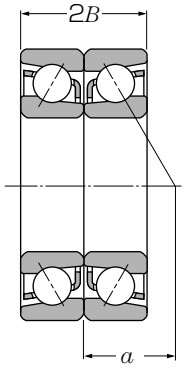
Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos[2] DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	d_b min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
29.3	35.0	2 990	3 550	6 200	8 300	DB	DF	DT	65.5	65.5	79.5	80.5	1	0.6
52.0	56.0	5 300	5 700	5 800	7 700	DB	DF	DT	67	67	88	90.5	1	0.6
100	98.0	10 200	10 000	5 300	7 000	DB	DF	DT	68.5	65.5	101.5	104.5	1.5	1
91.0	89.0	9 250	9 100	4 600	6 100	DB	DF	DT	68.5	65.5	101.5	104.5	1.5	1
159	143	16 200	14 600	4 700	6 300	DB	DF	DT	72	67	118	123	2	1
146	132	14 900	13 400	4 100	5 500	DB	DF	DT	72	67	118	123	2	1
29.7	36.0	3 050	3 700	5 700	7 600	DB	DF	DT	70.5	70.5	84.5	85.5	1	0.6
55.0	62.5	5 600	6 400	5 400	7 100	DB	DF	DT	72	72	93	95.5	1	0.6
114	116	11 600	11 800	4 900	6 500	DB	DF	DT	73.5	70.5	111.5	114.5	1.5	1
103	105	10 500	10 700	4 200	5 600	DB	DF	DT	73.5	70.5	111.5	114.5	1.5	1
180	164	18 400	16 700	4 400	5 800	DB	DF	DT	77	72	128	133	2	1
166	151	16 900	15 400	3 800	5 100	DB	DF	DT	77	72	128	133	2	1
42.5	52.5	4 350	5 350	5 300	7 100	DB	DF	DT	75.5	75.5	94.5	95.5	1	0.6
69.5	78.5	7 050	8 050	5 000	6 600	DB	DF	DT	77	77	103	105.5	1	0.6
124	127	12 600	13 000	4 500	6 000	DB	DF	DT	78.5	75.5	116.5	119.5	1.5	1
112	116	11 500	11 800	3 900	5 200	DB	DF	DT	78.5	75.5	116.5	119.5	1.5	1
203	187	20 700	19 100	4 100	5 400	DB	DF	DT	82	77	138	143	2	1
186	172	19 000	17 600	3 500	4 700	DB	DF	DT	82	77	138	143	2	1
43.0	54.0	4 400	5 500	5 000	6 700	DB	DF	DT	80.5	80.5	99.5	100.5	1	0.6
71.0	83.5	7 250	8 500	4 600	6 200	DB	DF	DT	82	82	108	110.5	1	0.6
128	137	13 100	14 000	4 200	5 600	DB	DF	DT	83.5	80.5	121.5	124.5	1.5	1
116	124	11 800	12 700	3 700	4 900	DB	DF	DT	83.5	80.5	121.5	124.5	1.5	1
221	212	22 500	21 600	3 800	5 000	DB	DF	DT	87	82	148	153	2	1
202	195	20 600	19 800	3 300	4 400	DB	DF	DT	87	82	148	153	2	1
43.5	56.0	4 450	5 700	4 700	6 200	DB	DF	DT	85.5	85.5	104.5	105.5	1	0.6
86.5	101	8 850	10 300	4 400	5 800	DB	DF	DT	87	87	118	120.5	1	0.6
145	152	14 700	15 500	3 900	5 300	DB	DF	DT	90	85.5	130	134.5	2	1
131	139	13 300	14 100	3 400	4 600	DB	DF	DT	90	85.5	130	134.5	2	1
239	238	24 400	24 200	3 500	4 700	DB	DF	DT	92	87	158	163	2	1
219	218	22 300	22 300	3 100	4 100	DB	DF	DT	92	87	158	163	2	1
59.0	76.0	6 000	7 750	4 400	5 900	DB	DF	DT	92	92	113	115.5	1	0.6
89.0	107	9 050	10 900	4 100	5 500	DB	DF	DT	92	92	123	125.5	1	0.6
162	177	16 500	18 100	3 700	5 000	DB	DF	DT	95	90.5	140	144.5	2	1
146	161	14 900	16 400	3 200	4 300	DB	DF	DT	95	90.5	140	144.5	2	1

Nota: Para las series de rodamientos **79** y **70**, la ranura del anillo interior posee hombros en ambos lados. Por lo tanto, la dimensión r_1 del anillo interior es igual a la dimensión r. Más aún, el radio de curvatura r_{1a}, de la esquina del eje es igual al radio r_a.

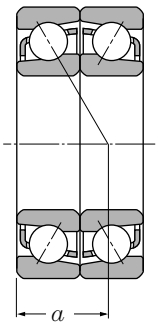
Rodamientos de Bolas a Contacto Angular Individuales y Apareados



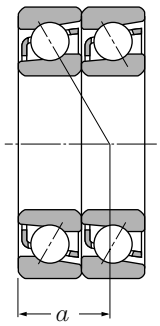
Individual



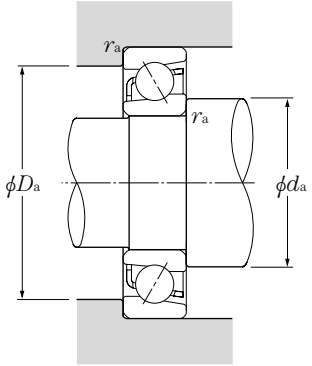
Arreglo espalda-a-espalda (DB)



Arreglo cara-a-cara (DF)



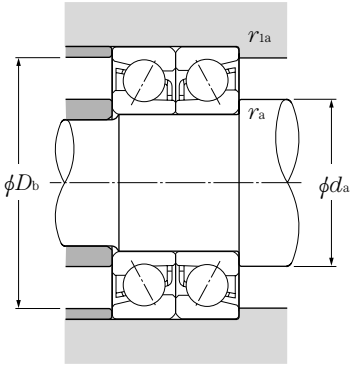
Arreglo en serie (DT)

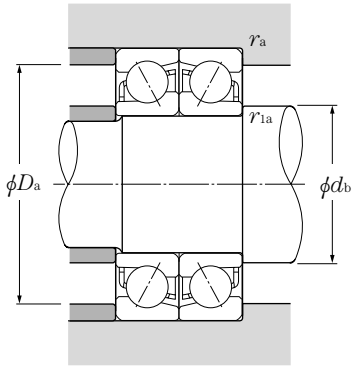


d 85～120mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[2]	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[3]	$r_{ls\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		a	individual (aprox.)
85	180	41	82	3	1.1	159	133	16 200	13 500	4 200	5 600	**7317**	59	4.34
	180	41	82	3	1.1	146	122	14 800	12 400	3 600	4 800	**7317B**	76	4.43
90	125	18	36	1.1	0.6	36.0	38.0	3 650	3 850	5 200	7 000	**7918**	40	0.658
	140	24	48	1.5	1	65.0	63.5	6 650	6 450	4 900	6 500	**7018**	45	1.35
	160	30	60	2.0	1	118	103	12 000	10 500	4 400	5 900	**7218**	51	2.18
	160	30	60	2.0	1	107	94.0	10 900	9 550	3 800	5 000	**7218B**	67.5	2.22
	190	43	86	3.0	1.1	171	147	17 400	15 000	4 000	5 300	**7318**	62	5.06
	190	43	86	3.0	1.1	156	135	15 900	13 800	3 400	4 500	**7318B**	80.5	5.16
95	130	18	36	1.1	0.6	37.0	40.5	3 800	4 150	5 000	6 600	**7919**	41.5	0.688
	145	24	48	1.5	1	67.0	67.0	6 800	6 800	4 600	6 100	**7019**	46.5	1.41
	170	32	64	2.1	1.1	133	118	13 600	12 000	4 100	5 500	**7219**	54.5	2.67
	170	32	64	2.1	1.1	121	107	12 300	11 000	3 500	4 700	**7219B**	71.5	2.72
	200	45	90	3	1.1	183	162	18 600	16 600	3 700	5 000	**7319**	65	5.89
	200	45	90	3	1.1	167	149	17 100	15 200	3 200	4 200	**7319B**	84.5	6
100	140	20	40	1.1	0.6	48.0	52.5	4 900	5 350	4 700	6 200	**7920**	44.5	0.934
	150	24	48	1.5	1	68.5	70.5	6 950	7 200	4 400	5 800	**7020**	48	1.47
	180	34	68	2.1	1.1	144	126	14 700	12 800	3 900	5 200	**7220**	57.5	3.2
	180	34	68	2.1	1.1	130	114	13 300	11 700	3 400	4 500	**7220B**	76	3.26
	215	47	94	3	1.1	207	193	21 100	19 700	3 500	4 700	**7320**	69	7.18
	215	47	94	3	1.1	190	178	19 400	18 100	3 000	4 000	**7320B**	89.5	7.32
105	145	20	40	1.1	0.6	48.5	54.5	4 950	5 550	4 400	5 900	**7921**	46	0.972
	160	26	52	2	1	80.0	81.5	8 150	8 350	4 100	5 500	**7021**	51.5	1.86
	190	36	72	2.1	1.1	157	142	16 000	14 400	3 700	5 000	**7221**	60.5	3.79
	190	36	72	2.1	1.1	142	129	14 500	13 100	3 200	4 300	**7221B**	80	3.87
	225	49	98	3	1.1	220	210	22 400	21 500	3 400	4 500	**7321**	72	8.2
	225	49	98	3	1.1	202	194	20 600	19 700	2 900	3 800	**7321B**	93.5	8.36
110	150	20	40	1.1	0.6	49.5	56.0	5 050	5 700	4 200	5 700	**7922**	47.5	1.01
	170	28	56	2	1	92.0	93.0	9 350	9 450	3 900	5 300	**7022**	54.5	2.3
	200	38	76	2.1	1.1	170	158	17 300	16 100	3 500	4 700	**7222**	64	4.45
	200	38	76	2.1	1.1	154	144	15 700	14 700	3 000	4 000	**7222B**	84	4.54
	240	50	100	3	1.1	246	246	25 100	25 100	3 200	4 300	**7322**	76	9.6
	240	50	100	3	1.1	226	226	23 000	23 100	2 700	3 700	**7322B**	99	9.8
120	165	22	44	1.1	0.6	61.0	69.5	6 200	7 100	3 900	5 200	**7924**	52	1.66

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas; cuando se utilizan jaulas prensadas, sólo el 80% de este valor es aceptable.
2) Los números que llevan el sufijo "**B**" tienen un ángulo de contacto de 40˚; los rodamientos sin sufijo tienen ángulos de contacto de 30˚.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

Ángulo de contacto	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
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

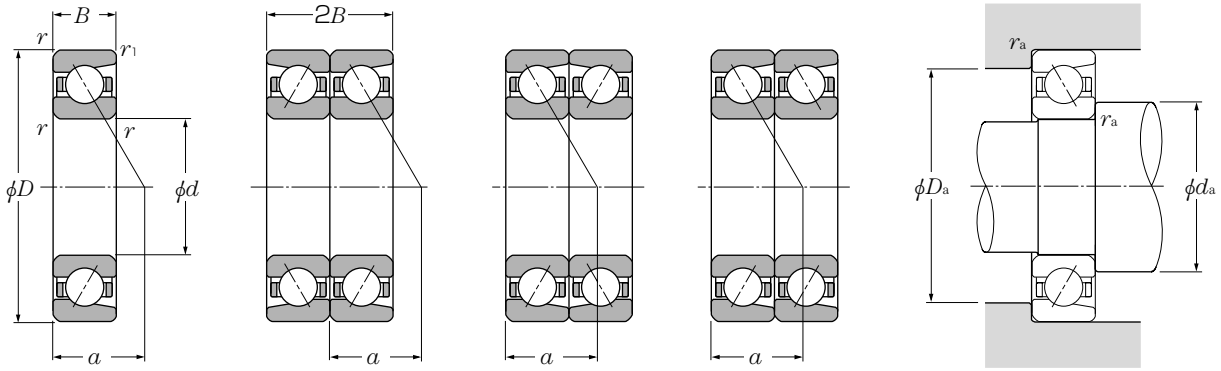
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

Ángulo de contacto	Individual, DT		DB, DF	
	X_o	Y_o	X_o	Y_o
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites[1] (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos[2] DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	d_b min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
258	265	26 300	27 000	3 300	4 500	DB	DF	DT	99	92	166	173	2.5	1
236	244	24 100	24 900	2 900	3 900	DB	DF	DT	99	92	166	173	2.5	1
58.0	75.5	5 900	7 700	4 200	5 500	DB	DF	DT	97	97	118	120.5	1	0.6
106	127	10 800	12 900	3 900	5 200	DB	DF	DT	98.5	98.5	131.5	134.5	1.5	1
191	206	19 500	21 000	3 500	4 700	DB	DF	DT	100	95.5	150	154.5	2	1
173	188	17 700	19 100	3 100	4 100	DB	DF	DT	100	95.5	150	154.5	2	1
277	294	28 300	30 000	3 200	4 200	DB	DF	DT	104	97	176	183	2.5	1
254	270	25 900	27 600	2 700	3 700	DB	DF	DT	104	97	176	183	2.5	1
60.5	81.5	6 150	8 300	3 900	5 300	DB	DF	DT	102	102	123	125.5	1	0.6
109	134	11 100	13 600	3 700	4 900	DB	DF	DT	103.5	103.5	136.5	139.5	1.5	1
217	236	22 100	24 100	3 300	4 400	DB	DF	DT	107	102	158	163	2	1
196	215	20 000	21 900	2 900	3 800	DB	DF	DT	107	102	158	163	2	1
297	325	30 500	33 000	3 000	3 900	DB	DF	DT	109	102	186	193	2.5	1
272	298	27 700	30 500	2 600	3 400	DB	DF	DT	109	102	186	193	2.5	1
78.0	105	7 950	10 700	3 700	5 000	DB	DF	DT	107	107	133	135.5	1	0.6
111	141	11 300	14 400	3 500	4 600	DB	DF	DT	108.5	108.5	141.5	144.5	1.5	1
233	251	23 800	25 600	3 100	4 200	DB	DF	DT	112	107	168	173	2	1
212	229	21 600	23 300	2 700	3 600	DB	DF	DT	112	107	168	173	2	1
335	385	34 500	39 500	2 800	3 700	DB	DF	DT	114	107	201	208	2.5	1
310	355	31 500	36 000	2 400	3 300	DB	DF	DT	114	107	201	208	2.5	1
79.0	109	8 050	11 100	3 500	4 700	DB	DF	DT	112	112	138	140.5	1	0.6
130	163	13 300	16 700	3 300	4 400	DB	DF	DT	115	115	150	154.5	2	1
254	283	25 900	28 900	3 000	4 000	DB	DF	DT	117	112	178	183	2	1
231	258	23 500	26 300	2 600	3 500	DB	DF	DT	117	112	178	183	2	1
355	420	36 500	43 000	2 700	3 600	DB	DF	DT	119	112	211	218	2.5	1
330	385	33 500	39 500	2 300	3 100	DB	DF	DT	119	112	211	218	2.5	1
80.0	112	8 150	11 400	3 400	4 500	DB	DF	DT	117	117	143	145.5	1	0.6
149	186	15 200	18 900	3 100	4 200	DB	DF	DT	120	120	160	164.5	2	1
276	315	28 100	32 500	2 800	3 800	DB	DF	DT	122	117	188	193	2	1
250	289	25 500	29 400	2 500	3 300	DB	DF	DT	122	117	188	193	2	1
400	490	41 000	50 000	2 600	3 400	DB	DF	DT	124	117	226	233	2.5	1
365	455	37 500	46 000	2 200	3 000	DB	DF	DT	124	117	226	233	2.5	1
99.0	139	10 100	14 200	3 100	4 100	DB	DF	DT	127	127	158	160.5	1	0.6

Nota: Para las series de rodamientos **79** y **70**, la ranura del anillo interior posee hombros en ambos lados. Por lo tanto, la dimensión r_1 del anillo interior es igual a la dimensión r. Más aún, el radio de curvatura r_{1a}, de la esquina del eje es igual al radio r_a.

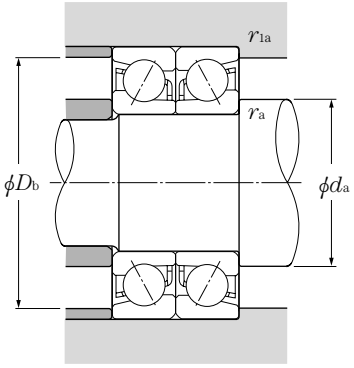


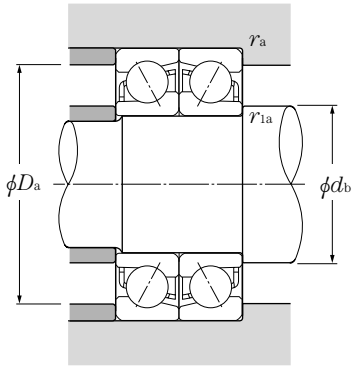
Individual | **Arreglo espalda-a-espalda (DB)** | **Arreglo cara-a-cara (DF)** | **Arreglo en serie (DT)**

d 120～170mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos [1]	Centro de carga mm	Masa kg
d	*D*	*B*	2*B*	$r_{s\,min}$ [2]	$r_{ls\,min}$ [2]	C_r		C_{or}		C_r		C_{or}		grasa	aceite		*a*	individual (aprox.)
120	180	28	56	2	1	93.5		98.5		9 550		10 000		3 600	4 800	**7024**	57.5	2.47
	215	40	80	2.1	1.1	183		177		18 600		18 100		3 200	4 300	**7224**	68.5	6.26
	215	40	80	2.1	1.1	165		162		16 900		16 500		2 800	3 700	**7224B**	90.5	6.26
	260	55	110	3	1.1	246		252		25 100		25 700		2 900	3 900	**7324**	82.5	14.7
	260	55	110	3	1.1	225		231		23 000		23 600		2 500	3 300	**7324B**	107	14.7
130	180	24	48	1.5	1	75.0		87.5		7 650		8 900		3 600	4 700	**7926**	56.5	1.82
	200	33	66	2	1	117		125		12 000		12 800		3 300	4 400	**7026**	64	3.73
	230	40	80	3	1.1	196		198		20 000		20 200		3 000	4 000	**7226**	72	7.15
	230	40	80	3	1.1	177		180		18 100		18 300		2 500	3 400	**7226B**	95.5	7.15
	280	58	116	4	1.5	273		293		27 900		29 800		2 700	3 600	**7326**	88	17.6
	280	58	116	4	1.5	250		268		25 500		27 400		2 300	3 100	**7326B**	115	17.6
140	190	24	48	1.5	1	75.5		90.0		7 700		9 150		3 300	4 400	**7928**	59.5	1.94
	210	33	66	2	1	120		133		12 200		13 500		3 100	4 100	**7028**	67	3.96
	250	42	84	3	1.1	203		215		20 700		21 900		2 700	3 600	**7228**	77.5	8.78
	250	42	84	3	1.1	183		195		18 700		19 900		2 300	3 100	**7228B**	103	8.78
	300	62	124	4	1.5	300		335		30 500		34 500		2 500	3 300	**7328**	94.5	21.5
	300	62	124	4	1.5	275		310		28 100		31 500		2 100	2 800	**7328B**	123	21.5
150	210	28	56	2	1	97.5		117		9 900		11 900		3 100	4 100	**7930**	66	2.96
	225	35	70	2.1	1.1	137		154		14 000		15 700		2 800	3 800	**7030**	71.5	4.82
	270	45	90	3	1.1	232		259		23 700		26 400		2 500	3 400	**7230**	83	11
	270	45	90	3	1.1	210		235		21 400		24 000		2 200	2 900	**7230B**	111	11
	320	65	130	4	1.5	330		380		33 500		39 000		2 300	3 100	**7330**	100	25.1
	320	65	130	4	1.5	300		350		30 500		36 000		2 000	2 600	**7330B**	131	25.1
160	220	28	56	2	1	98.5		121		10 000		12 300		2 800	3 800	**7932**	69	3.13
	240	38	76	2.1	1.1	155		176		15 800		18 000		2 700	3 600	**7032**	77	5.96
	290	48	96	3	1.1	263		305		26 800		31 500		2 400	3 200	**7232**	89	13.7
	290	48	96	3	1.1	238		279		24 200		28 400		2 000	2 700	**7232B**	118	13.7
	340	68	136	4	1.5	345		420		35 500		43 000		2 100	2 800	**7332**	106	29.8
	340	68	136	4	1.5	315		385		32 000		39 500		1 800	2 400	**7332B**	139	29.8
170	230	28	56	2	1	102		129		10 400		13 100		2 700	3 600	**7934**	71.5	3.29
	260	42	84	2.1	1.1	186		214		18 900		21 900		2 500	3 300	**7034**	83	7.96
	310	52	104	4	1.5	295		360		30 000		36 500		2 200	3 000	**7234**	95.5	17
	310	52	104	4	1.5	266		325		27 200		33 000		1 900	2 500	**7234B**	127	17
	360	72	144	4	1.5	390		485		39 500		49 500		2 000	2 700	**7334**	113	35.3

1) Los números que llevan el sufijo "**B**" tienen un ángulo de contacto de 40˚; los rodamientos sin sufijo tienen ángulos de contacto de 30˚.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

Ángulo de contacto	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
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

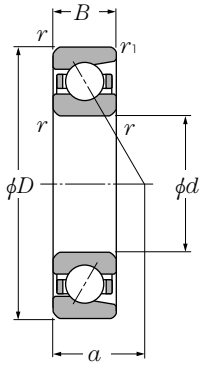
Carga radial estática equivalente

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

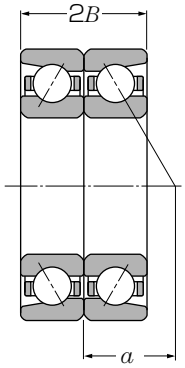
Ángulo de contacto	Individual, DT		DB, DF	
	X_o	Y_o	X_o	Y_o
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

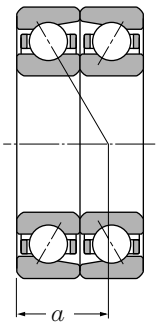
Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos[1] DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
152	197	15 500	20 100	2 900	3 800	DB	DF	DT	130	170	174.5	2	1
297	355	30 500	36 000	2 600	3 400	DB	DF	DT	132	203	208	2	1
269	325	27 400	33 000	2 300	3 000	DB	DF	DT	132	203	208	2	1
400	505	41 000	51 500	2 300	3 100	DB	DF	DT	134	246	253	2.5	1
365	460	37 500	47 000	2 000	2 700	DB	DF	DT	134	246	253	2.5	1
121	175	12 400	17 800	2 800	3 800	DB	DF	DT	138.5	171.5	174.5	1.5	1
191	251	19 400	25 600	2 600	3 500	DB	DF	DT	140	190	194.5	2	1
320	395	32 500	40 500	2 400	3 100	DB	DF	DT	144	216	223	2.5	1
288	360	29 400	36 500	2 100	2 700	DB	DF	DT	144	216	223	2.5	1
445	585	45 500	59 500	2 100	2 800	DB	DF	DT	148	262	271.5	3	1.5
405	535	41 500	54 500	1 900	2 500	DB	DF	DT	148	262	271.5	3	1.5
123	180	12 500	18 300	2 600	3 500	DB	DF	DT	148.5	181.5	184.5	1.5	1
194	265	19 800	27 000	2 400	3 300	DB	DF	DT	150	200	204.5	2	1
330	430	33 500	44 000	2 200	2 900	DB	DF	DT	154	236	243	2.5	1
297	390	30 500	40 000	1 900	2 500	DB	DF	DT	154	236	243	2.5	1
490	670	50 000	68 500	2 000	2 600	DB	DF	DT	158	282	291.5	3	1.5
445	615	45 500	63 000	1 700	2 300	DB	DF	DT	158	282	291.5	3	1.5
158	234	16 100	23 900	2 400	3 300	DB	DF	DT	160	200	204.5	2	1
222	305	22 700	31 500	2 300	3 000	DB	DF	DT	162	213	218	2	1
375	515	38 500	53 000	2 000	2 700	DB	DF	DT	164	256	263	2.5	1
340	470	34 500	48 000	1 800	2 400	DB	DF	DT	164	256	263	2.5	1
535	765	54 500	78 000	1 800	2 400	DB	DF	DT	168	302	311.5	3	1.5
490	700	50 000	71 500	1 600	2 100	DB	DF	DT	168	302	311.5	3	1.5
160	241	16 300	24 600	2 300	3 000	DB	DF	DT	170	210	214.5	2	1
252	355	25 700	36 000	2 100	2 800	DB	DF	DT	172	228	233	2	1
425	615	43 500	62 500	1 900	2 500	DB	DF	DT	174	276	283	2.5	1
385	555	39 500	57 000	1 600	2 200	DB	DF	DT	174	276	283	2.5	1
565	845	57 500	86 000	1 700	2 300	DB	DF	DT	178	322	331.5	3	1.5
515	770	52 500	79 000	1 500	2 000	DB	DF	DT	178	322	331.5	3	1.5
165	257	16 900	26 200	2 100	2 800	DB	DF	DT	180	220	224.5	2	1
300	430	31 000	43 500	2 000	2 600	DB	DF	DT	182	248	253	2	1
480	715	49 000	73 000	1 800	2 400	DB	DF	DT	188	292	301.5	3	1.5
435	650	44 000	66 500	1 500	2 100	DB	DF	DT	188	292	301.5	3	1.5
630	970	64 500	99 000	1 600	2 100	DB	DF	DT	188	342	351.5	3	1.5



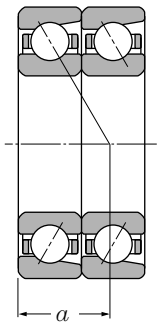
Individual



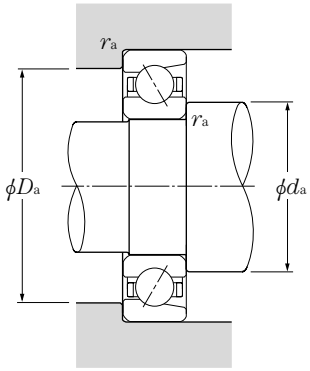
Arreglo espalda-a-espalda (DB)



Arreglo cara-a-cara (DF)



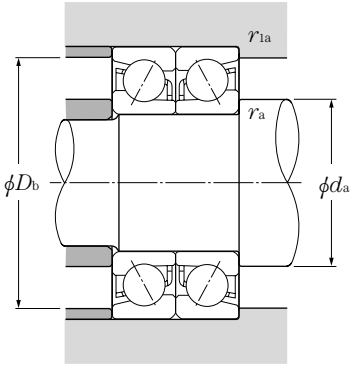
Arreglo en serie (DT)

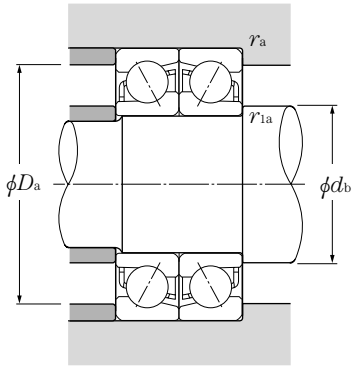


d 170～300mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos[1]	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[2]	$r_{ls\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		a	individual (aprox.)
170	360	72	144	4	1.5	355	445	36 000	45 500	1 700	2 300	**7334B**	147	35.3
180	250	33	66	2	1	131	163	13 400	16 600	2 500	3 300	**7936**	78.5	4.87
	280	46	92	2.1	1.1	219	266	22 300	27 100	2 300	3 100	**7036**	89.5	10.4
	320	52	104	4	1.5	305	385	31 000	39 000	2 100	2 800	**7236**	98	17.7
	320	52	104	4	1.5	276	350	28 100	35 500	1 800	2 400	**7236B**	131	17.7
	380	75	150	4	1.5	410	535	41 500	54 500	1 900	2 500	**7336**	118	40.9
	380	75	150	4	1.5	375	490	38 000	50 000	1 600	2 100	**7336B**	155	40.9
190	260	33	66	2	1	133	169	13 500	17 200	2 400	3 200	**7938**	81.5	5.1
	290	46	92	2.1	1.1	224	280	22 800	28 600	2 200	2 900	**7038**	92.5	10.8
	340	55	110	4	1.5	305	390	31 000	39 500	2 000	2 600	**7238**	104	21.3
	340	55	110	4	1.5	273	355	27 800	36 000	1 700	2 200	**7238B**	139	21.3
	400	78	156	5	2	430	585	44 000	59 500	1 800	2 300	**7338**	124	47
	400	78	156	5	2	390	535	40 000	54 500	1 500	2 000	**7338B**	163	47
200	280	38	76	2.1	1.1	185	231	18 900	23 600	2 200	3 000	**7940**	88.5	7.15
	310	51	102	2.1	1.1	252	325	25 700	33 000	2 100	2 800	**7040**	99	14
	360	58	116	4	1.5	335	450	34 500	46 000	1 900	2 500	**7240**	110	25.3
	360	58	116	4	1.5	305	410	31 000	41 500	1 600	2 100	**7240B**	146	25.3
	420	80	160	5	2	450	605	46 000	62 000	1 700	2 200	**7340**	130	53.1
	420	80	160	5	2	410	555	42 000	56 500	1 400	1 900	**7340B**	170	53.1
220	300	38	76	2.1	1.1	187	239	19 000	24 300	2 000	2 700	**7944**	94	7.74
240	320	38	76	2.1	1.1	193	255	19 600	26 000	1 800	2 400	**7948**	100	8.34
260	360	46	92	2.1	1.1	258	375	26 300	38 000	1 700	2 200	**7952**	112	14
280	380	46	92	2.1	1.1	261	385	26 600	39 500	1 500	2 100	**7956**	118	14.8
300	420	56	112	3	1.1	325	520	33 500	53 000	1 400	1 900	**7960**	132	23.7

1) Los números que llevan el sufijo "**B**" tienen un ángulo de contacto de 40˚; los rodamientos sin sufijo tienen ángulos de contacto de 30˚.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

Ángulo de contacto	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
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

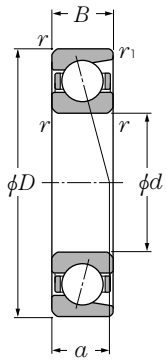
Carga radial estática equivalente

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

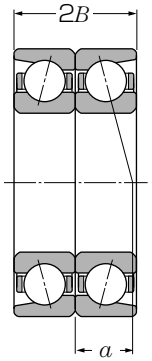
Ángulo de contacto	Individual, DT		DB, DF	
	X_o	Y_o	X_o	Y_o
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

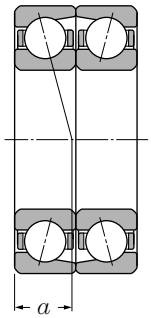
Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos[1] DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
575	890	59 000	90 500	1 400	1 800	DB	DF	DT	188	342	351.5	3	1.5
213	325	21 700	33 500	2 000	2 700	DB	DF	DT	190	240	244.5	2	1
355	530	36 500	54 000	1 900	2 500	DB	DF	DT	192	268	273	2	1
495	770	50 500	78 500	1 700	2 200	DB	DF	DT	198	302	311.5	3	1.5
450	700	45 500	71 000	1 400	1 900	DB	DF	DT	198	302	311.5	3	1.5
665	1 070	68 000	109 000	1 500	2 000	DB	DF	DT	198	362	371.5	3	1.5
605	975	62 000	99 500	1 300	1 700	DB	DF	DT	198	362	371.5	3	1.5
216	335	22 000	34 500	1 900	2 500	DB	DF	DT	200	250	254.5	2	1
365	560	37 000	57 000	1 800	2 300	DB	DF	DT	202	278	283	2	1
495	780	50 000	79 500	1 600	2 100	DB	DF	DT	208	322	331.5	3	1.5
445	705	45 000	72 000	1 400	1 800	DB	DF	DT	208	322	331.5	3	1.5
695	1 170	71 000	119 000	1 400	1 900	DB	DF	DT	212	378	390	4	2
635	1 070	64 500	109 000	1 200	1 600	DB	DF	DT	212	378	390	4	2
300	465	30 500	47 000	1 800	2 400	DB	DF	DT	212	268	273	2	1
410	650	41 500	66 000	1 700	2 200	DB	DF	DT	212	298	303	2	1
550	900	56 000	92 000	1 500	2 000	DB	DF	DT	218	342	351.5	3	1.5
495	815	50 500	83 000	1 300	1 700	DB	DF	DT	218	342	351.5	3	1.5
730	1 210	74 500	124 000	1 300	1 800	DB	DF	DT	222	398	410	4	2
665	1 110	68 000	113 000	1 200	1 500	DB	DF	DT	222	398	410	4	2
305	475	31 000	48 500	1 600	2 100	DB	DF	DT	232	288	293	2	1
315	510	32 000	52 000	1 500	1 900	DB	DF	DT	252	308	313	2	1
420	750	42 500	76 500	1 300	1 800	DB	DF	DT	272	348	353	2	1
425	775	43 000	79 000	1 200	1 600	DB	DF	DT	292	368	373	2	1
530	1 040	54 000	106 000	1 100	1 500	DB	DF	DT	314	406	413	2.5	1



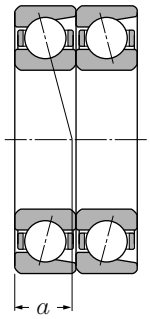
Individual



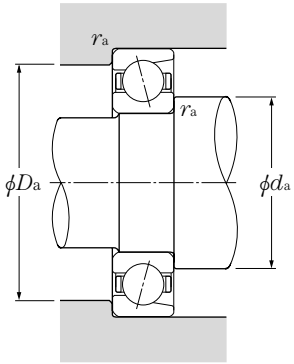
Arreglo espalda-a-espalda (DB)



Arreglo cara-a-cara (DF)



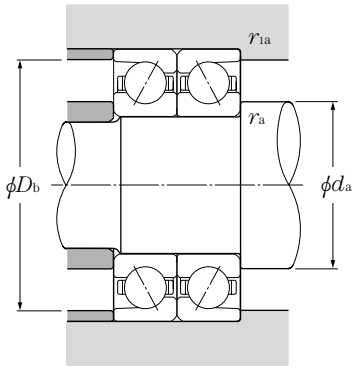
Arreglo en serie (DT)

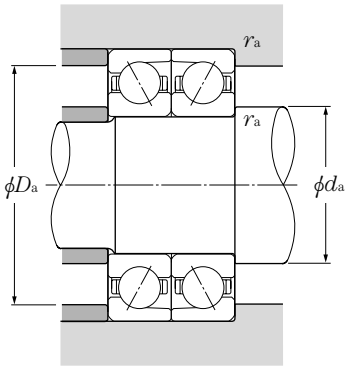


d 10～40mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Factor	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$ [2]	$r_{1s\,min}$ [2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite		a	individual (aprox.)
10	26	8	16	0.3	0.15	4.90	2.20	500	225	12.6	43 000	58 000	**7000C**	6.5	0.019
	30	9	18	0.6	0.3	5.40	2.64	555	269	13.4	41 000	55 000	**7200C**	7	0.029
12	28	8	16	0.3	0.15	5.40	2.64	555	269	13.4	39 000	52 000	**7001C**	6.5	0.021
	32	10	20	0.6	0.3	7.10	3.45	720	355	12.9	36 000	49 000	**7201C**	8	0.036
15	32	9	18	0.3	0.15	6.25	3.40	635	345	14.1	34 000	45 000	**7002C**	7.5	0.029
	35	11	22	0.6	0.3	9.00	4.50	915	460	12.9	32 000	42 000	**7202C**	9	0.045
	42	13	26	1	0.6	13.30	6.85	1 360	700	12.5	28 000	38 000	**7302C**	10.5	0.081
17	35	10	20	0.3	0.15	7.70	4.10	785	420	13.8	31 000	41 000	**7003C**	8.5	0.038
	40	12	24	0.6	0.3	11.2	5.75	1 140	590	13.0	29 000	38 000	**7203C**	10	0.062
	47	14	28	1	0.6	15.7	8.25	1 600	840	12.5	26 000	35 000	**7303C**	11.5	0.109
20	42	12	24	0.6	0.3	10.5	6.05	1 070	615	14.1	27 000	36 000	**7004C**	10	0.066
	47	14	28	1	0.6	14.6	8.15	1 490	835	13.4	25 000	34 000	**7204C**	11.5	0.1
	52	15	30	1.1	0.6	18.5	9.95	1 890	1 020	12.6	23 000	31 000	**7304C**	12.5	0.14
25	37	7	14	0.3	0.15	5.05	3.85	515	390	16.2	27 000	36 000	**7805C**	7.5	0.021
	42	9	18	0.3	0.15	7.85	5.40	800	555	15.5	25 000	33 000	**7905C**	9	0.042
	47	12	24	0.6	0.3	11.7	7.45	1 190	755	14.7	23 000	31 000	**7005C**	11	0.078
	52	15	30	1	0.6	16.6	10.2	1 690	1 050	14.0	21 000	28 000	**7205C**	12.5	0.121
	62	17	34	1.1	0.6	26.4	15.3	2 690	1 560	12.8	19 000	26 000	**7305C**	14.5	0.222
30	42	7	14	0.3	0.15	5.35	4.50	545	460	16.5	23 000	31 000	**7806C**	8.5	0.025
	47	9	18	0.3	0.15	8.30	6.25	845	640	15.9	21 000	28 000	**7906C**	9.5	0.048
	55	13	26	1	0.6	15.1	10.3	1 540	1 050	14.9	20 000	26 000	**7006C**	12.5	0.112
	62	16	32	1	0.6	23.0	14.7	2 350	1 500	14.0	18 000	24 000	**7206C**	14	0.191
	72	19	38	1.1	0.6	32.5	20.3	3 300	2 070	13.4	16 000	22 000	**7306C**	16.5	0.33
35	47	7	14	0.3	0.15	5.80	5.25	590	535	16.4	20 000	27 000	**7807C**	9	0.028
	55	10	20	0.6	0.3	13.2	9.65	1 340	985	15.5	19 000	25 000	**7907C**	11	0.073
	62	14	28	1	0.6	19.1	13.7	1 950	1 390	15.0	17 000	23 000	**7007C**	13.5	0.149
	72	17	34	1.1	0.6	30.5	19.9	3 100	2 030	13.9	16 000	21 000	**7207C**	15.5	0.273
	80	21	42	1.5	1	40.5	25.8	4 100	2 630	13.3	14 000	19 000	**7307C**	18	0.44
40	52	7	14	0.3	0.15	6.05	5.75	615	585	16.2	18 000	24 000	**7808C**	9.5	0.031
	62	12	24	0.6	0.3	14.0	11.1	1 420	1 140	15.9	17 000	22 000	**7908C**	13	0.109
	68	15	30	1	0.6	20.6	15.9	2 100	1 620	15.4	15 000	21 000	**7008C**	14.5	0.184
	80	18	36	1.1	0.6	36.5	25.2	3 700	2 570	14.2	14 000	19 000	**7208C**	17	0.35

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas de resina fenólica laminada, en el caso de jaulas de resina moldeada, con aceite lubricante, el valor debe ser de sólo un 75%.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i f_o \cdot F_a}{C_{or}}$ 3)	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
7.14	0.56				1.00		1.12		1.63

Carga radial estática equivalente

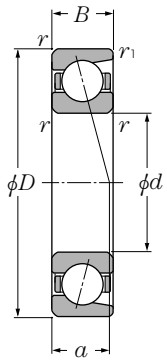
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

Individual, DT		DB, DF	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

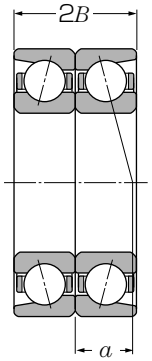
Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
7.95	4.40	815	450	34 000	46 000	DB	DF	DT	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15
8.80	5.25	900	540	32 000	43 000	DB	DF	DT	14.5	25.5	27.5	0.6	0.3
8.80	5.25	900	540	31 000	41 000	DB	DF	DT	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15
11.5	6.95	1 170	705	29 000	38 000	DB	DF	DT	16.5	27.5	29.5	0.6	0.3
10.1	6.75	1 030	690	27 000	36 000	DB	DF	DT	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15
14.6	9.05	1 490	920	25 000	33 000	DB	DF	DT	19.5	30.5	32.5	0.6	0.3
21.6	13.7	2 200	1 400	23 000	30 000	DB	DF	DT	20.5	36.5	37.5	1	0.6
12.5	8.25	1 280	840	24 000	33 000	DB	DF	DT	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15
18.1	11.5	1 850	1 180	23 000	30 000	DB	DF	DT	21.5	35.5	37.5	0.6	0.3
25.6	16.5	2 610	1 680	21 000	27 000	DB	DF	DT	22.5	41.5	42.5	1	0.6
17.0	12.1	1 740	1 230	22 000	29 000	DB	DF	DT	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3
23.7	16.3	2 420	1 670	20 000	27 000	DB	DF	DT	25.5	41.5	42.5	1	0.6
30.0	19.9	3 050	2 030	18 000	24 000	DB	DF	DT	27	45	47.5	1	0.6
8.20	7.65	835	780	21 000	28 000	DB	DF	DT	27.5	34.5	35.8	0.3	0.15
12.7	10.8	1 300	1 110	19 000	26 000	DB	DF	DT	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15
19.0	14.9	1 940	1 510	18 000	24 000	DB	DF	DT	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3
27.0	20.5	2 750	2 090	17 000	22 000	DB	DF	DT	30.5	46.5	47.5	1	0.6
43.0	30.5	4 350	3 100	15 000	20 000	DB	DF	DT	32	55	57.5	1	0.6
8.70	9.00	890	920	18 000	24 000	DB	DF	DT	32.5	39.5	40.8	0.3	0.15
13.5	12.5	1 380	1 280	17 000	22 000	DB	DF	DT	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15
24.6	20.6	2 510	2 100	16 000	21 000	DB	DF	DT	35.5	49.5	50.5	1	0.6
37.5	29.5	3 800	3 000	14 000	19 000	DB	DF	DT	35.5	56.5	57.5	1	0.6
52.5	40.5	5 350	4 150	13 000	17 000	DB	DF	DT	37	65	67.5	1	0.6
9.40	10.5	960	1 070	16 000	21 000	DB	DF	DT	37.5	44.5	45.8	0.3	0.15
21.4	19.3	2 180	1 970	15 000	20 000	DB	DF	DT	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3
31.0	27.3	3 150	2 790	14 000	18 000	DB	DF	DT	40.5	56.5	57.5	1	0.6
49.5	40.0	5 050	4 050	13 000	17 000	DB	DF	DT	42	65	67.5	1	0.6
65.5	51.5	6 700	5 250	11 000	15 000	DB	DF	DT	43.5	71.5	74.5	1.5	1
9.80	11.5	1 000	1 170	14 000	19 000	DB	DF	DT	42.5	49.5	50.8	0.3	0.15
22.7	22.3	2 310	2 270	13 000	18 000	DB	DF	DT	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3
33.5	32.0	3 400	3 250	12 000	16 000	DB	DF	DT	45.5	62.5	63.5	1	0.6
59.0	50.5	6 000	5 150	11 000	15 000	DB	DF	DT	47	73	75.5	1	0.6

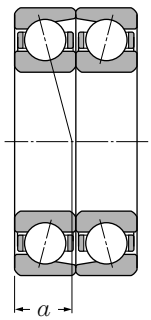
3) i es igual a 2 para combinaciones DB o DF y 1 para rodamientos individuales o combinaciones en paralelo.
Nota: Estos rodamientos tienen un ángulo de contacto de 15° y se fabrican con precisiones de clase 5 del JIS o mayores.



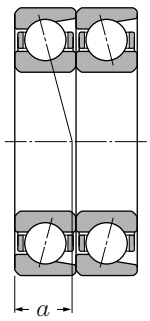
Individual



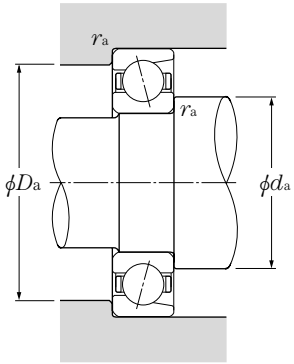
Arreglo espalda-a-espalda (DB)



Arreglo cara-a-cara (DF)



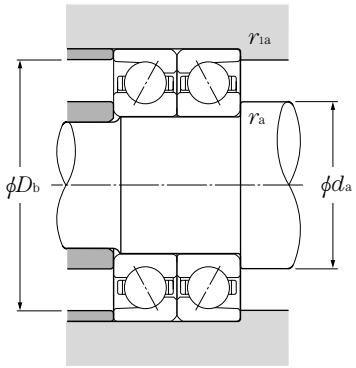
Arreglo en serie (DT)

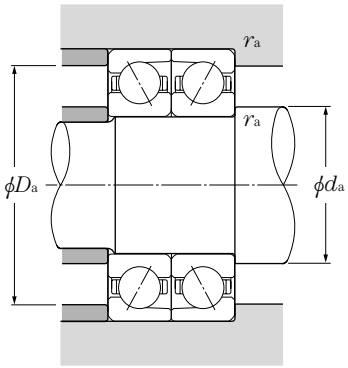


d 40～75mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Factor	Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[2]	$r_{1s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite		a	individual (aprox.)
40	90	23	46	1.5	1	49.5	32.5	5 050	3 300	13.4	13 000	17 000	**7308C**	20	0.606
	58	7	14	0.3	0.15	6.25	6.25	640	640	16.0	16 000	21 000	**7809C**	10.4	0.030
	68	12	24	0.6	0.3	17.3	14.1	1 760	1 430	15.8	15 000	20 000	**7909C**	13.5	0.126
45	75	16	32	1	0.6	24.4	19.3	2 490	1 960	15.4	14 000	19 000	**7009C**	16	0.233
	85	19	38	1.1	0.6	41.0	28.8	4 150	2 940	14.2	13 000	17 000	**7209C**	18	0.4
	100	25	50	1.5	1	64.0	43.0	6 550	4 400	13.3	11 000	15 000	**7309C**	22.5	0.83
	65	7	14	0.3	0.15	7.90	8.05	805	820	16.1	14 000	19 000	**7810C**	11	0.049
	72	12	24	0.6	0.3	18.3	15.8	1 870	1 620	16.1	14 000	18 000	**7910C**	14	0.131
50	80	16	32	1	0.6	26.0	21.9	2 650	2 230	15.7	13 000	17 000	**7010C**	16.5	0.253
	90	20	40	1.1	0.6	43.0	31.5	4 350	3 250	14.5	12 000	15 000	**7210C**	19.5	0.454
	110	27	54	2	1	75.0	51.5	7 650	5 250	13.4	10 000	14 000	**7310C**	24.5	1.05
	72	9	18	0.3	0.15	13.1	12.7	1 330	1 300	16.4	13 000	18 000	**7811C**	13	0.079
	80	13	26	1.0	0.6	19.1	17.7	1 950	1 810	16.3	12 000	16 000	**7911C**	15.5	0.178
55	90	18	36	1.1	0.6	34.0	28.6	3 500	2 920	15.5	12 000	15 000	**7011C**	18.5	0.37
	100	21	42	1.5	1	53.0	40.0	5 400	4 100	14.5	11 000	14 000	**7211C**	21	0.593
	120	29	58	2.0	1	87.0	60.5	8 850	6 200	13.4	9 400	13 000	**7311C**	26.5	1.34
	78	10	20	0.3	0.15	13.4	13.6	1 370	1 390	16.3	12 000	16 000	**7812C**	14	0.101
	85	13	26	1	0.6	20.0	19.5	2 040	1 990	16.5	11 000	15 000	**7912C**	16	0.191
60	95	18	36	1.1	0.6	35.0	30.5	3 550	3 150	15.7	11 000	14 000	**7012C**	19.5	0.387
	110	22	44	1.5	1	64.0	49.5	6 550	5 050	14.5	9 700	13 000	**7212C**	22.5	0.757
	130	31	62	2.1	1.1	99.0	70.5	10 100	7 150	13.4	8 700	12 000	**7312C**	28.5	1.68
	85	10	20	0.6	0.3	14.1	14.9	1 440	1 520	16.2	11 000	15 000	**7813C**	15	0.122
	90	13	26	1	0.6	20.2	20.4	2 060	2 080	16.5	11 000	14 000	**7913C**	17	0.204
65	100	18	36	1.1	0.6	37.0	34.5	3 800	3 500	15.9	9 900	13 000	**7013C**	20	0.421
	120	23	46	1.5	1	70.0	55.0	7 100	5 600	14.6	9 000	12 000	**7213C**	24	0.948
	140	33	66	2.1	1.1	112	80.5	11 400	8 200	13.4	8 100	11 000	**7313C**	30	2.06
	90	10	20	0.6	0.3	14.5	15.8	1 470	1 610	16.1	10 000	14 000	**7814C**	15.5	0.13
	100	16	32	1	0.6	28.9	29.0	2 950	2 960	16.4	9 900	13 000	**7914C**	19.5	0.331
70	110	20	40	1.1	0.6	47.0	43.0	4 800	4 400	15.7	9 200	12 000	**7014C**	22	0.583
	125	24	48	1.5	1	76.0	60.0	7 750	6 150	14.6	8 300	11 000	**7214C**	25	1.04
	150	35	70	2.1	1.1	126	92.0	12 900	9 350	13.4	7 500	10 000	**7314C**	32	2.5
	95	10	20	0.6	0.3	14.8	16.7	1 510	1 700	16.0	9 700	13 000	**7815C**	16.5	0.138
75	105	16	32	1	0.6	29.4	30.5	3 000	3 100	16.5	9 200	12 000	**7915C**	20	0.35

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas de resina fenólica laminada, en el caso de jaulas de resina moldeada, con aceite lubricante, el valor debe ser de sólo un 75%.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i f_o \cdot F_a}{C_{or}}$ 3)	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
7.14	0.56				1.00		1.12		1.63

Carga radial estática equivalente

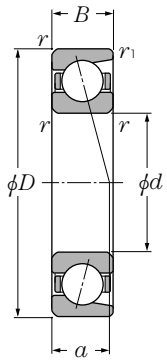
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

Individual, DT		DB, DF	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

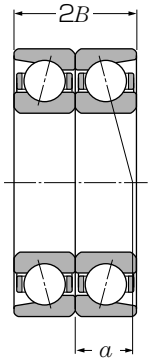
Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
80.0	64.5	8 150	6 600	10 000	13 000	DB	DF	DT	48.5	81.5	84.5	1.5	1
10.2	12.5	1 040	1 280	13 000	17 000	DB	DF	DT	47.5	55.5	56.8	0.3	0.15
28.1	28.1	2 870	2 870	12 000	16 000	DB	DF	DT	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3
39.5	38.5	4 050	3 950	11 000	15 000	DB	DF	DT	50.5	69.5	70.5	1	0.6
66.5	57.5	6 750	5 850	10 000	13 000	DB	DF	DT	52	78	80.5	1	0.6
104	86.0	10 600	8 800	9 000	12 000	DB	DF	DT	53.5	91.5	94.5	1.5	1
12.8	16.1	1 300	1 640	11 000	15 000	DB	DF	DT	52.5	62.5	63.8	0.3	0.15
29.8	31.5	3 050	3 250	11 000	14 000	DB	DF	DT	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3
42.0	44.0	4 300	4 450	10 000	13 000	DB	DF	DT	55.5	74.5	75.5	1	0.6
69.5	63.5	7 100	6 450	9 100	12 000	DB	DF	DT	57	83	85.5	1	0.6
122	103	12 400	10 500	8 200	11 000	DB	DF	DT	60	100	104.5	2	1
21.2	25.5	2 160	2 600	10 000	14 000	DB	DF	DT	57.5	69.5	70.8	0.3	0.15
31.0	35.5	3 150	3 600	9 800	13 000	DB	DF	DT	60.5	74.5	75.5	1	0.6
55.5	57.5	5 650	5 850	9 200	12 000	DB	DF	DT	62	83	85.5	1	0.6
86.0	80.0	8 750	8 150	8 300	11 000	DB	DF	DT	63.5	91.5	94.5	1.5	1
141	121	14 400	12 400	7 500	9 900	DB	DF	DT	65	110	114.5	2	1
21.8	27.2	2 230	2 770	9 600	13 000	DB	DF	DT	62.5	75.5	76.8	0.3	0.15
32.5	39.0	3 300	4 000	9 000	12 000	DB	DF	DT	65.5	79.5	80.5	1	0.6
57.0	61.5	5 800	6 250	8 400	11 000	DB	DF	DT	67	88	90.5	1	0.6
104	99.0	10 600	10 100	7 700	10 000	DB	DF	DT	68.5	101.5	104.5	1.5	1
161	141	16 400	14 300	6 900	9 200	DB	DF	DT	72	118	123	2	1
22.9	29.9	2 340	3 050	8 900	12 000	DB	DF	DT	69.5	80.5	82.5	0.6	0.3
33.0	40.5	3 350	4 150	8 400	11 000	DB	DF	DT	70.5	84.5	85.5	1	0.6
60.5	68.5	6 150	7 000	7 800	10 000	DB	DF	DT	72	93	95.5	1	0.6
113	110	11 600	11 200	7 100	9 500	DB	DF	DT	73.5	111.5	114.5	1.5	1
182	161	18 600	16 400	6 400	8 500	DB	DF	DT	77	128	133	2	1
23.5	31.5	2 390	3 250	8 200	11 000	DB	DF	DT	74.5	85.5	87.5	0.6	0.3
47.0	58.0	4 800	5 900	7 800	10 000	DB	DF	DT	75.5	94.5	95.5	1	0.6
76.0	86.0	7 750	8 750	7 300	9 700	DB	DF	DT	77	103	105.5	1	0.6
123	120	12 600	12 300	6 600	8 800	DB	DF	DT	78.5	116.5	119.5	1.5	1
205	184	20 900	18 700	5 900	7 900	DB	DF	DT	82	138	143	2	1
24.0	33.5	2 450	3 400	7 700	10 000	DB	DF	DT	79.5	90.5	92.5	0.6	0.3
47.5	61.0	4 850	6 200	7 300	9 700	DB	DF	DT	80.5	99.5	100.5	1	0.6

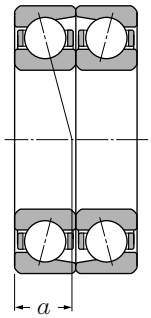
3) i es igual a 2 para combinaciones DB o DF y 1 para rodamientos individuales o combinaciones en paralelo.
Nota: Estos rodamientos tienen un ángulo de contacto de 15° y se fabrican con precisiones de clase 5 del JIS o mayores.



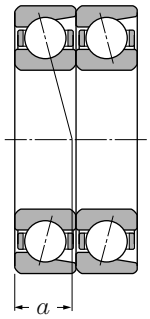
Individual



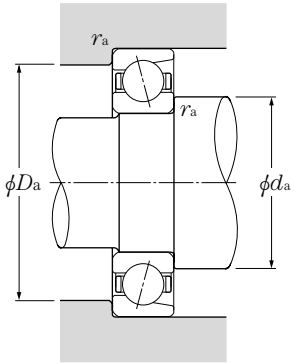
Arreglo espalda-a-espalda (DB)



Arreglo cara-a-cara (DF)



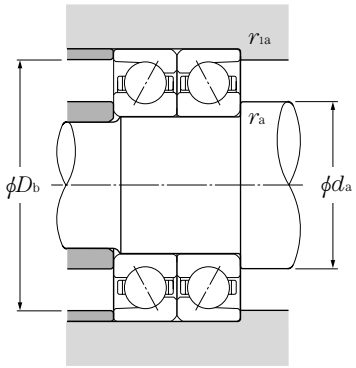
Arreglo en serie (DT)

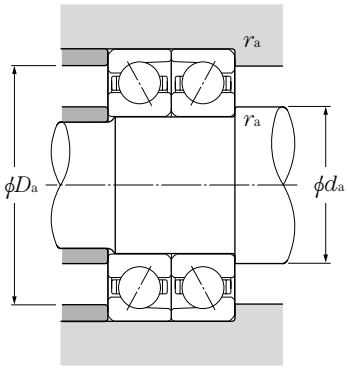


d 75～105mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Factor	Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos	Centro de carga mm	Masa kg
						dinámica kgf		estática kgf							
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[2]	$r_{1s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite		a	individual (aprox.)
75	115	20	40	1.1	0.6	48.0	45.5	4 900	4 650	15.9	8 600	11 000	**7015C**	22.5	0.63
	130	25	50	1.5	1	79.5	65.5	8 100	6 700	14.8	7 800	10 000	**7215C**	26.5	1.14
	160	37	74	2.1	1.1	137	104	14 000	10 600	13.4	7 000	9 300	**7315C**	34	3.09
80	100	10	20	0.6	0.3	15.1	17.6	1 540	1 790	15.9	9 100	12 000	**7816C**	17	0.146
	110	16	32	1	0.6	29.8	31.5	3 050	3 200	16.5	8 600	12 000	**7916C**	21	0.37
	125	22	44	1.1	0.6	58.5	55.5	6 000	5 650	15.7	8 000	11 000	**7016C**	24.5	0.822
	140	26	52	2	1	93.0	77.5	9 450	7 900	14.7	7 300	9 700	**7216C**	27.5	1.39
	170	39	78	2.1	1.1	149	117	15 200	11 900	13.5	6 500	8 700	**7316C**	36	3.55
85	110	13	26	1	0.6	22.1	24.7	2 250	2 520	16.1	8 600	11 000	**7817C**	19.5	0.257
	120	18	36	1.1	0.6	40.0	42.5	4 100	4 300	16.5	8 100	11 000	**7917C**	22.5	0.523
	130	22	44	1.1	0.6	60.0	58.5	6 150	6 000	15.9	7 600	10 000	**7017C**	25.5	0.862
	150	28	56	2	1	104	90.5	10 600	9 200	14.9	6 900	9 100	**7217C**	30	1.73
	180	41	82	3	1.1	161	130	16 400	13 300	13.5	6 200	8 200	**7317C**	38.5	4.18
90	115	13	26	1	0.6	22.7	26.1	2 320	2 670	16.1	8 100	11 000	**7818C**	20	0.27
	125	18	36	1.1	0.6	39.5	42.5	4 050	4 350	16.6	7 700	10 000	**7918C**	23.5	0.549
	140	24	48	1.5	1	71.5	69.0	7 300	7 050	15.7	7 100	9 500	**7018C**	27.5	1.12
	160	30	60	2	1	123	105	12 500	10 700	14.6	6 500	8 600	**7218C**	31.5	2.13
	190	43	86	3	1.1	183	158	18 700	16 100	13.5	5 800	7 800	**7318C**	40.5	4.88
95	120	13	26	1	0.6	23.4	27.6	2 380	2 820	16.0	7 600	10 000	**7819C**	21	0.283
	130	18	36	1.1	0.6	41.0	46.0	4 200	4 650	16.5	7 300	9 700	**7919C**	24	0.574
	145	24	48	1.5	1	73.5	73.0	7 500	7 450	15.9	6 800	9 000	**7019C**	28	1.17
	170	32	64	2.1	1.1	139	120	14 200	12 200	14.6	6 100	8 100	**7219C**	34	2.58
	200	45	90	3	1.1	196	174	20 000	17 800	13.5	5 500	7 300	**7319C**	42.5	5.65
100	125	13	26	1	0.6	23.5	28.3	2 400	2 890	16.0	7 200	9 600	**7820C**	21.5	0.296
	140	20	40	1.1	0.6	53.0	58.5	5 400	6 000	16.5	6 900	9 100	**7920C**	26	0.778
	150	24	48	1.5	1	75.5	77.0	7 700	7 900	16.0	6 400	8 600	**7020C**	28.5	1.25
	180	34	68	2.1	1.1	149	127	15 200	12 900	14.5	5 800	7 700	**7220C**	36	3.08
	215	47	94	3	1.1	222	207	22 700	21 100	13.4	5 200	6 900	**7320C**	44.5	6.9
105	130	13	26	1	0.6	24.1	29.8	2 460	3 050	15.9	6 900	9 200	**7821C**	22	0.31
	145	20	40	1.1	0.6	54.0	61.5	5 500	6 250	16.6	6 500	8 700	**7921C**	26.5	0.81
	160	26	52	2	1	88.0	89.5	9 000	9 100	15.9	6 100	8 100	**7021C**	31	1.53
	190	36	72	2.1	1.1	162	143	16 600	14 600	14.5	5 500	7 300	**7221C**	38	3.66
	225	49	98	3	1.1	236	226	24 100	23 000	13.4	4 900	6 600	**7321C**	46.5	7.86

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas de resina fenólica laminada, en el caso de jaulas de resina moldeada, con aceite lubricante, el valor debe ser de sólo un 75%.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i f_o \cdot F_a}{C_{or}}$ 3)	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
7.14	0.56				1.00		1.12		1.63

Carga radial estática equivalente

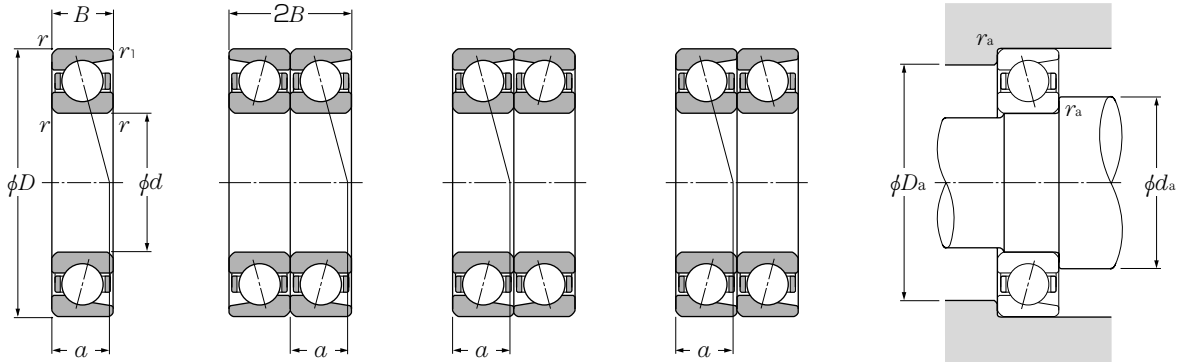
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

Individual, DT		DB, DF	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
78.0	91.5	7 950	9 300	6 800	9 000	DB	DF	DT	82	108	110.5	1	0.6
129	131	13 100	13 400	6 200	8 200	DB	DF	DT	83.5	121.5	124.5	1.5	1
223	208	22 800	21 200	5 500	7 400	DB	DF	DT	87	148	153	2	1
24.6	35.0	2 510	3 600	7 200	9 600	DB	DF	DT	84.5	95.5	97.5	0.6	0.3
48.5	63.0	4 950	6 450	6 800	9 100	DB	DF	DT	85.5	104.5	105.5	1	0.6
95.5	111	9 700	11 300	6 400	8 500	DB	DF	DT	87	118	120.5	1	0.6
151	155	15 400	15 800	5 800	7 700	DB	DF	DT	90	130	134.5	2	1
242	234	24 700	23 800	5 200	6 900	DB	DF	DT	92	158	163	2	1
36.0	49.5	3 650	5 050	6 800	9 100	DB	DF	DT	90.5	104.5	105.5	1	0.6
65.0	84.5	6 650	8 650	6 400	8 600	DB	DF	DT	92	113	115.5	1	0.6
98.0	117	9 950	12 000	6 000	8 000	DB	DF	DT	92	123	125.5	1	0.6
169	181	17 200	18 400	5 400	7 200	DB	DF	DT	95	140	144.5	2	1
261	261	26 600	26 600	4 900	6 500	DB	DF	DT	99	166	173	2.5	1
37.0	52.5	3 750	5 350	6 400	8 500	DB	DF	DT	95.5	109.5	110.5	1	0.6
64.5	85.0	6 550	8 700	6 100	8 100	DB	DF	DT	97	118	120.5	1	0.6
116	138	11 900	14 100	5 700	7 500	DB	DF	DT	98.5	131.5	134.5	1.5	1
199	209	20 300	21 400	5 100	6 800	DB	DF	DT	100	150	154.5	2	1
297	315	30 500	32 000	4 600	6 100	DB	DF	DT	104	176	183	2.5	1
38.0	55.5	3 850	5 650	6 000	8 000	DB	DF	DT	100.5	114.5	115.5	1	0.6
67.0	91.5	6 850	9 350	5 800	7 700	DB	DF	DT	102	123	125.5	1	0.6
119	146	12 200	14 900	5 400	7 100	DB	DF	DT	103.5	136.5	139.5	1.5	1
226	240	23 000	24 400	4 800	6 400	DB	DF	DT	107	158	163	2	1
320	350	32 500	35 500	4 300	5 800	DB	DF	DT	109	186	193	2.5	1
38.0	56.5	3 900	5 750	5 700	7 600	DB	DF	DT	105.5	119.5	120.5	1	0.6
86.0	117	8 750	12 000	5 400	7 200	DB	DF	DT	107	133	135.5	1	0.6
122	154	12 500	15 800	5 100	6 800	DB	DF	DT	108.5	141.5	144.5	1.5	1
242	254	24 700	25 900	4 600	6 100	DB	DF	DT	112	168	173	2	1
360	415	37 000	42 000	4 100	5 500	DB	DF	DT	114	201	208	2.5	1
39.0	59.5	4 000	6 050	5 500	7 300	DB	DF	DT	110.5	124.5	125.5	1	0.6
87.5	123	8 900	12 500	5 200	6 900	DB	DF	DT	112	138	140.5	1	0.6
143	179	14 600	18 200	4 800	6 400	DB	DF	DT	115	150	154.5	2	1
264	286	26 900	29 100	4 400	5 800	DB	DF	DT	117	178	183	2	1
385	450	39 000	46 000	3 900	5 200	DB	DF	DT	119	211	218	2.5	1

3) i es igual a 2 para combinaciones DB o DF y 1 para rodamientos individuales o combinaciones en paralelo.
Nota: Estos rodamientos tienen un ángulo de contacto de 15˚ y se fabrican con precisiones de clase 5 del JIS o mayores.

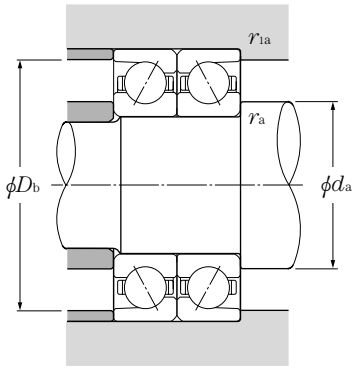


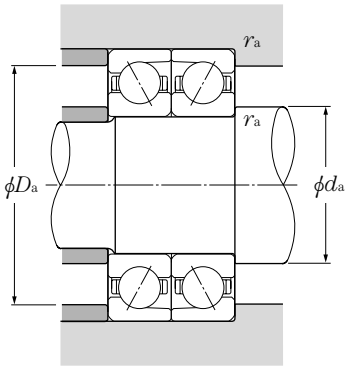
Individual | **Arreglo espalda-a-espalda (DB)** | **Arreglo cara-a-cara (DF)** | **Arreglo en serie (DT)**

d 110～200mm

	Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Factor	Velocidades[1] límites r.p.m.		Números de rodamientos	Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$2B$	$r_{s\,min}$[2]	$r_{1s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite		a	individual (aprox.)
110	140	16	32	1	0.6	34.5	42.5	3 550	4 350	16.1	6 500	8 700	**7822C**	24.5	0.486
	150	20	40	1.1	0.6	54.5	63.5	5 550	6 450	16.5	6 200	8 300	**7922C**	27.5	0.843
	170	28	56	2	1	101	101	10 300	10 300	15.7	5 800	7 700	**7022C**	33	1.91
	200	38	76	2.1	1.1	176	160	17 900	16 300	14.5	5 200	6 900	**7222C**	40	4.29
	240	50	100	3	1.1	249	241	25 400	24 600	13.3	4 700	6 300	**7322C**	48.5	9.22
120	150	16	32	1	0.6	35.0	44.5	3 600	4 550	16.0	6 000	8 000	**7824C**	26	0.525
	165	22	44	1.1	0.6	67.5	78.5	6 850	8 000	16.6	5 700	7 600	**7924C**	30	1.38
	180	28	56	2	1	103	108	10 500	11 000	16.0	5 300	7 100	**7024C**	34	2.04
	215	40	80	2.1	1.1	199	192	20 200	19 600	14.6	4 800	6 400	**7224C**	42.5	5.16
130	165	18	36	1.1	0.6	47.0	59.5	4 750	6 050	16.1	5 500	7 400	**7826C**	29	0.911
	180	24	48	1.5	1	82.5	98.0	8 450	10 000	16.5	5 200	7 000	**7926C**	33	1.82
	200	33	66	2	1	129	137	13 200	14 000	15.9	4 900	6 500	**7026C**	38.5	3.73
	230	40	80	3	1.1	213	214	21 700	21 800	14.7	4 400	5 800	**7226C**	44	5.83
140	175	18	36	1.1	0.6	47.5	62.5	4 850	6 350	16.0	5 100	6 800	**7828C**	30	0.973
	190	24	48	1.5	1	83.5	101	8 500	10 300	16.5	4 800	6 400	**7928C**	34	1.94
	210	33	66	2	1	132	145	13 500	14 800	16.0	4 500	6 000	**7028C**	40	3.96
	250	42	84	3	1.1	221	233	22 600	23 800	15.0	4 000	5 300	**7228C**	47	7.3
150	190	20	40	1.1	0.6	60.5	79.5	6 150	8 100	16.1	4 700	6 300	**7830C**	33	1.33
	210	28	56	2	1	108	132	11 000	13 400	16.5	4 500	6 000	**7930C**	38	2.96
	225	35	70	2.1	1.1	151	168	15 400	17 200	16.0	4 200	5 600	**7030C**	42.5	4.82
	270	45	90	3	1.1	253	281	25 800	28 600	14.9	3 700	5 000	**7230C**	50.5	11
160	200	20	40	1.1	0.6	62.0	83.5	6 300	8 500	16.0	4 400	5 900	**7832C**	34	1.41
	220	28	56	2	1	109	136	11 100	13 900	16.5	4 200	5 600	**7932C**	39.5	3.13
	240	38	76	2.1	1.1	171	193	17 400	19 700	16.0	3 900	5 200	**7032C**	46	5.96
170	215	22	44	1.1	0.6	76.0	102	7 750	10 400	16.1	4 100	5 500	**7834C**	37	1.87
	230	28	56	2	1	113	145	11 500	14 800	16.4	3 900	5 300	**7934C**	41	3.29
	260	42	84	2.1	1.1	205	234	20 900	23 900	15.9	3 700	4 900	**7034C**	50	7.96
180	280	46	92	2.1	1.1	241	290	24 500	29 600	15.7	3 400	4 600	**7036C**	54	10.4
190	290	46	92	2.1	1.1	247	305	25 100	31 500	15.9	3 200	4 300	**7038C**	55	10.8
200	310	51	102	2.1	1.1	277	355	28 200	36 000	15.7	3 100	4 100	**7040C**	59.5	14

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas de resina fenólica laminada, en el caso de jaulas de resina moldeada, con aceite lubricante, el valor debe ser de sólo un 75%.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i f_o \cdot F_a}{C_{or}}$ 3)	e	Individual, DT				DB, DF			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
7.14	0.56				1.00		1.12		1.63

Carga radial estática equivalente

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

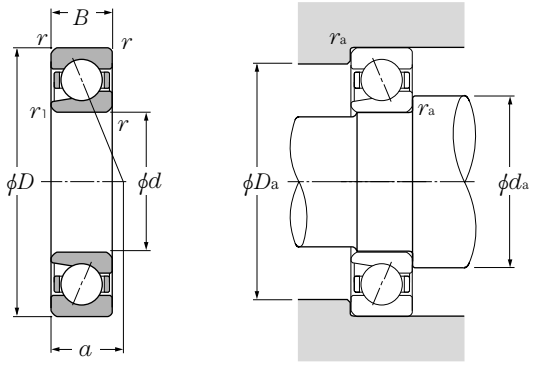
Individual, DT		DB, DF	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

Para rodamientos individuales y en arreglos DT,
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kN C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kN C_{or}	Capacidad básica de carga dinámica (apareados) kgf C_r	Capacidad básica de carga estática (apareados) kgf C_{or}	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. grasa	Velocidades límites 1) (apareados) r.p.m. aceite	Números de rodamientos DB	DF	DT	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	D_b max	r_{as} max	r_{1as} max
56.0	85.0	5 750	8 700	5 200	6 900	DB	DF	DT	115.5	134.5	135.5	1	0.6
89.0	127	9 050	12 900	4 900	6 600	DB	DF	DT	117	143	145.5	1	0.6
164	203	16 700	20 700	4 600	6 100	DB	DF	DT	120	160	164.5	2	1
286	320	29 200	32 500	4 100	5 500	DB	DF	DT	122	188	193	2	1
405	485	41 000	49 000	3 700	5 000	DB	DF	DT	124	226	233	2.5	1
57.0	89.5	5 800	9 100	4 700	6 300	DB	DF	DT	125.5	144.5	145.5	1	0.6
109	157	11 200	16 000	4 500	6 000	DB	DF	DT	127	158	160.5	1	0.6
168	216	17 100	22 000	4 200	5 600	DB	DF	DT	130	170	174.5	2	1
325	385	33 000	39 000	3 800	5 000	DB	DF	DT	132	203	208	2	1
76.0	119	7 750	12 100	4 400	5 800	DB	DF	DT	137	158	160.5	1	0.60
134	196	13 700	20 000	4 100	5 500	DB	DF	DT	138.5	171.5	174.5	1.5	1
210	274	21 400	28 000	3 800	5 100	DB	DF	DT	140	190	194.5	2	1
345	430	35 500	43 500	3 500	4 600	DB	DF	DT	144	216	223	2.5	1
77.5	125	7 900	12 700	4 000	5 400	DB	DF	DT	147	168	170.5	1	0.6
136	203	13 800	20 700	3 800	5 100	DB	DF	DT	148.5	181.5	184.5	1.5	1
214	290	21 900	29 600	3 600	4 800	DB	DF	DT	150	200	204.5	2	1
360	465	36 500	47 500	3 200	4 200	DB	DF	DT	154	236	243	2.5	1
98.5	159	10 000	16 200	3 700	5 000	DB	DF	DT	157	183	185.5	1	0.6
175	263	17 800	26 800	3 600	4 800	DB	DF	DT	160	200	204.5	2	1
245	335	25 000	34 500	3 300	4 400	DB	DF	DT	162	213	218	2	1
410	560	42 000	57 500	3 000	4 000	DB	DF	DT	164	256	263	2.5	1
100	167	10 200	17 000	3 500	4 700	DB	DF	DT	167	193	195.5	1	0.6
177	272	18 100	27 800	3 300	4 400	DB	DF	DT	170	210	214.5	2	1
278	385	28 300	39 500	3 100	4 100	DB	DF	DT	172	228	233	2	1
123	204	12 600	20 800	3 300	4 400	DB	DF	DT	177	208	210.5	1	0.6
183	290	18 700	29 600	3 100	4 200	DB	DF	DT	180	220	224.5	2	1
330	470	34 000	48 000	2 900	3 900	DB	DF	DT	182	248	253	2	1
390	580	40 000	59 000	2 700	3 600	DB	DF	DT	192	268	273	2	1
400	615	41 000	62 500	2 600	3 400	DB	DF	DT	202	278	283	2	1
450	710	46 000	72 500	2 400	3 200	DB	DF	DT	212	298	303	2	1

3) i es igual a 2 para combinaciones DB o DF y 1 para rodamientos individuales o combinaciones en paralelo.
Nota: Estos rodamientos tienen un ángulo de contacto de 15˚ y se fabrican con precisiones de clase 5 del JIS o mayores.

Tipo BNT



Carga radial dinámica equivalente
$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.178	0.35	1	0	0.44	1.57
0.357	0.37				1.53
0.714	0.38				1.46
1.07	0.39				1.42
1.43	0.40				1.38
2.14	0.42				1.33
3.57	0.45				1.25
5.35	0.47				1.18
7.14	0.49				1.13

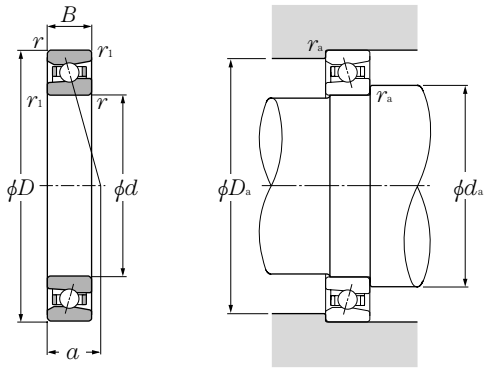
Carga radial estática equivalente
$P_{or} = 0.52F_r + 0.54F_a$
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

d 10～45mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Factor	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite		d_a min	D_a max	r_{as} max	a	(aprox.)
10	26	8	0.3	0.15	3.75	1.45	385	148	8.3	48 000	64 000	**BNT000**	12.5	23.5	0.3	6.5	0.015
	30	9	0.6	0.3	4.15	1.71	420	175	8.7	46 000	61 000	**BNT200**	14.5	25.5	0.6	7	0.019
12	28	8	0.3	0.15	4.15	1.73	420	176	8.8	43 000	57 000	**BNT001**	14.5	25.5	0.3	6.5	0.020
	32	10	0.6	0.3	5.40	2.28	550	232	8.5	40 000	54 000	**BNT201**	16.5	27.5	0.6	8	0.025
15	32	9	0.3	0.15	4.75	2.22	485	226	9.2	38 000	50 000	**BNT002**	17.5	29.5	0.3	7.5	0.029
	35	11	0.6	0.3	6.85	2.97	700	300	8.5	35 000	47 000	**BNT202**	19.5	30.5	0.6	9	0.035
17	35	10	0.3	0.15	5.90	2.70	600	275	9.0	34 000	46 000	**BNT003**	19.5	32.5	0.3	8.5	0.033
	40	12	0.6	0.3	8.55	3.80	870	385	8.5	32 000	42 000	**BNT203**	21.5	35.5	0.6	10	0.054
20	42	12	0.6	0.3	8.00	3.95	815	405	9.2	30 000	40 000	**BNT004**	24.5	37.5	0.6	10	0.057
	47	14	1	0.6	11.2	5.35	1 140	545	8.8	28 000	38 000	**BNT204**	25.5	41.5	1	11.5	0.092
25	47	12	0.6	0.3	8.95	4.85	910	495	9.6	25 000	34 000	**BNT005**	29.5	42.5	0.6	11	0.067
	52	15	1	0.6	12.7	6.70	1 290	685	9.2	24 000	31 000	**BNT205**	30.5	46.5	1	12.5	0.127
30	55	13	1	0.6	11.6	6.75	1 180	685	9.8	22 000	29 000	**BNT006**	35.5	49.5	1	12.5	0.109
	62	16	1	0.6	17.6	9.60	1 800	980	9.2	20 000	27 000	**BNT206**	35.5	56.5	1	14	0.201
35	62	14	1	0.6	14.6	8.95	1 490	910	9.8	19 000	26 000	**BNT007**	40.5	56.5	1	13.5	0.146
	72	17	1.1	0.6	23.2	13.1	2 370	1 330	9.1	18 000	24 000	**BNT207**	42	65	1	15.5	0.294
40	68	15	1	0.6	15.7	10.4	1 600	1 060	10.0	17 000	23 000	**BNT008**	45.5	62.5	1	14.5	0.182
	80	18	1.1	0.6	27.8	16.5	2 830	1 680	9.3	16 000	21 000	**BNT208**	47	73	1	17	0.383
45	75	16	1	0.6	18.6	12.6	1 900	1 290	10.1	15 000	21 000	**BNT009**	50.5	69.5	1	16	0.235
	85	19	1.1	0.6	31.0	18.9	3 200	1 920	9.3	14 000	19 000	**BNT209**	52	78	1	18	0.437

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
Nota: Estos rodamientos se fabrican con precisión clase 5 de JIS o mayor.

Tipo HSB



Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57
0.357	0.37				1.53
0.714	0.38				1.46
1.07	0.39				1.42
1.43	0.40	1	0	0.44	1.38
2.14	0.42				1.33
3.57	0.45				1.25
5.35	0.47				1.18
7.14	0.49				1.13

Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.52F_r + 0.54F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

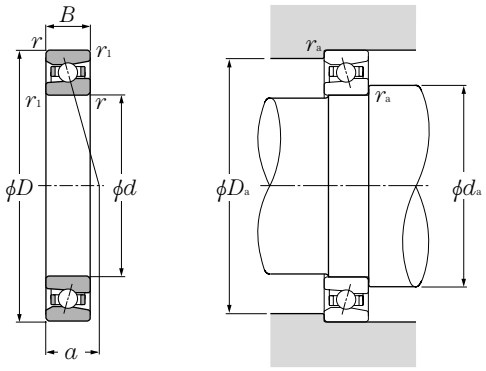
d 50～110mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kgf		Factor	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite		d_a min	D_a max	r_{as} max	a	(aprox.)
50	72	12	0.6	0.3	10.6	7.30	1 080	745	11.1	15 000	20 000	HSB910C	54.5	67.5	0.6	14	0.141
	80	16	1	0.6	20.8	11.4	2 120	1 160	10.4	14 000	19 000	HSB010C	55.5	74.5	1	16.5	0.256
55	80	13	1	0.6	13.5	9.20	1 380	940	11.0	14 000	18 000	HSB911C	60.5	74.5	1	15.5	0.192
	90	18	1.1	0.6	22.6	13.6	2 300	1 380	10.6	13 000	17 000	HSB011C	62	83	1	18.5	0.397
60	85	13	1	0.6	13.9	9.95	1 420	1 010	11.1	13 000	17 000	HSB912C	65.5	79.5	1	16	0.206
	95	18	1.1	0.6	23.7	15.0	2 410	1 530	10.7	12 000	16 000	HSB012C	67	88	1	19.5	0.425
65	90	13	1	0.6	14.3	10.7	1 460	1 090	11.2	12 000	16 000	HSB913C	70.5	84.5	1	17	0.22
	100	18	1.1	0.6	24	15.8	2 450	1 610	10.8	11 000	15 000	HSB013C	72	93	1	20	0.452
70	100	16	1	0.6	18	13.5	1 830	1 370	11.1	11 000	15 000	HSB914C	75.5	94.5	1	19.5	0.362
	110	20	1.1	0.6	29.4	19.9	3 000	2 030	10.8	10 000	14 000	HSB014C	77	103	1	22	0.64
75	105	16	1	0.6	18.5	14.4	1 880	1 470	11.2	10 000	14 000	HSB915C	80.5	99.5	1	20	0.383
	115	20	1.1	0.6	31.5	22.4	3 200	2 290	10.9	9 500	13 000	HSB015C	82	108	1	22.5	0.68
80	110	16	1	0.6	18.9	15.4	1 930	1 570	11.3	9 600	13 000	HSB916C	85.5	104.5	1	20.5	0.405
	125	22	1.1	0.6	36	25.7	3 650	2 620	10.9	8 900	12 000	HSB016C	87	118	1	24.5	0.915
85	120	18	1.1	0.6	22.7	18.3	2 320	1 860	11.2	9 000	12 000	HSB917C	92	113	1	22.5	0.578
	130	22	1.1	0.6	36.5	26.8	3 700	2 740	10.9	8 400	11 000	HSB017C	92	123	1	25.5	0.959
90	125	18	1.1	0.6	23.4	19.5	2 380	1 980	11.3	8 500	11 000	HSB918C	97	118	1	23.5	0.607
	140	24	1.5	1	42	31.5	4 300	3 200	10.9	7 900	11 000	HSB018C	98.5	131.5	1.5	27.5	1.25
95	130	18	1.1	0.6	24	20.6	2 440	2 110	11.3	8 100	11 000	HSB919C	102	123	1	24	0.636
	145	24	1.5	1	42.5	32.5	4 350	3 350	11.0	7 500	10 000	HSB019C	103.5	136.5	1.5	28	1.3
100	140	20	1.1	0.6	33.5	28	3 450	2 850	11.2	7 600	10 000	HSB920C	107	133	1	26	0.856
	150	24	1.5	1	44	35	4 500	3 600	11.0	7 100	9 500	HSB020C	108.5	141.5	1.5	28.5	1.36
105	145	20	1.1	0.6	34.5	29.7	3 550	3 050	11.2	7 300	9 700	HSB921C	112	138	1	26.5	0.893
	160	26	2	1	50.5	40.5	5 150	4 150	11.0	6 700	9 000	HSB021C	115	150	2	31	1.73
110	150	20	1.1	0.6	35	30.5	3 550	3 150	11.3	6 900	9 200	HSB922C	117	143	1	27.5	0.928
	170	28	2	1	62.5	49.5	6 400	5 000	10.9	6 400	8 600	HSB022C	120	160	2	33	2.13

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.

Nota: Estos rodamientos se fabrican con precisión clase 5 de JIS o mayor.

Tipo HSB



Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.178	0.35	1	0	0.44	1.57
0.357	0.37				1.53
0.714	0.38				1.46
1.07	0.39				1.42
1.43	0.40				1.38
2.14	0.42				1.33
3.57	0.45				1.25
5.35	0.47				1.18
7.14	0.49				1.13

Carga radial estática equivalente

$P_{or} = 0.52F_r + 0.54F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

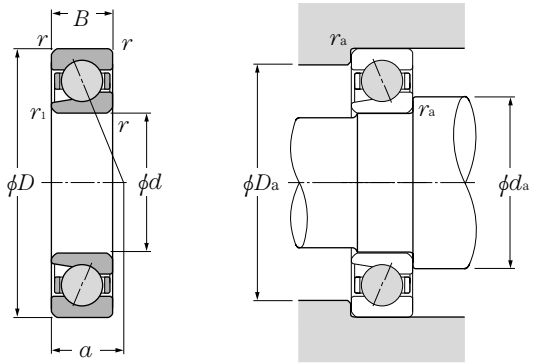
d 120～170mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Factor	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	f_o	grasa	aceite		d_a min	D_a max	r_{as} max	a	(aprox.)
120	165	22	1.1	0.60	41	36.5	4 150	3 750	11.3	6 300	8 500	HSB924C	127	158	1	30	1.27
	180	28	2	1	63	51.5	6 450	5 250	11.0	5 900	7 900	HSB024C	130	170	2	34	2.28
130	180	24	1.5	1	48.5	45	4 950	4 600	11.3	5 800	7 800	HSB926C	138.5	171.5	1.5	33	1.69
	200	33	2	1	90.5	71	9 250	7 250	10.8	5 400	7 200	HSB026C	140	190	2	38.5	3.40
140	190	24	1.5	1	48.5	46.5	4 950	4 750	11.3	5 400	7 100	HSB928C	148.5	181.5	1.5	34	1.8
	210	33	2	1	93.5	77	9 550	7 850	10.9	5 000	6 700	HSB028C	150	200	2	40	3.68
150	210	28	2	1	68	63	6 950	6 400	11.2	5 000	6 700	HSB930C	160	200	2	38	2.74
	225	35	2.1	1.1	96.5	83	9 850	8 450	11.0	4 600	6 200	HSB030C	162	213	2	42.5	4.46
160	220	28	2	1	69.5	66.5	7 100	6 800	11.3	4 600	6 200	HSB932C	170	210	2	39.5	2.89
	240	38	2.1	1.1	113	97	11 500	9 850	11.0	4 300	5 800	HSB032C	172	228	2	46	5.46
170	230	28	2	1	71	70.5	7 250	7 200	11.3	4 400	5 800	HSB934C	180	220	2	41	3.04
	260	42	2.1	1.1	129	111	13 200	11 300	10.9	4 100	5 400	HSB034C	182	248	2	50	7.37

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.

Nota: Estos rodamientos se fabrican con precisión clase 5 de JIS o mayor.

Tipo 5S-BNT

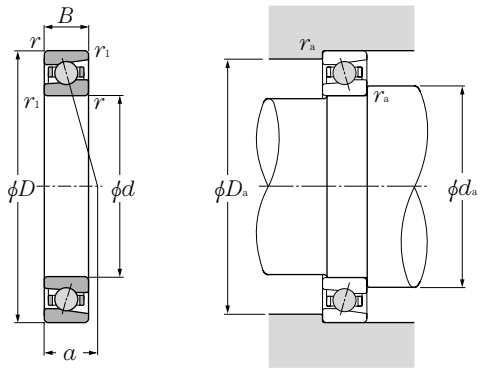


d 10～45mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica (aprox.) kN	kgf	Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{ls\,min}$ [1]	C_r	C_r		d_a min	D_a max	r_{as} max	a	(aprox.)
10	26	8	0.3	0.15	3.75	385	5S-BNT000	12.5	23.5	0.3	6.5	0.013
	30	9	0.6	0.3	4.95	500	5S-BNT200	14.5	25.5	0.6	7	0.016
12	28	8	0.3	0.15	4.15	420	5S-BNT001	14.5	25.5	0.3	6.5	0.018
	32	10	0.6	0.3	5.40	550	5S-BNT201	16.5	27.5	0.6	8	0.021
15	32	9	0.3	0.15	4.75	485	5S-BNT002	17.5	29.5	0.3	7.5	0.026
	35	11	0.6	0.3	6.85	700	5S-BNT202	19.5	30.5	0.6	9	0.03
17	35	10	0.3	0.15	5.90	600	5S-BNT003	19.5	32.5	0.3	8.5	0.029
	40	12	0.6	0.3	8.55	870	5S-BNT203	21.5	35.5	0.6	10	0.046
20	42	12	0.6	0.3	8.00	815	5S-BNT004	24.5	37.5	0.6	10	0.05
	47	14	1	0.6	11.2	1 140	5S-BNT204	25.5	41.5	1	11.5	0.08
25	47	12	0.6	0.3	8.95	910	5S-BNT005	29.5	42.5	0.6	11	0.059
	52	15	1	0.6	12.7	1 290	5S-BNT205	30.5	46.5	1	12.5	0.113
30	55	13	1	0.6	11.6	1 180	5S-BNT006	35.5	49.5	1	12.5	0.097
	62	16	1	0.6	17.6	1 800	5S-BNT206	35.5	56.5	1	14	0.113
35	62	14	1	0.6	14.6	1 490	5S-BNT007	40.5	56.5	1	13.5	0.128
	72	17	1.1	0.6	23.2	2 370	5S-BNT207	42	65	1	15.5	0.255
40	68	15	1	0.6	15.7	1 600	5S-BNT008	45.5	62.5	1	14.5	0.162
	80	18	1.1	0.6	27.8	2 830	5S-BNT208	47	73	1	17	0.331
45	75	16	1	0.6	18.6	1 900	5S-BNT009	50.5	69.5	1	16	0.208
	85	19	1.1	0.6	31.0	3 200	5S-BNT209	52	78	1	18	0.374

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) La capacidad básica de carga dinámica para rodamientos con bolas cerámicas no está estipulada por el JIS. Según la prueba de duración de **NTN**, estos rodamientos alcanzaron la misma duración que los rodamientos a contacto angular con bolas de acero, por ello, los valores de los rodamientos con bolas de acero, se han tomado como referencia.

Tipo 5S-BNT



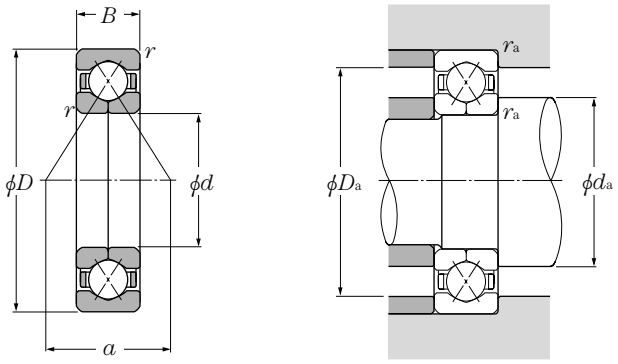
d 50 ~ 120mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica (aprox.) kN	kgf	Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{ls\,min}$ [1]	C_r	C_r		d_a min	D_a max	r_{as} max	a	(aprox.)
50	72	12	0.6	0.3	10.6	1 080	5S-HSB910C	54.5	67.5	0.6	14	0.134
	80	16	1	0.6	20.8	2 120	5S-HSB010C	55.5	74.5	1	16.5	0.234
55	80	13	1	0.6	13.5	1 380	5S-HSB911C	60.5	74.5	1	15.5	0.18
	90	18	1.1	0.6	22.6	2 300	5S-HSB011C	62	83	1	18.5	0.372
60	85	13	1	0.6	13.9	1 420	5S-HSB912C	65.5	79.5	1	16	0.194
	95	18	1.1	0.6	23.7	2 410	5S-HSB012C	67	88	1	19.5	0.398
65	90	13	1	0.6	14.3	1 460	5S-HSB913C	70.5	84.5	1	17	0.207
	100	18	1.1	0.6	24.0	2 450	5S-HSB103C	72	93	1	20	0.423
70	100	16	1	0.6	18.0	1 830	5S-HSB914C	75.5	94.5	1	19.5	0.343
	110	20	1.1	0.6	29.4	3 000	5S-HSB014C	77	103	1	22	0.601
75	105	16	1	0.6	18.5	1 880	5S-HSB915C	80.5	99.5	1	20	0.363
	115	20	1.1	0.6	31.5	3 200	5S-HSB015C	82	108	1	22.5	0.636
80	110	16	1	0.6	18.9	1 930	5S-HSB916C	85.5	104.5	1	20.5	0.384
	125	22	1.1	0.6	36.0	3 650	5S-HSB016C	87	118	1	24.5	0.86
85	120	18	1.1	0.6	22.7	2 320	5S-HSB917C	92	113	1	22.5	0.55
	130	22	1.1	0.6	36.5	3 700	5S-HSB017C	92	123	1	25.5	0.901
90	125	18	1.1	0.6	23.4	2 380	5S-HSB918C	97	118	1	23.5	0.577
	140	24	1.5	1	42.0	4 300	5S-HSB018C	98.5	131.5	1.5	27.5	1.18
95	130	18	1.1	0.6	24.0	2 440	5S-HSB919C	102	123	1	24	0.604
	145	24	1.5	1	42.5	4 350	5S-HSB019C	103.5	136.5	1.5	28	1.23
100	140	20	1.1	0.6	33.5	3 450	5S-HSB920C	107	133	1	26	0.837
	150	24	1.5	1	44.0	4 500	5S-HSB020C	108.5	141.5	1.5	28.5	1.28
105	145	20	1.1	0.6	34.5	3 550	5S-HSB921C	112	138	1	26.5	0.837
	160	26	2	1	50.5	5 150	5S-HSB021C	115	150	2	31	1.63
110	150	20	1.1	0.6	35.0	3 550	5S-HSB922C	117	143	1	27.5	0.87
	170	28	2	1	62.5	6 400	5S-HSB022C	120	160	2	33	1.99
120	165	22	1.1	0.6	41.0	4 150	5S-HSB924C	127	158	1	30	1.2
	180	28	2	1	63.0	6 450	5S-HSB024C	130	170	2	34	2.13

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) La capacidad básica de carga dinámica para rodamientos con bolas de cerámica no está estipulada por el JIS. Según la prueba de duración de **NTN**, estos rodamientos alcanzaron la misma duración que los rodamientos a contacto angular con bolas de acero, por ello, los valores de los rodamientos con bolas de acero, se han tomado como referencia.

Nota: Para rodamientos con un diámetro interior mayor de 120mm, por favor consultar al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

Tipo QJ



Carga axial dinámica equivalente
$P_a = F_a$

Carga axial estática equivalente
$P_{oa} = F_a$

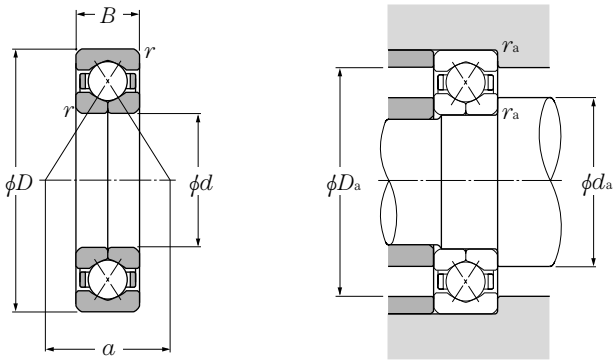
d 30～90mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
						dinámica kgf	estática kgf				d_a	D_a	r_{as}		
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite		min	max	max	a	(aprox.)
30	72	19	1.1	39.5	57.5	4 050	5 850	8 000	11 000	**QJ306**	37	65	1	30	0.42
35	80	21	1.5	49.5	73.0	5 050	7 450	7 000	9 300	**QJ307**	43.5	71.5	1.5	33	0.57
40	80	18	1.1	44.0	70.5	4 500	7 200	6 900	9 200	**QJ208**	47	73	1	34.5	0.45
	90	23	1.5	60.5	91.5	6 200	9 350	6 200	8 200	**QJ308**	48.5	81.5	1.5	37.5	0.78
45	85	19	1.1	49.5	81.0	5 050	8 250	6 200	8 200	**QJ209**	52	78	1	37.5	0.52
	100	25	1.5	79.0	121	8 050	12 300	5 500	7 400	**QJ309**	53.5	91.5	1.5	42	1.05
50	90	20	1.1	52.0	89.0	5 300	9 050	5 600	7 500	**QJ210**	57	83	1	40.5	0.603
	110	27	2	92.0	145	9 400	14 700	5 000	6 700	**QJ310**	60	100	2	46	1.38
55	100	21	1.5	64.0	112	6 550	11 400	5 100	6 800	**QJ211**	63.5	91.5	1.5	44.5	0.78
	120	29	2	106	170	10 900	17 400	4 600	6 100	**QJ311**	65	110	2	50.5	1.76
60	110	22	1.5	77.5	138	7 900	14 000	4 700	6 300	**QJ212**	68.5	101.5	1.5	49	0.98
	130	31	2.1	122	198	12 400	20 200	4 200	5 700	**QJ312**	72	118	2	55	2.18
65	120	23	1.5	84.5	153	8 600	15 600	4 400	5 800	**QJ213**	73.5	111.5	1.5	53.5	1.24
	140	33	2.1	138	228	14 100	23 200	3 900	5 200	**QJ313**	77	128	2	59	2.7
70	125	24	1.5	92.0	168	9 350	17 200	4 000	5 400	**QJ214**	78.5	116.5	1.5	56.5	1.36
	150	35	2.1	155	260	15 800	26 500	3 600	4 800	**QJ314**	82	138	2	63.5	3.27
75	130	25	1.5	96.0	183	9 750	18 600	3 800	5 000	**QJ215**	83.5	121.5	1.5	59	1.53
	160	37	2.1	169	294	17 200	30 000	3 400	4 500	**QJ315**	87	148	2	68	3.9
80	140	26	2	112	217	11 400	22 100	3 500	4 700	**QJ216**	90	130	2	63.5	1.83
	170	39	2.1	183	330	18 600	33 500	3 200	4 200	**QJ316**	92	158	2	72	4.64
85	150	28	2	126	252	12 800	25 700	3 300	4 400	**QJ217**	95	140	2	68	2.3
	180	41	3	197	370	20 100	37 500	3 000	4 000	**QJ317**	99	166	2.5	76.5	5.43
90	160	30	2	148	293	15 100	29 900	3 100	4 200	**QJ218**	100	150	2	72	2.76
	190	43	3	212	410	21 600	41 500	2 800	3 800	**QJ318**	104	176	2.5	81	6.31

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

Nota: 1. Estos rodamientos también se fabrican con una ranura en la sección del chaflán del anillo exterior para evitar el giro del mismo.
2. Estos rodamientos son ampliamente utilizados en aplicaciones donde el único tipo de carga aplicada es axial. Cuando se considere su empleo en aplicaciones en las que actúen cargas radiales, consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

Tipo QJ



Carga axial dinámica equivalente
$P_a = F_a$

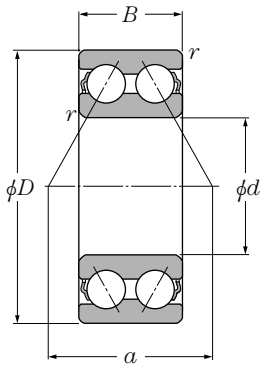
Carga axial estática equivalente
$P_{oa} = F_a$

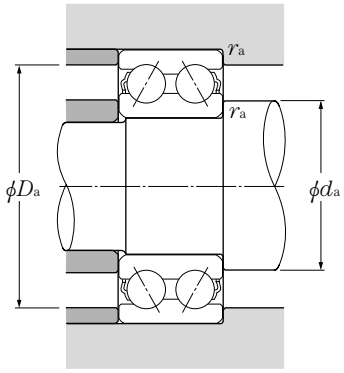
d 95～120mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite		d_a min	D_a max	r_{as} max	a	(aprox.)
95	170	32	2.1	168	335	17 200	34 000	3 000	3 900	QJ219	107	158	2	76.5	3.35
	200	45	3	227	450	23 100	46 000	2 700	3 500	QJ319	109	186	2.5	85	7.41
100	180	34	2.1	181	355	18 400	36 000	2 800	3 700	QJ220	112	168	2	81	4.02
	215	47	3	273	585	27 800	59 500	2 500	3 400	QJ320	114	201	2.5	91	9.14
105	190	36	2.1	197	400	20 100	41 000	2 700	3 600	QJ221	117	178	2	85	4.75
	225	49	3	273	585	27 900	59 500	2 400	3 200	QJ321	119	211	2.5	95.5	10.4
110	200	38	2.1	213	450	21 700	45 500	2 500	3 400	QJ222	122	188	2	89.5	5.62
	240	50	3	305	680	31 000	69 500	2 300	3 100	QJ322	124	226	2.5	101	12
120	215	40	2.1	240	540	24 500	55 000	2 300	3 100	QJ224	132	203	2	96.5	6.75
	260	55	3	325	765	33 000	78 000	2 100	2 800	QJ324	134	246	2.5	110	15.9

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.

Nota: 1. Estos rodamientos también se fabrican con una ranura en la sección del chaflán del anillo exterior para evitar el giro del mismo.
2. Estos rodamientos son ampliamente utilizados en aplicaciones donde el único tipo de carga aplicada es axial. Cuando se considere su empleo en aplicaciones en las que actúen cargas radiales, consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
	X	Y	X	Y
0.68	1	0.92	0.67	1.41

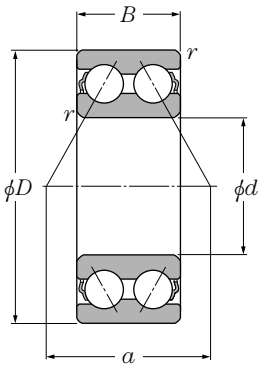
Carga radial estática equivalente

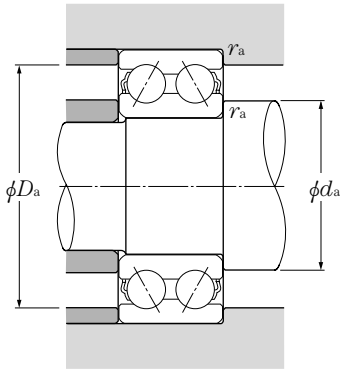
$P_{or} = F_r + 0.76F_a$

d 10～65mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
						kgf					d_a	D_a	r_{as}		
d	D	B	$r_{s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		min	max	max	a	(aprox.)
10	30	14.3	0.6	7.15	3.90	730	400	17 000	22 000	**5200S**	15	25	0.6	14.5	0.05
12	32	15.9	0.6	10.5	5.80	1 070	590	15 000	20 000	**5201S**	17	27	0.6	16.7	0.06
15	35	15.9	0.6	11.7	7.05	1 190	715	13 000	17 000	**5202S**	20	30	0.6	18.3	0.07
	42	19	1	17.6	10.2	1 800	1 040	11 000	15 000	**5302S**	21	36	1	22.0	0.11
17	40	17.5	0.6	14.6	9.05	1 490	920	11 000	15 000	**5203S**	22	35	0.6	20.8	0.09
	47	22.2	1	21.0	12.6	2 140	1 280	10 000	13 000	**5303S**	23	41	1	25.0	0.14
20	47	20.6	1	19.6	12.4	2 000	1 270	10 000	13 000	**5204S**	26	41	1	24.3	0.12
	52	22.2	1.1	24.6	15.0	2 510	1 530	9 000	12 000	**5304S**	27	45	1	26.7	0.23
25	52	20.6	1	21.3	14.7	2 170	1 500	8 500	11 000	**5205S**	31	46	1	26.8	0.19
	62	25.4	1.1	32.5	20.7	3 350	2 110	7 500	10 000	**5305S**	32	55	1	31.8	0.34
30	62	23.8	1	29.6	21.1	3 000	2 150	7 100	9 500	**5206S**	36	56	1	31.6	0.29
	72	30.2	1.1	40.5	28.1	4 150	2 870	6 300	8 500	**5306S**	37	65	1	36.5	0.51
35	72	27	1.1	39.0	28.7	4 000	2 920	6 300	8 000	**5207S**	42	65	1	36.6	0.43
	80	34.9	1.5	51.0	36.0	5 200	3 700	5 600	7 500	**5307S**	44	71	1.5	41.6	0.79
40	80	30.2	1.1	44.0	33.5	4 500	3 400	5 600	7 100	**5208S**	47	73	1	41.5	0.57
	90	36.5	1.5	56.5	41.0	5 800	4 200	5 300	6 700	**5308S**	49	81	1.5	45.5	1.05
45	85	30.2	1.1	49.5	38.0	5 050	3 900	5 000	6 700	**5209S**	52	78	1	43.4	0.62
	100	39.7	1.5	68.5	51.0	7 000	5 200	4 500	6 000	**5309S**	54	91	1.5	50.6	1.40
50	90	30.2	1.1	53.0	43.5	5 400	4 400	4 800	6 000	**5210S**	57	83	1	45.9	0.67
	110	44.4	2	81.5	61.5	8 300	6 250	4 300	5 600	**5310S**	60	100	2	55.6	1.95
55	100	33.3	1.5	56.0	49.0	5 700	5 000	4 300	5 600	**5211S**	64	91	1.5	50.1	0.96
	120	49.2	2	95.0	73.0	9 700	7 450	3 800	5 000	**5311S**	65	110	2	60.6	2.30
60	110	36.5	1.5	69.0	62.0	7 150	6 300	3 800	5 000	**5212S**	69	101	1.5	56.5	1.35
	130	54	2.1	125	98.5	12 800	10 000	3 400	4 500	**5312S**	72	118	2	69.2	3.15
65	120	38.1	1.5	76.5	69.0	7 800	7 050	3 600	4 500	**5213S**	74	111	1.5	59.7	1.65
	140	58.7	2.1	142	113	14 500	11 500	3 200	4 300	**5313S**	77	128	2	72.8	3.85

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.





Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
	X	Y	X	Y
0.68	1	0.92	0.67	1.41

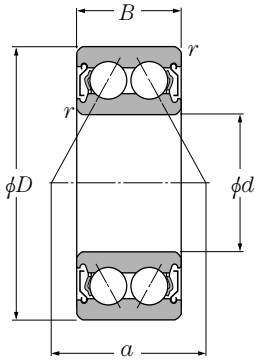
Carga radial estática equivalente

$P_{or} = F_r + 0.76F_a$

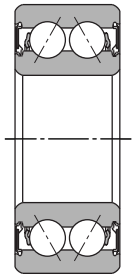
d 70～85mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Centro de carga mm	Masa kg
											d_a	D_a	r_{as}		
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		min	max	max	a	(aprox.)
70	125	39.7	1.5	94.0	82.0	9 600	8 400	3 400	4 500	**5214S**	79	116	1.5	63.8	1.80
	150	63.5	2.1	159	128	16 200	13 100	3 000	3 800	**5314S**	82	138	2	78.3	4.90
75	130	41.3	1.5	93.5	83.0	9 550	8 500	3 200	4 300	**5215S**	84	121	1.5	66.1	1.90
80	140	44.4	2	99.0	93.0	10 100	9 500	3 000	3 800	**5216S**	90	130	2	69.6	2.50
85	150	49.2	2	116	110	11 800	11 200	2 800	3 600	**5217S**	95	140	2	75.3	3.40

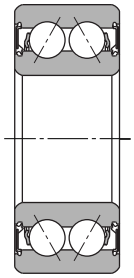
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Con tapas (ZZ)



Con sello tipo no contacto (LLM)

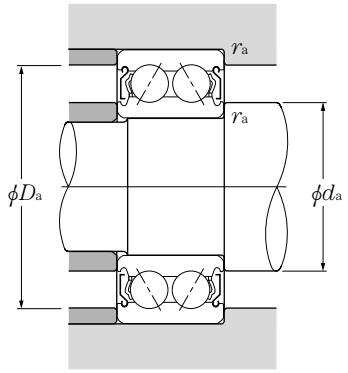


Con sello tipo contacto (LLD)

d 10～40mm

Dimensiones principales				Capacidad básica de carga				Velocidades límites			Números de rodamientos[2]		
				dinámica	estática	dinámica	estática						
		mm		kN		kgf		r.p.m.					
								grasa		aceite			
d	D	B	$r_{s\,min}$[1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	ZZ,LLM	LLD	Z,LM	sellado	con sello tipo no contacto	con sello tipo contacto
10	30	14.3	0.6	7.15	3.90	730	400	17 000	15 000	22 000	**5200SCZZ**	**LLM**	**LLD**
12	32	15.9	0.6	8.50	5.30	865	540	15 000	12 000	20 000	**5201SCZZ**	**LLM**	**LLD**
15	35	15.9	0.6	8.50	5.30	865	540	13 000	12 000	17 000	**5202SCZZ**	**LLM**	**LLD**
17	40	17.5	0.6	12.7	8.30	1 290	850	11 000	10 000	15 000	**5203SCZZ**	**LLM**	**LLD**
	47	22.2	1	19.6	12.4	2 000	1 270	10 000	9 500	13 000	**5303SCZZ**	**LLM**	**LLD**
20	47	20.6	1	15.9	10.7	1 620	1 090	10 000	9 000	13 000	**5204SCZZ**	**LLM**	**LLD**
25	52	20.6	1	16.9	12.3	1 730	1 260	8 500	7 500	11 000	**5205SCZZ**[3]	**LLM**	**LLD**
	62	25.4	1.1	25.2	18.2	2 570	1 850	7 500	6 300	10 000	**5305SCZZ**	**LLM**	**LLD**
30	62	23.8	1	25.2	18.2	2 570	1 850	7 100	6 300	9 500	**5206SCZZ**	**LLM**	**LLD**
	72	30.2	1.1	39.0	28.7	4 000	2 920	6 300	5 300	8 500	**5306SCZZ**	**LLM**	**LLD**
35	72	27.0	1.1	34.0	25.3	3 500	2 580	6 300	5 300	8 500	**5207SCZZ**	**LLM**	**LLD**
	80	34.9	1.5	44.0	33.5	4 500	3 400	5 600	4 800	7 500	**5307SCZZ**	**LLM**	**LLD**
40	80	30.2	1.1	36.5	29.0	3 700	2 960	5 600	4 800	7 100	**5208SCZZ**[3]	**LLM**	**LLD**
	90	36.5	1.5	49.5	38.0	5 050	3 900	5 300	4 500	6 700	**5308SCZZ**	**LLM**	**LLD**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.
2) Estos números son para rodamientos con dos sellos y dos tapas, pero también están disponibles rodamientos con un sello o una tapa.
3) Jaulas de resina moldeada vienen como estándar para los rodamientos 52055SC y 5208SC.



Carga radial dinámica equivalente

$P_r = XF_r + YF_a$

e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
	X	Y	X	Y
0.68	1	0.92	0.67	1.41

Carga radial estática equivalente

$P_{or} = F_r + 0.76F_a$

Dimensiones de hombros y filetes mm				Centro de carga mm
d_a		D_a	r_{as}	
min	max	max	max	a
14	15.5	26	0.6	14.5
16	19.0	28	0.6	16.3
19	19.0	31	0.6	16.3
21	23.5	36	0.6	20.1
23	25.5	41	1	24.3
26	26.5	41	1	23.0
31	32.0	46	1	25.4
32	38.5	55	1	30.9
36	38.5	56	1	30.9
37	44.5	65	1	36.6
42	45.0	65	1	36.3
44	50.5	71	1.5	41.5
47	50.5	73	1	39.4
49	53.0	81	1.5	43.0

NTN
JAPAN SH

1. Especificaciones de diseño y características

La pista del anillo exterior de los rodamientos auto-alineables de bolas, forma una superficie esférica cuyo centro es común al centro del rodamiento. El anillo interior del rodamiento tiene dos pistas. Las bolas, la jaula y el anillo interior de estos rodamientos son capaces de compensar cierta cantidad de desalineamiento con el anillo externo. Como resultado el rodamiento es capaz de auto-alinearse por sí mismo y compensar el desalineamiento final del eje y el alojamiento, errores durante el montaje y ajuste del rodamiento u otras causas de desalineamientos mostradas en el **Diagrama 1**.

Sin embargo, su capacidad de carga axial es limitada, puesto que el auto-alineamiento de las bolas de este rodamiento, no lo hace adecuado para emplearlo en aplicaciones en donde haya grandes cargas axiales.

Además, con estos rodamientos se pueden emplear manguitos de fijación en aquellos que tengan diámetro interior cónico, por lo que el montaje y el desmontaje se simplifican mucho, haciendo a este tipo de rodamientos muy utilizables en los ejes de transmisión de los diferentes equipos.

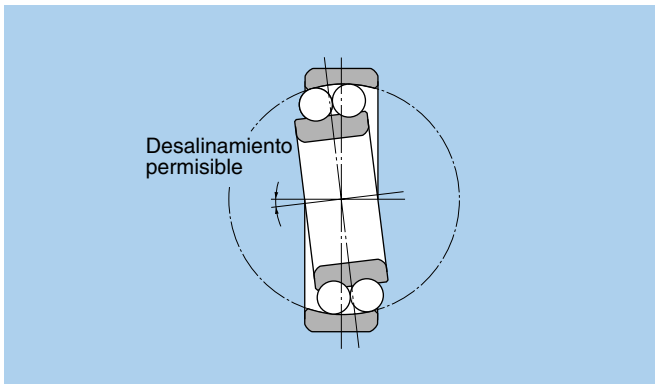


Diagrama 1.

2. Tipo de jaulas estándares

Todas estas series de rodamientos están equipadas con jaulas prensadas, excepto la referencia 2322S, la cual viene con una jaula maquinada.

3. Bolas sobresalientes

Los rodamientos cuyos números de parte están señalados debajo en el **Diagrama 2,** tienen bolas que sobresalen ligeramente de las caras laterales del rodamiento.

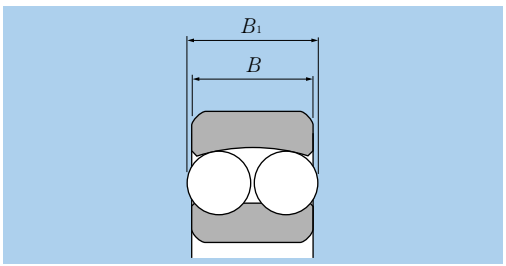


Diagrama 2.

Las distancias que sobresalen se muestran debajo.

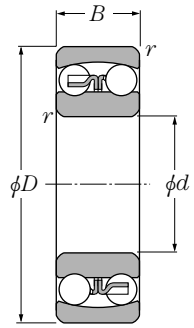
Unidades mm

Número de rodamiento	Ancho B	Ancho total B_1
2222S (K)	53	54
2316S (K)	58	59
2319S (K)	67	68
2320S (K)	73	74
2321S	77	78
2322S (K)	80	81
1318S (K)	43	46
1319S (K)	45	49
1320S (K)	47	53
1321S	49	55
1322S (K)	50	56

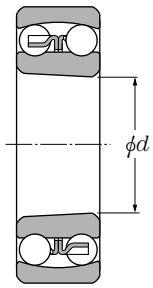
4. Grado de desalineamiento permisible

Debajo se encuentran los ángulos de desalineamiento de los rodamientos auto-alineables, cuando estos trabajan bajo cargas normales. Este grado de desalineamiento permisible puede ser limitado por el diseño de las estructuras que rodean al rodamiento.

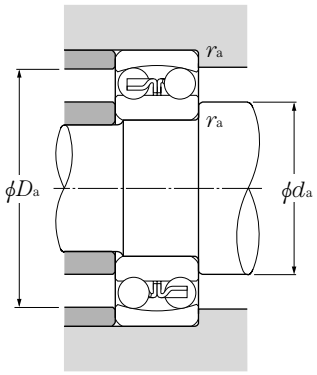
Desalineamiento permisible bajo carga normal
(carga equivalente a 0.09 C_r): 0.07 rad (4˚)



Agujero cilíndrico



Agujero cónico



d 10～35mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos		Dimensiones de hombros y filetes mm		
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	diámetro interior cilíndrico	diámetro 2) interior cónico	d_a min	D_a max	r_{as} max
	30	9	0.6	5.55	1.19	570	121	22 000	28 000	**1200S**	—	14.0	26.0	0.6
10	30	14	0.6	7.45	1.59	760	162	24 000	28 000	**2200S**	—	14.0	26.0	0.6
	35	11	0.6	7.35	1.62	750	165	20 000	24 000	**1300S**	—	14.0	31.0	0.6
	35	17	0.6	9.20	2.01	935	205	18 000	22 000	**2300S**	—	14.0	31.0	0.6
	32	10	0.6	5.70	1.27	580	130	22 000	26 000	**1201S**	—	16.0	28.0	0.6
12	32	14	0.6	7.75	1.73	790	177	22 000	26 000	**2201S**	—	16.0	28.0	0.6
	37	12	1	9.65	2.16	985	221	18 000	22 000	**1301S**	—	17.0	32.0	1
	37	17	1	12.1	2.73	1 240	278	17 000	22 000	**2301S**	—	17.0	32.0	1
	35	11	0.6	7.60	1.75	775	179	18 000	22 000	**1202S**	—	19.0	31.0	0.6
15	35	14	0.6	7.80	1.85	795	188	18 000	22 000	**2202S**	—	19.0	31.0	0.6
	42	13	1	9.70	2.29	990	234	16 000	20 000	**1302S**	—	20.0	37.0	1
	42	17	1	12.3	2.91	1 250	296	14 000	18 000	**2302S**	—	20.0	37.0	1
	40	12	0.6	8.00	2.01	815	205	16 000	20 000	**1203S**	—	21.0	36.0	0.6
17	40	16	0.6	9.95	2.42	1 010	247	16 000	20 000	**2203S**	—	21.0	36.0	0.6
	47	14	1	12.7	3.20	1 300	325	14 000	17 000	**1303S**	—	22.0	42.0	1
	47	19	1	14.7	3.55	1 500	365	13 000	16 000	**2303S**	—	22.0	42.0	1
	47	14	1	10.0	2.61	1 020	266	14 000	17 000	**1204S**	**1204SK**	25.0	42.0	1
20	47	18	1	12.8	3.30	1 310	340	14 000	17 000	**2204S**	**2204SK**	25.0	42.0	1
	52	15	1.1	12.6	3.35	1 280	340	12 000	15 000	**1304S**	**1304SK**	26.5	45.5	1
	52	21	1.1	18.5	4.70	1 880	480	11 000	14 000	**2304S**	**2304SK**	26.5	45.5	1
	52	15	1	12.2	3.30	1 250	335	12 000	14 000	**1205S**	**1205SK**	30.0	47.0	1
25	52	18	1	12.4	3.45	1 270	350	12 000	14 000	**2205S**	**2205SK**	30.0	47.0	1
	62	17	1.1	18.2	5.00	1 850	510	10 000	13 000	**1305S**	**1305SK**	31.5	55.5	1
	62	24	1.1	24.9	6.60	2 530	675	9 500	12 000	**2305S**	**2305SK**	31.5	55.5	1
	62	16	1	15.8	4.65	1 610	475	10 000	12 000	**1206S**	**1206SK**	35.0	57.0	1
30	62	20	1	15.3	4.55	1 560	460	10 000	12 000	**2206S**	**2206SK**	35.0	57.0	1
	72	19	1.1	21.4	6.30	2 190	645	8 500	11 000	**1306S**	**1306SK**	36.5	65.5	1
	72	27	1.1	32.0	8.75	3 250	895	8 000	10 000	**2306S**	**2306SK**	36.5	65.5	1
	72	17	1.1	15.9	5.10	1 620	520	8 500	10 000	**1207S**	**1207SK**	41.5	65.5	1
35	72	23	1.1	21.7	6.60	2 210	675	8 500	10 000	**2207S**	**2207SK**	41.5	65.5	1
	80	21	1.5	25.3	7.85	2 580	800	7 500	9 500	**1307S**	**1307SK**	43.0	72.0	1.5
	80	31	1.5	40.0	11.3	4 100	1 150	7 100	9 000	**2307S**	**2307SK**	43.0	72.0	1.5

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r. 2) "**K**" indica que hay una conicidad relativa de 1: 12 en el diámetro interior del rodamiento.

Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

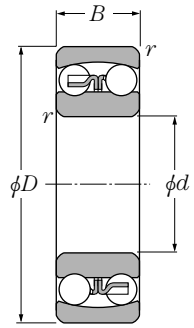
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.65	Y_2

estática

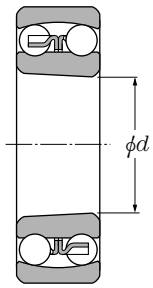
$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_1, Y_2 y Y_o ver la tabla debajo.

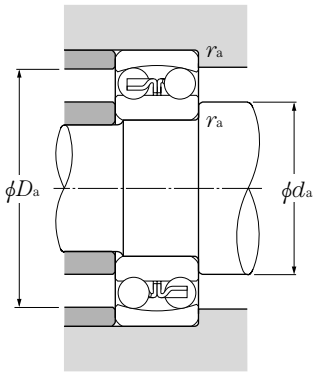
Constante	Factores de carga axial			Masa
				kg
e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
0.32	2.00	3.10	2.10	0.033
0.64	0.98	1.50	1.00	0.042
0.35	1.80	2.80	1.90	0.057
0.71	0.89	1.40	0.93	0.077
0.36	1.80	2.70	1.80	0.039
0.58	1.10	1.70	1.10	0.048
0.33	1.90	2.90	2.00	0.066
0.60	1.10	1.60	1.10	0.082
0.32	2.00	3.10	2.10	0.051
0.50	1.30	1.90	1.30	0.055
0.33	1.90	2.90	2.00	0.093
0.51	1.20	1.90	1.30	0.108
0.31	2.00	3.10	2.10	0.072
0.50	1.30	1.90	1.30	0.085
0.32	2.00	3.10	2.10	0.130
0.51	1.20	1.90	1.30	0.150
0.29	2.20	3.40	2.30	0.120
0.47	1.30	2.10	1.40	0.133
0.29	2.20	3.40	2.30	0.15
0.50	1.20	1.90	1.30	0.193
0.28	2.30	3.50	2.40	0.140
0.41	1.50	2.40	1.60	0.150
0.28	2.30	3.50	2.40	0.255
0.47	1.40	2.10	1.40	0.319
0.25	2.50	3.90	2.60	0.220
0.38	1.60	2.50	1.70	0.249
0.26	2.40	3.70	2.50	0.385
0.44	1.40	2.20	1.50	0.480
0.23	2.70	4.20	2.80	0.320
0.37	1.70	2.60	1.80	0.378
0.26	2.50	3.80	2.60	0.510
0.46	1.40	2.10	1.40	0.642



Agujero cilíndrico



Agujero cónico



d 40～75mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos		Dimensiones de hombros y filetes mm		
				dinámica kgf		estática kgf				diámetro interior cilíndrico	diámetro[2] interior cónico			
d	D	B	$r_{s\,min}$[1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite			d_a min	D_a max	r_{as} max
40	80	18	1.1	19.3	6.50	1 970	665	7 500	9 000	**1208S**	**1208SK**	46.5	73.5	1
	80	23	1.1	22.4	7.35	2 290	750	7 500	9 000	**2208S**	**2208SK**	46.5	73.5	1
	90	23	1.5	29.8	9.70	3 050	990	6 700	8 500	**1308S**	**1308SK**	48.0	82.0	1.5
	90	33	1.5	45.5	13.5	4 650	1 380	6 300	8 000	**2308S**	**2308SK**	48.0	82.0	1.5
45	85	19	1.1	22.0	7.35	2 240	750	7 100	8 500	**1209S**	**1209SK**	51.5	78.5	1
	85	23	1.1	23.3	8.15	2 380	830	7 100	8 500	**2209S**	**2209SK**	51.5	78.5	1
	100	25	1.5	38.5	12.7	3 900	1 300	6 000	7 500	**1309S**	**1309SK**	53.0	92.0	1.5
	100	36	1.5	55.0	16.7	5 600	1 700	5 600	7 100	**2309S**	**2309SK**	53.0	92.0	1.5
50	90	20	1.1	22.8	8.10	2 330	830	6 300	8 000	**1210S**	**1210SK**	56.5	83.5	1
	90	23	1.1	23.3	8.45	2 380	865	6 300	8 000	**2210S**	**2210SK**	56.5	83.5	1
	110	27	2	43.5	14.1	4 450	1 440	5 600	6 700	**1310S**	**1310SK**	59.0	101	2
	110	40	2	65.0	20.2	6 650	2 060	5 000	6 300	**2310S**	**2310SK**	59.0	101	2
55	100	21	1.5	26.9	10.0	2 750	1 020	6 000	7 100	**1211S**	**1211SK**	63.0	92.0	1.5
	100	25	1.5	26.7	9.90	2 720	1 010	6 000	7 100	**2211S**	**2211SK**	63.0	92.0	1.5
	120	29	2	51.5	17.9	5 250	1 820	5 000	6 300	**1311S**	**1311SK**	64.0	111	2
	120	43	2	76.5	24.0	7 800	2 450	4 800	6 000	**2311S**	**2311SK**	64.0	111	2
60	110	22	1.5	30.5	11.5	3 100	1 180	5 300	6 300	**1212S**	**1212SK**	68.0	102	1.5
	110	28	1.5	34.0	12.6	3 500	1 290	5 300	6 300	**2212S**	**2212SK**	68.0	102	1.5
	130	31	2.1	57.5	20.8	5 900	2 130	4 500	5 600	**1312S**	**1312SK**	71.0	119	2
	130	46	2.1	88.5	28.3	9 000	2 880	4 300	5 300	**2312S**	**2312SK**	71.0	119	2
65	120	23	1.5	31.0	12.5	3 150	1 280	4 800	6 000	**1213S**	**1213SK**	73.0	112	1.5
	120	31	1.5	43.5	16.4	4 450	1 670	4 800	6 000	**2213S**	**2213SK**	73.0	112	1.5
	140	33	2.1	62.5	22.9	6 350	2 330	4 300	5 300	**1313S**	**1313SK**	76.0	129	2
	140	48	2.1	97.0	32.5	9 900	3 300	3 800	4 800	**2313S**	**2313SK**	76.0	129	2
70	125	24	1.5	35.0	13.8	3 550	1 410	4 800	5 600	**1214S**	—	78.0	117	1.5
	125	31	1.5	44.0	17.1	4 500	1 740	4 500	5 600	**2214S**	—	78.0	117	1.5
	150	35	2.1	75.0	27.7	7 650	2 830	4 000	5 000	**1314S**	—	81.0	139	2
	150	51	2.1	111	37.5	11 300	3 850	3 600	4 500	**2314S**	—	81.0	139	2
75	130	25	1.5	39.0	15.7	4 000	1 600	4 300	5 300	**1215S**	**1215SK**	83.0	122	1.5
	130	31	1.5	44.5	17.8	4 550	1 820	4 300	5 300	**2215S**	**2215SK**	83.0	122	1.5
	160	37	2.1	80.0	30.0	8 150	3 050	3 800	4 500	**1315S**	**1315SK**	86.0	149	2
	160	55	2.1	125	43.0	12 700	4 400	3 400	4 300	**2315S**	**2315SK**	86.0	149	2

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r. 2) "**K**" indica que hay una conicidad relativa de 1: 12 en el diámetro interior del rodamiento.

Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

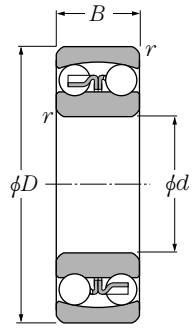
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.65	Y_2

estática

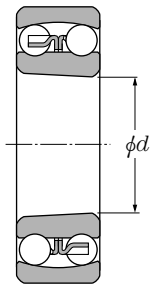
$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_1, Y_2 y Y_o ver la tabla debajo.

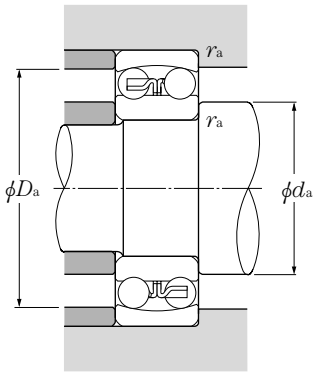
Constante	Factores de carga axial			Masa
				kg
e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
0.22	2.8	4.3	2.9	0.415
0.33	1.9	3.0	2.0	0.477
0.24	2.6	4.0	2.7	0.715
0.43	1.5	2.3	1.5	0.889
0.21	3.0	4.7	3.1	0.465
0.30	2.1	3.2	2.2	0.522
0.25	2.6	4.0	2.7	0.955
0.41	1.5	2.4	1.6	1.200
0.21	3.1	4.7	3.2	0.525
0.28	2.2	3.4	2.3	0.564
0.23	2.7	4.2	2.8	1.250
0.42	1.5	2.3	1.6	1.580
0.20	3.2	4.9	3.3	0.705
0.28	2.3	3.5	2.4	0.746
0.23	2.7	4.2	2.8	1.600
0.41	1.5	2.4	1.6	2.030
0.18	3.4	5.3	3.6	0.900
0.28	2.3	3.5	2.4	1.030
0.23	2.8	4.3	2.9	2.030
0.40	1.6	2.4	1.6	2.570
0.17	3.7	5.7	3.8	1.150
0.28	2.3	3.5	2.4	1.400
0.23	2.7	4.2	2.9	2.540
0.39	1.6	2.5	1.7	3.200
0.18	3.4	5.3	3.6	1.300
0.26	2.4	3.7	2.5	1.520
0.22	2.8	4.4	3.0	3.190
0.38	1.7	2.6	1.8	3.900
0.17	3.6	5.6	3.8	1.410
0.25	2.5	3.9	2.6	1.600
0.22	2.8	4.4	2.9	3.650
0.38	1.6	2.5	1.7	4.770



Agujero cilíndrico



Agujero cónico



d 80～110mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos		Dimensiones de hombros y filetes mm		
d	D	B	$r_{s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	diámetro interior cilíndrico	diámetro [2] interior cónico	d_a min	D_a max	r_{as} max
80	140	26	2	40.0	17.0	4 100	1 730	4 000	5 000	**1216S**	**1216SK**	89	131	2
	140	33	2	49.0	19.9	5 000	2 030	4 000	5 000	**2216S**	**2216SK**	89	131	2
	170	39	2.1	89.0	33.0	9 100	3 400	3 600	4 300	**1316S**	**1316SK**	91	159	2
	170	58	2.1	130	45.0	13 200	4 600	3 200	4 000	**2316S**	**2316SK**	91	159	2
85	150	28	2	49.5	20.8	5 050	2 120	3 800	4 500	**1217S**	**1217SK**	94	141	2
	150	36	2	58.5	23.6	5 950	2 400	3 800	4 800	**2217S**	**2217SK**	94	141	2
	180	41	3	98.5	38.0	10 000	3 850	3 400	4 000	**1317S**	**1317SK**	98	167	2.5
	180	60	3	142	51.5	14 500	5 250	3 000	3 800	**2317S**	**2317SK**	98	167	2.5
90	160	30	2	57.5	23.5	5 850	2 400	3 600	4 300	**1218S**	**1218SK**	99	151	2
	160	40	2	70.5	28.7	7 200	2 930	3 600	4 300	**2218S**	**2218SK**	99	151	2
	190	43	3	117	44.5	12 000	4 550	3 200	3 800	**1318S**	**1318SK**	103	177	2.5
	190	64	3	154	57.5	15 700	5 850	2 800	3 600	**2318S**	**2318SK**	103	177	2.5
95	170	32	2.1	64.0	27.1	6 550	2 770	3 400	4 000	**1219S**	**1219SK**	106	159	2
	170	43	2.1	84.0	34.5	8 550	3 500	3 400	4 000	**2219S**	**2219SK**	106	159	2
	200	45	3	129	51.0	13 200	5 200	3 000	3 600	**1319S**	**1319SK**	108	187	2.5
	200	67	3	161	64.5	16 400	6 550	2 800	3 400	**2319S**	**2319SK**	108	187	2.5
100	180	34	2.1	69.5	29.7	7 100	3 050	3 200	3 800	**1220S**	**1220SK**	111	169	2
	180	46	2.1	94.5	38.5	9 650	3 900	3 200	3 800	**2220S**	**2220SK**	111	169	2
	215	47	3	140	57.5	14 300	5 850	2 800	3 400	**1320S**	**1320SK**	113	202	2.5
	215	73	3	187	79.0	19 100	8 050	2 400	3 200	**2320S**	**2320SK**	113	202	2.5
105	190	36	2.1	75.0	32.5	7 650	3 300	3 000	3 600	**1221S**	—	116	179	2
	190	50	2.1	109	45.0	11 100	4 550	3 000	3 600	**2221S**	—	116	179	2
	225	49	3	154	64.5	15 700	6 600	2 600	3 200	**1321S**	—	118	212	2.5
	225	77	3	200	87.0	20 400	8 850	2 400	3 000	**2321S**	—	118	212	2.5
110	200	38	2.1	87.0	38.5	8 900	3 950	2 800	3 400	**1222S**	**1222SK**	121	189	2
	200	53	2.1	122	51.5	12 500	5 250	2 800	3 400	**2222S**	**2222SK**	121	189	2
	240	50	3	161	72.5	16 400	7 300	2 400	3 000	**1322S**	**1322SK**	123	227	2.5
	240	80	3	211	94.5	21 600	9 650	2 200	2 800	**2322S** [3]	**2322SK**	123	227	2.5

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r. 2) "**K**" indica que hay una conicidad relativa de 1: 12 en el diámetro interior del rodamiento.
3) La jaula maquinada es estándar para el rodamiento 2322S (K).

Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.65	Y_2

estática

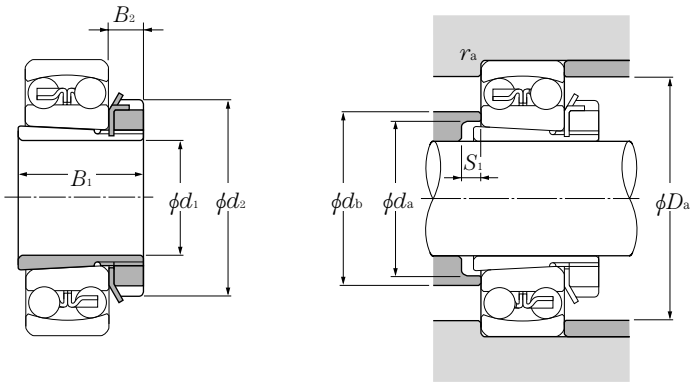
$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_1, Y_2 y Y_o ver la tabla debajo.

Constante	Factores de carga axial			Masa
				kg
e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
0.16	3.9	6.0	4.1	1.73
0.25	2.5	3.9	2.7	1.97
0.22	2.9	4.5	3.1	4.31
0.39	1.6	2.5	1.7	5.54
0.17	3.7	5.7	3.8	2.09
0.25	2.5	3.9	2.6	2.48
0.21	2.9	4.6	3.1	5.13
0.37	1.7	2.6	1.8	6.56
0.17	3.8	5.8	3.9	2.55
0.27	2.4	3.7	2.5	3.13
0.22	2.8	4.3	2.9	5.94
0.38	1.7	2.6	1.7	7.76
0.17	3.7	5.8	3.9	3.21
0.27	2.4	3.7	2.5	3.87
0.23	2.8	4.3	2.9	6.84
0.38	1.7	2.6	1.8	9.01
0.17	3.6	5.6	3.8	3.82
0.27	2.4	3.7	2.5	4.53
0.24	2.7	4.1	2.8	8.46
0.38	1.7	2.6	1.8	11.6
0.18	3.6	5.5	3.7	4.52
0.28	2.3	3.5	2.4	5.64
0.23	2.7	4.2	2.9	10.0
0.38	1.7	2.6	1.7	14.4
0.18	3.7	5.7	3.9	5.33
0.28	2.2	3.5	2.3	6.64
0.22	2.8	4.4	3.0	12.0
0.37	1.7	2.6	1.8	17.4

Manguitos de Fijación

(para rodamientos auto-alineables de bolas)



d 17～50mm

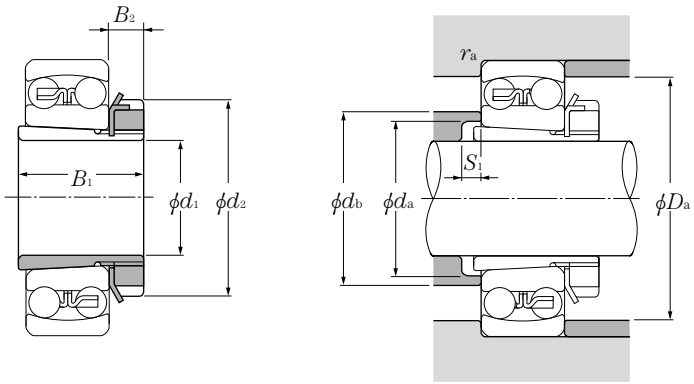
Dimensiones principales mm				Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[1] kg
d_1	B_1	d_2	B_2		d_a min	d_b max	S_1 min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
17	24	32	7	1204SK;**H 204**	23	27	5	41	1	0.041
	28	32	7	2204SK;**H 304**	24	28	5	41	1	0.045
	28	32	7	1304SK;**H 304**	24	31	8	45	1	0.045
	31	32	7	2304SK;**H2304**	24	28	5	45	1	0.049
20	26	38	8	1205SK;**H 205X**	28	33	5	46	1	0.07
	29	38	8	2205SK;**H 305X**	29	33	5	46	1	0.075
	29	38	8	1305SK;**H 305X**	29	37	6	55	1	0.075
	35	38	8	2305SK;**H2305X**	29	34	5	55	1	0.087
25	27	45	8	1206SK;**H 206X**	33	39	5	56	1	0.099
	31	45	8	2206SK;**H 306X**	34	39	5	56	1	0.109
	31	45	8	1306SK;**H 306X**	34	44	6	65	1	0.109
	38	45	8	2306SK;**H2306X**	35	40	5	65	1	0.126
30	29	52	9	1207SK;**H 207X**	38	46	5	65	1	0.125
	35	52	9	2207SK;**H 307X**	39	45	5	65	1	0.142
	35	52	9	1307SK;**H 307X**	39	50	7	71.5	1.5	0.142
	43	52	9	2307SK;**H2307X**	40	46	5	71.5	1.5	0.165
35	31	58	10	1208SK;**H 208X**	44	52	5	73	1	0.174
	36	58	10	2208SK;**H 308X**	44	50	5	73	1	0.189
	36	58	10	1308SK;**H 308X**	44	56	5	81.5	1.5	0.189
	46	58	10	2308SK;**H2308X**	45	52	5	81.5	1.5	0.224
40	33	65	11	1209SK;**H 209X**	49	57	5	78	1	0.227
	39	65	11	2209SK;**H 309X**	49	57	8	78	1	0.248
	39	65	11	1309SK;**H 309X**	49	61	5	91.5	1.5	0.248
	50	65	11	2309SK;**H2309X**	50	58	5	91.5	1.5	0.28
45	35	70	12	1210SK;**H 210X**	53	62	5	83	1	0.274
	42	70	12	2210SK;**H 310X**	54	63	10	83	1	0.303
	42	70	12	1310SK;**H 310X**	54	67	5	100	2	0.303
	55	70	12	2310SK;**H2310X**	56	65	5	100	2	0.362
50	37	75	12	1211SK;**H 211X**	60	70	6	91.5	1.5	0.308

1) Indica la masa del manguito

Nota :1. Por favor refiérase a las páginas **B-82** a **B-84** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Los manguitos de las series H2 y H3, también pueden ser usados para rodamientos de la serie 12.
Precaución: la dimensión B_1 de los manguitos H3 es mayor que la de los manguitos serie H2.
3. Los manguitos de fijación con el sufijo "**X**" significan manguitos con ranura más angosta, y usan arandelas con pestaña interior recta.
4. Para las dimensiones de la tuerca de fijación y las arandelas, por favor refiérase a las páginas C-2 a C-7, y C-12 a C-14.

Manguitos de Fijación

(para rodamientos auto-alineables de bolas)



d 50～85mm

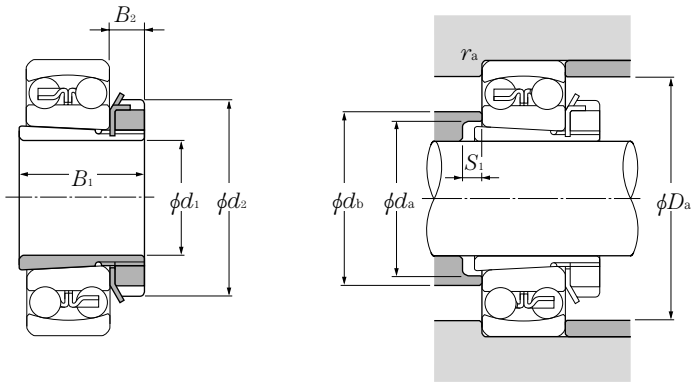
Dimensiones principales mm				Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[1] kg
d_1	B_1	d_2	B_2		d_a min	d_b max	S_1 min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
50	45	75	12	2211SK;**H 311X**	60	69	11	91.5	1.5	0.345
	45	75	12	1311SK;**H 311X**	60	73	6	110	2	0.345
	59	75	12	2311SK;**H2311X**	61	71	6	110	2	0.42
55	38	80	13	1212SK;**H 212X**	64	76	5	101.5	1.5	0.346
	47	80	13	2212SK;**H 312X**	65	75	9	101.5	1.5	0.394
	47	80	13	1312SK;**H 312X**	65	79	5	118	2	0.394
	62	80	13	2312SK;**H2312X**	66	77	5	118	2	0.481
60	40	85	14	1213SK;**H 213X**	70	83	5	111.5	1.5	0.401
	50	85	14	2213SK;**H 313X**	70	81	8	111.5	1.5	0.458
	50	85	14	1313SK;**H 313X**	70	85	5	128	2	0.458
	65	85	14	2313SK;**H2313X**	72	84	5	128	2	0.557
65	43	98	15	1215SK;**H 215X**	80	93	5	121.5	1.5	0.707
	55	98	15	2215SK;**H 315X**	80	93	12	121.5	1.5	0.831
	55	98	15	1315SK;**H 315X**	80	97	5	148	2	0.831
	73	98	15	2315SK;**H2315X**	82	96	5	148	2	1.05
70	46	105	17	1216SK;**H 216X**	85	100	5	130	2	0.882
	59	105	17	2216SK;**H 316X**	86	98	12	130	2	1.03
	59	105	17	1316SK;**H 316X**	86	103	5	158	2	1.03
	78	105	17	2316SK;**H2316X**	87	103	5	158	2	1.28
75	50	110	18	1217SK;**H 217X**	90	106	6	140	2	1.02
	63	110	18	2217SK;**H 317X**	91	104	12	140	2	1.18
	63	110	18	1317SK;**H 317X**	91	110	6	166	2.5	1.18
	82	110	18	2317SK;**H2317X**	94	110	6	166	2.5	1.45
80	52	120	18	1218SK;**H 218X**	95	111	6	150	2	1.19
	65	120	18	2218SK;**H 318X**	96	112	10	150	2	1.37
	65	120	18	1318SK;**H 318X**	96	116	6	176	2.5	1.37
	86	120	18	2318SK;**H2318X**	99	117	6	176	2.5	1.69
85	55	125	19	1219SK;**H 219X**	101	118	7	158	2	1.37
	68	125	19	2219SK;**H 319X**	102	117	9	158	2	1.56

1) Indica la masa del manguito

Nota :1. Por favor refiérase a las páginas **B-82** a **B-84** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Los manguitos de las series H2 y H3, también pueden ser usados para rodamientos de la serie 12.
Precaución: la dimensión B_1 de los manguitos H3 es mayor que la de los manguitos serie H2.
3. Los manguitos de fijación con el sufijo "**X**" significan manguitos con ranura más angosta, y usan arandelas con pestaña interior recta.
4. Para las dimensiones de la tuerca de fijación y las arandelas, por favor refiérase a las páginas C-2 a C-7, y C-12 a C-14.

Manguitos de Fijación

(para rodamientos auto-alineables de bolas)



d 85～100mm

Dimensiones principales mm				Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[1] kg
d_1	B_1	d_2	B_2		d_a min	d_b max	S_1 min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
85	68	125	19	1319SK;**H 319X**	102	123	7	186	2.5	1.56
	90	125	19	2319SK;**H2319X**	105	123	7	186	2.5	1.92
90	58	130	20	1220SK;**H 220X**	106	125	7	168	2	1.49
	71	130	20	2220SK;**H 320X**	107	123	8	168	2	1.69
	71	130	20	1320SK;**H 320X**	107	130	7	201	2.5	1.69
	97	130	20	2320SK;**H2320X**	110	129	7	201	2.5	2.15
100	63	145	21	1222SK;**H 222X**	116	138	7	188	2	1.93
	77	145	21	2222SK;**H 322X**	117	137	6	188	2	2.18
	77	145	21	1322SK;**H 322X**	117	150	9	226	2.5	2.18
	105	145	21	2322SK;**H2322X**	121	142	7	226	2.5	2.74

1) Indica la masa del manguito

Nota :1. Por favor refiérase a las páginas **B-82** a **B-84** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Los manguitos de las series H2 y H3, también pueden ser usados para rodamientos de la serie 12.
Precaución: la dimensión B_1 de los manguitos H3 es mayor que la de los manguitos serie H2.
3. Los manguitos de fijación con el sufijo "**X**" significan manguitos con ranura más angosta, y usan arandelas con pestaña interior recta.
4. Para las dimensiones de la tuerca de fijación y las arandelas, por favor refiérase a las páginas C-2 a C-7, y C-12 a C-14.

NTN
NTN
NTN
NTN
JAPAN
6S
6S NR

Rodamiento de rodillos cilíndricos

Rodamiento de rodillos cilíndricos tipo E

Rodamiento de doble hilera de rodillos cilíndricos

Rodamiento de 4 hileras de rodillos cilíndricos

1. Tipos, especificaciones de diseño y características

Debido a que los elementos rodantes en los rodamientos de rodillos cilíndricos tienen un contacto de línea con las pistas, estos rodamientos pueden acomodar cargas radiales más pesadas. Los rodillos son guiados por pestañas en los anillos interior y exterior, así estos rodamientos también son adecuados para aplicaciones de alta velocidad. Más aún, los rodamientos de rodillos cilíndricos son separables y relativamente fáciles de instalar y desmontar, aunque se requieran ajustes en interferencia.

Entre los diversos tipos de rodamientos de rodillos cilíndricos, el Tipo E tiene una elevada capacidad de carga y sus dimensiones principales son idénticas a las de los rodamientos estándares.

Los rodamientos tipo HT, tienen una gran capacidad de carga axial y los tipo HL, mayor resistencia al desgaste en condiciones en las que es difícil mantener una película de lubricante dentro del rodamiento.

También están disponibles arreglos de rodamientos de doble fila o múltiples filas.

Para aplicaciones con cargas extremadamente altas, los rodamientos tipo SL llenos de rodillos y no separables, ofrecen ventajas especiales.

La **Tabla 1** muestra los diversos tipos y características de los rodamientos de rodillos cilíndricos de una sola hilera. La **Tabla 2** muestra las características de los rodamientos de rodillos cilíndricos de tipos no convencionales.

Tabla 1 Tipos y características de los rodamientos de rodillos cilíndricos

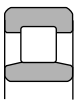
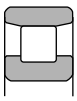
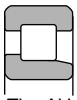
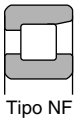
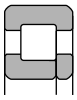
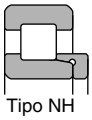
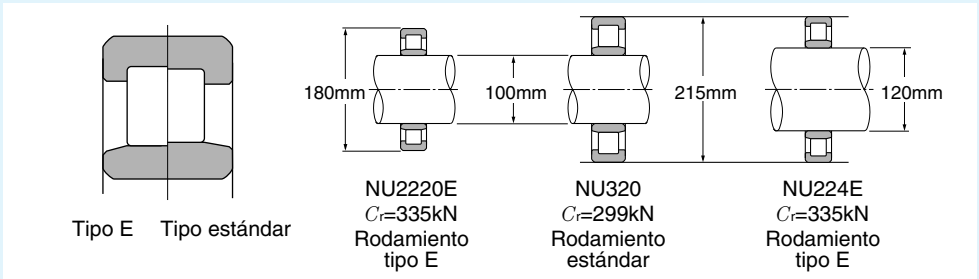
Tipo	Diseño	Características
Tipo NU **Tipo N**	 Tipo NU  Tipo N	● Los anillos exteriores del tipo NU tienen pestañas dobles; el anillo exterior con los rodillos y la jaula pueden separarse del anillo interior. El anillo interior del tipo N tiene pestañas dobles; el anillo interior con los rodillos y la jaula pueden separarse del anillo exterior. ● Ninguno de los dos tipos soporta carga axial en ninguna dirección. ● Estos tipos de rodamientos son muy adecuados y ampliamente utilizados como rodamientos del lado flotante.
Tipo NJ **Tipo NF**	 Tipo NJ  Tipo NF	● El tipo NJ tiene pestañas dobles en el anillo exterior, pestaña individual en el anillo interior; el tipo NF tiene una pestaña individual en el anillo exterior y pestañas dobles en el anillo interior. ● Pueden admitir cargas axiales en una sola dirección. ● Cuando no hay distinción entre el rodamiento del lado fijo y el rodamiento del lado flotante, pueden usarse como un arreglo en pares muy cerca uno del otro.
Tipo NUP **Tipo NH** **(NJ + HJ)**	 Tipo NUP  Tipo NH	● El tipo NUP posee un anillo fijado al extremo sin pestañas del anillo interior; el tipo NH es igual al tipo NJ con un anillo tipo L fijado al anillo interior. Todos los anillos fijados son separables y por lo tanto se requiere de fijación axial para el anillo interior. ● Pueden acomodar cargas axiales en cualquier dirección. ● Son ampliamente utilizados como rodamientos del lado fijo en los ejes.

Tabla 2 Características de los rodamientos de rodillos cilíndricos de tipo no estándar

Tipo de rodamiento	Características
Rodamientos de rodillos cilíndricos Tipo E	● Las dimensiones principales son las mismas que para el tipo estándar, pero el diámetro, largo y número de los rodillos se ha incrementado, así como su capacidad de carga. ● Se identifican por la adición del la letra "E" al final del número básico del rodamiento. ● Permite diseños más compactos debido a su elevada capacidad de carga. ● El diámetro del círculo inscrito de los rodillos difiere del tipo estándar, por lo que no pueden ser intercambiados.  Comentarios: en las tablas de dimensiones se listan ambos tipos, el E y los estándares, pero en el futuro la norma JIS cambiará al tipo E solamente.
Rodamientos de rodillos cilíndricos para emplearse bajo grandes cargas axiales (Tipo HT)	● Pueden manejar mayores cargas axiales que el tipo estándar gracias la optimización de la geometría de las superficies de contacto entre las pestañas y los rodillos. ● Por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN** con respecto a los aspectos que requieren considerarse tales como carga, lubricación y condiciones de montaje.
Rodamientos de rodillos cilíndricos de doble hilera de rodillos	● Están disponibles los tipos NN y NNU. ● Ampliamente utilizados para aplicaciones que requieren rodamientos con anillos de espesor delgado, tales como los ejes principales de las máquinas herramientas, rodillos de máquinas laminadoras y equipo de imprentas. ● El juego radial interno se ajusta para los husillos de máquinas herramientas presionando el agujero cónico del anillo interior contra un eje cónico durante el montaje.
Rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras de rodillos	● Usados principalmente en los muñones de los rodillos de máquinas laminadoras; diseñados para una máxima capacidad de carga, de forma que se ajusten al limitado espacio en los muñones de estos equipos. ● Existen muchas variedades, incluyendo tipos sellados, los cuales han sido especialmente diseñados para utilización en altas velocidades, para prevenir el deslizamiento, proveer resistencia contra el agua y el polvo, etc. Contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.
Rodamientos de rodillos cilíndricos Tipo ST	● Rodamiento lleno de rodillos, capaz de manejar cargas muy pesadas. ● Consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**, **con respecto a diseños para aplicaciones especiales de los rodamientos de rodillos cilíndricos tipo SL**.

2. Tipos de jaulas estándares

La **Tabla 3** muestra las variedades estándares para rodamientos de rodillos cilíndricos.

Tabla 3 Tipos de jaulas estándares

Series de rodamientos	Jaula de resina moldeada	Jaula prensada	Jaula maquinada
NU10	—	—	1005～10/500
NU 2 **NU2E**	— 204E～218E	208～230 —	232～264 219E～240E
NU22 **NU22E**	— 2204E～2218E	2208～2230 —	2232～2264 2219E～2240E
NU3 **NU3E**	— 304E～314E	308～324 —	326～356 315E～332E
NU23 **NU23E**	— 2304E～2311E	2308～2320 —	2322～2356 2312E～2332E
NU4	—	405～416	—

Las capacidades básicas de carga listadas en las tablas de dimensiones, corresponden a valores alcanzados con los tipos de jaulas listados en la **Tabla 3**. Note, que para un mismo rodamiento en los casos en que el número de elementos rodantes o la jaula varía, la capacidad básica de carga también variará con respecto a los valores señalados en las tablas de dimensiones de los rodamientos.

Notas: 1) En las mismas series de rodamientos, el tipo de jaula es idéntico aunque el código del tipo de rodamientos difiera (NJ, NUP, N, NF).

2) Para aplicaciones de alta velocidad y otras aplicaciones especiales, se pueden fabricar jaulas maquinadas cuando sea necesario. Consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

3) Entre los rodamientos tipo E (los que usan jaulas de resina moldeada), algunas referencias pueden tener jaulas prensadas de acero. Consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

4) Aunque las jaulas maquinadas son estándar para los rodamientos de dos y cuatro hileras de rodillos cilíndricos, las jaulas de resina moldeada pueden utilizarse también en algunos rodamientos para máquinas herramientas.

5) **Debido a las propiedades del material, las jaulas de resina moldeada no se pueden utilizar en aplicaciones donde la temperatura exceda 120° C. Los #04 - #07 sin embargo, utilizan una resina con mayor habilidad para soportar calor y altas temperaturas, las cuales son capaces de soportar temperaturas de hasta 150˚C.**

6) Jaulas de resina moldeada capaces de soportar temperaturas de hasta 150˚ C, pueden ser fabricadas a petición para los rodamientos tipo E (con jaula de resina moldeada) de #08 o mayores. Para información, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

3. Desalineamiento permisible

Aunque los valores varían un poco dependiendo del tipo de rodamiento y de las especificaciones internas, bajo condiciones generales de carga, para evitar que se presenten esfuerzos en los extremos, el desalineamiento permisible se ha definido como sigue:

Series de ancho de rodamientos 0 o 1:	···0.001 rad (3.5')
Series de ancho de rodamientos 2:	·····0.0005 rad (1.5')
Rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos ❶:	·····0.0005 rad (1.5')

❶ No se incluyen los rodamientos de precisión para los ejes principales de las máquinas herramientas.

4. Carga axial admisible para rodamientos de rodillos cilíndricos

Los rodamientos de rodillos cilíndricos con pestañas en el anillo interior y el exterior, son capaces de soportar simultáneamente cargas radiales y axiales de cierto nivel. A diferencia de la capacidad básica de carga basada en la fatiga de rodadura, la carga axial admisible se determina mediante el calor producido en la superficie de contacto entre los extremos del rodillo y las pestañas, el atascamiento y el desgaste. La carga axial admisible al someter el rodamiento a una carga axial centrada, se puede determinar aproximadamente mediante la ecuación 1, la cual se basa en la experiencia y el ensayo.

$$P_t = k \cdot d^2 \cdot P_z \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

Donde:

P_t : Carga axial admisible cuando está rotando N {kgf}
k : Factor determinadopor el diseño interno del rodamiento (ver **Tabla 4**)
d : Diámetro interior del rodamiento mm
P_z : Presión admisible en la superficie de la pestaña MPa {kgf/mm^2} (ver el **Diagrama 1**)

Si la carga axial es mayor que la carga radial, los rodillos no rotarán adecuadamente. Por ende la carga axial admisible no debe exceder el valor de $F_{a\,max}$ mostrado en la **Tabla 4**.

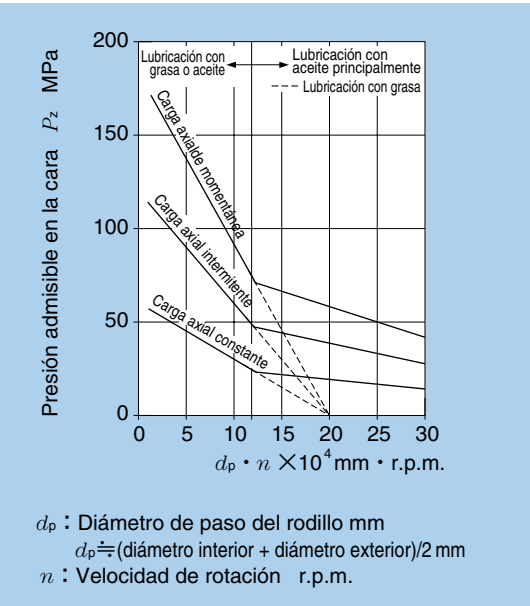
Los siguientes aspectos son también de importancia para operar el rodamiento adecuadamente bajo carga axial:

(1) No permita que el juego radial interno sea mayor de lo necesario.
(2) Use lubricantes con aditivos de extrema presión.
(3) Los hombros del eje y el alojamiento deben ser de suficiente altura para la pestaña del rodamiento.

(4) Si el rodamiento ha de soportar una carga axial extrema, la precisión de montaje debe incrementarse y el rodamiento debe rotar suavemente antes de su puesta en marcha.

Si rodamientos grandes de rodillos cilíndricos (diámetro interior de 300 mm o más) han de soportar cargas axiales o de momento Simultáneamente, por favor, consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

NTN también ofrece rodamientos de rodillos cilíndricos para grandes cargas axiales (tipo HT). Para mayores detalles por favor contacte al Departamento de Ingeniería de NTN.

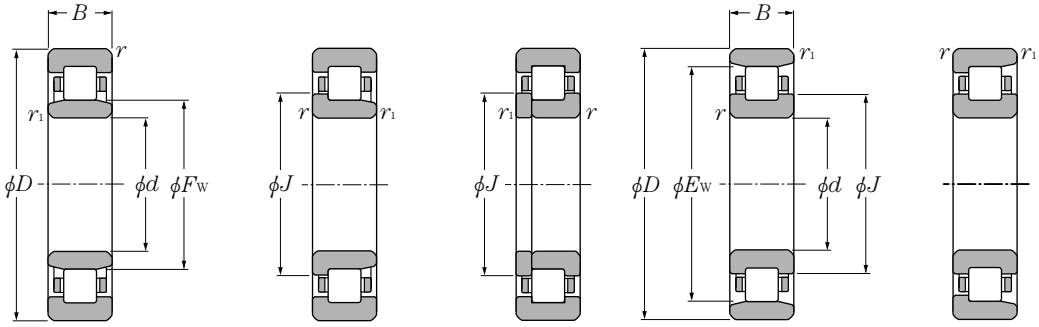


d_p : Diámetro de paso del rodillo mm
$d_p \fallingdotseq$ (diámetro interior + diámetro exterior)/2 mm
n : Velocidad de rotación r.p.m.

Diagrama 1 Presión admisible en la cara de la pestaña

Tabla 4 Factor k y carga axial admisible ($F_{a\,max}$)

Series de rodamientos	k	$F_{a\,max}$
NJ, NUP10 NJ, NUP, NF, NH2, NJ, NUP, NH22	0.040	$0.4F_r$
NJ, NUP, NF, NH3, NJ, NUP, NH23	0.065	$0.4F_r$
NJ, NUP, NH2E, NJ, NUP, NH22E	0.050	$0.4F_r$
NJ, NUP, NH3E, NJ, NUP, NH23E	0.080	$0.4F_r$
NJ, NUP, NH4,	0.100	$0.4F_r$
SL01-48	0.022	$0.2F_r$
SL01-49	0.034	$0.2F_r$
SL04-50	0.044	$0.2F_r$

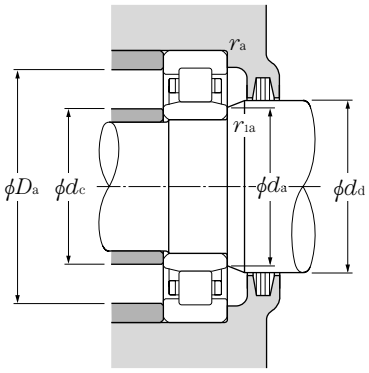


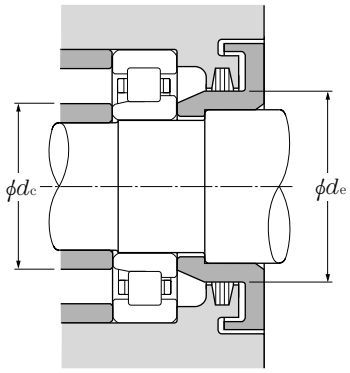
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

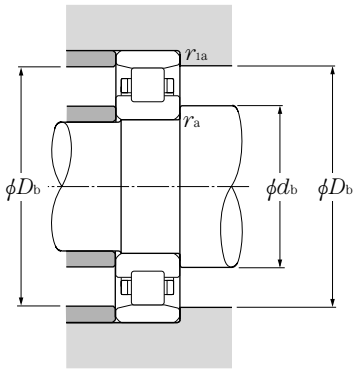
d 20～40mm

Dimensiones principales					Capacidad básica de carga				Velocidades límites[1]		Números de rodamientos[2]			
					dinámica	estática	dinámica	estática						
	mm				kN		kgf		r.p.m.					
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
20	47	14	1	0.6	25.7	22.6	2 620	2 310	15 000	18 000	NU204E	NJ	NUP	—
	47	18	1	0.6	30.5	28.3	3 100	2 890	14 000	16 000	NU2204E	NJ	NUP	—
	52	15	1.1	0.6	31.5	26.9	3 200	2 740	13 000	15 000	NU304E	NJ	NUP	—
	52	21	1.1	0.6	42.0	39.0	4 300	3 950	12 000	14 000	NU2304E	NJ	NUP	—
25	47	12	0.6	0.3	15.1	14.1	1 540	1 430	16 000	19 000	NU1005	NJ	NUP	N
	52	15	1	0.6	29.3	27.7	2 990	2 830	13 000	15 000	NU205E	NJ	NUP	—
	52	18	1	0.6	35.0	34.5	3 550	3 550	11 000	13 000	NU2205E	NJ	NUP	—
	62	17	1.1	1.1	41.5	37.5	4 250	3 800	11 000	13 000	NU305E	NJ	NUP	—
	62	24	1.1	1.1	57.0	56.0	5 800	5 700	9 700	11 000	NU2305E	NJ	NUP	—
	80	21	1.5	1.5	46.5	40.0	4 750	4 050	8 500	10 000	NU405	NJ	NUP	N
30	55	13	1	0.6	19.7	19.6	2 000	2 000	14 000	16 000	NU1006	NJ	NUP	N
	62	16	1	0.6	39.0	37.5	4 000	3 800	11 000	13 000	NU206E	NJ	NUP	—
	62	20	1	0.6	49.0	50.0	5 000	5 100	9 700	11 000	NU2206E	NJ	NUP	—
	72	19	1.1	1.1	53.0	50.0	5 400	5 100	9 300	11 000	NU306E	NJ	NUP	—
	72	27	1.1	1.1	74.5	77.5	7 600	7 900	8 300	9 700	NU2306E	NJ	NUP	—
	90	23	1.5	1.5	62.5	55.0	6 400	5 600	7 300	8 500	NU406	NJ	NUP	N
35	62	14	1	0.6	22.6	23.2	2 310	2 360	12 000	15 000	NU1007	NJ	NUP	N
	72	17	1.1	0.6	50.5	50.0	5 150	5 100	9 500	11 000	NU207E	NJ	NUP	—
	72	23	1.1	0.6	61.5	65.5	6 300	6 650	8 500	10 000	NU2207E	NJ	NUP	—
	80	21	1.5	1.1	71.0	71.0	7 200	7 200	8 100	9 600	NU307E	NJ	NUP	—
	80	31	1.5	1.1	99.0	109	10 100	11 100	7 200	8 500	NU2307E	NJ	NUP	—
	100	25	1.5	1.5	75.5	69.0	7 700	7 050	6 400	7 500	NU407	NJ	NUP	N
40	68	15	1	0.6	27.3	29.0	2 780	2 950	11 000	13 000	NU1008	NJ	NUP	N
	80	18	1.1	1.1	43.5	43.0	4 450	4 350	9 400	11 000	NU208	NJ	NUP	N
	80	18	1.1	1.1	55.5	55.5	5 700	5 650	8 500	10 000	NU208E	NJ	NUP	—
	80	23	1.1	1.1	58.0	62.0	5 950	6 300	8 500	10 000	NU2208	NJ	NUP	N
	80	23	1.1	1.1	72.5	77.5	7 400	7 900	7 600	8 900	NU2208E	NJ	NUP	—
	90	23	1.5	1.5	58.5	57.0	6 000	5 800	8 000	9 400	NU308	NJ	NUP	N
	90	23	1.5	1.5	83.0	81.5	8 500	8 300	7 200	8 500	NU308E	NJ	NUP	—
	90	33	1.5	1.5	82.5	88.0	8 400	8 950	7 000	8 200	NU2308	NJ	NUP	N
	90	33	1.5	1.5	114	122	11 600	12 500	6 400	7 500	NU2308E	NJ	NUP	—
	110	27	2	2	95.5	89.0	9 750	9 100	5 700	6 700	NU408	NJ	NUP	N

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió para el tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





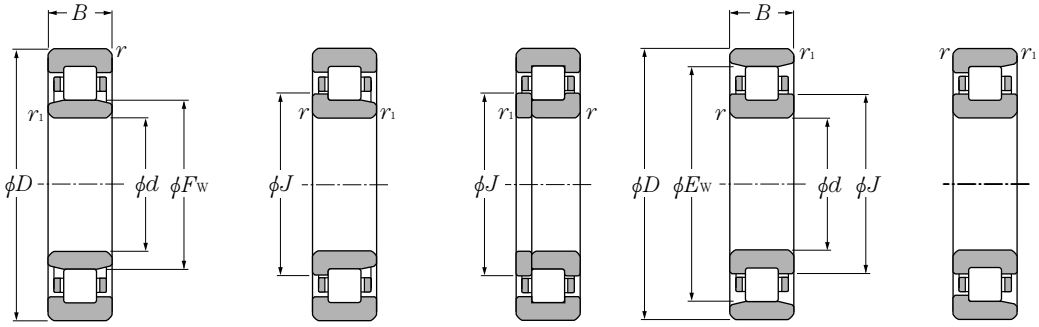


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
mm				mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	26.5	—	29.5	24	—	26	29	32	42	—	—	1	0.6	0.122	—
—	26.5	—	29.5	24	—	26	29	32	42	—	—	1	0.6	0.158	—
—	27.5	—	31.1	24	—	27	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.176	—
—	27.5	—	31.1	24	—	27	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.242	—
—	30.5	41.5	32.7	27	29	30	32	33	43	45	42.5	0.6	0.3	0.092	0.091
—	31.5	—	34.5	29	—	31	34	37	47	—	—	1	0.6	0.151	—
—	31.5	—	34.5	29	—	31	34	37	47	—	—	1	0.6	0.186	—
—	34	—	38	31.5	—	33	37	40	55.5	—	—	1	1	0.275	—
—	34	—	38	31.5	—	33	37	40	55.5	—	—	1	1	0.386	—
NF	38.8	62.8	43.6	33	33	38	41	46	72	72	64	1.5	1.5	0.55	0.536
—	36.5	48.5	38.9	34	35	35	38	39.5	50	51	49.5	1	0.6	0.13	0.128
—	37.5	—	41.1	34	—	37	40	44	57	—	—	1	0.6	0.226	—
—	37.5	—	41.1	34	—	37	40	44	57	—	—	1	0.6	0.297	—
—	40.5	—	44.9	36.5	—	40	44	48	65.5	—	—	1	1	0.398	—
—	40.5	—	44.9	36.5	—	40	44	48	65.5	—	—	1	1	0.58	—
NF	45	73	50.5	38	38	44	47	52	82	82	74	1.5	1.5	0.751	0.732
—	42	55	44.6	39	40	41	44	45	57	58	56	1	0.6	0.179	0.176
—	44	—	48	39	—	43	46	50	65.5	—	—	1	0.6	0.327	—
—	44	—	48	39	—	43	46	50	65.5	—	—	1	0.6	0.455	—
—	46.2	—	51	41.5	—	45	48	53	72	—	—	1.5	1	0.545	—
—	46.2	—	51	41.5	—	45	48	53	72	—	—	1.5	1	0.78	—
NF	53	83	59	43	43	52	55	61	92	92	84	1.5	1.5	0.99	0.965
—	47	61	49.8	44	45	46	49	50.5	63	64	62	1	0.6	0.22	0.217
NF	50	70	54.2	46.5	46.5	49	52	56	73.5	73.5	72	1	1	0.378	0.37
—	49.5	—	53.9	46.5	—	49	52	56	73.5	—	—	1	1	0.426	—
—	50	70	54.2	46.5	46.5	49	52	56	73.5	73.5	72	1	1	0.49	0.48
—	49.5	—	53.9	46.5	—	49	52	56	73.5	—	—	1	1	0.552	—
NF	53.5	77.5	58.4	48	48	51	55	60	82	82	80	1.5	1.5	0.658	0.643
—	52	—	57.6	48	—	51	55	60	82	—	—	1.5	1.5	0.754	—
—	53.5	77.5	58.4	48	48	51	55	60	82	82	80	1.5	1.5	0.951	0.932
—	52	—	57.6	48	—	51	55	60	82	—	—	1.5	1.5	1.06	—
NF	58	92	64.8	49	49	57	60	67	101	101	93	2	2	1.3	1.27

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

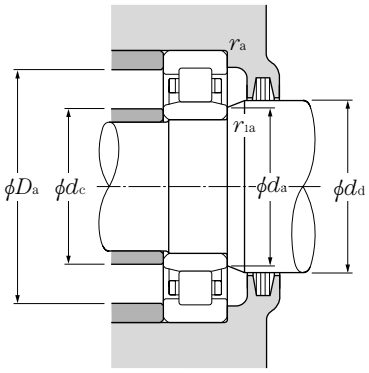


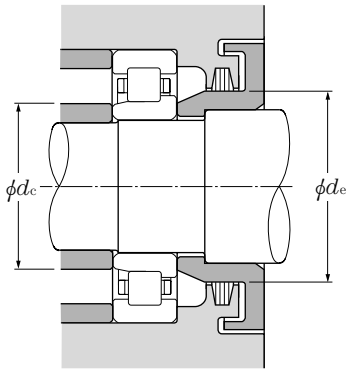
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

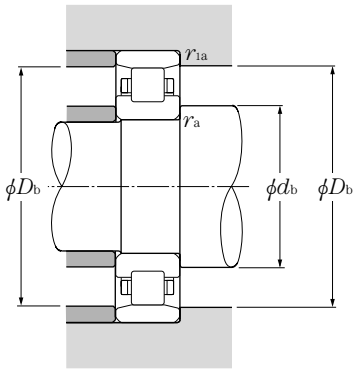
d 45～60mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[2]			
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
45	75	16	1	0.6	31.0	34.0	3 200	3 450	9 900	12 000	NU1009	NJ	NUP	N
	85	19	1.1	1.1	46.0	47.0	4 700	4 800	8 400	9 900	NU209	NJ	NUP	N
	85	19	1.1	1.1	63.0	66.5	6 450	6 800	7 600	9 000	NU209E	NJ	NUP	—
	85	23	1.1	1.1	61.5	68.0	6 250	6 900	7 600	9 000	NU2209	NJ	NUP	N
	85	23	1.1	1.1	76.0	84.5	7 750	8 600	6 800	8 000	NU2209E	NJ	NUP	—
	100	25	1.5	1.5	74.0	71.0	7 550	7 250	7 200	8 400	NU309	NJ	NUP	N
	100	25	1.5	1.5	97.5	98.5	9 950	10 000	6 500	7 600	NU309E	NJ	NUP	—
	100	36	1.5	1.5	99.0	104	10 100	10 600	6 300	7 400	NU2309	NJ	NUP	N
	100	36	1.5	1.5	137	153	14 000	15 600	5 700	6 800	NU2309E	NJ	NUP	—
	120	29	2	2	107	102	10 900	10 400	5 100	6 000	NU409	NJ	NUP	N
50	80	16	1	0.6	32.0	36.0	3 300	3 700	8 900	11 000	NU1010	NJ	NUP	N
	90	20	1.1	1.1	48.0	51.0	4 900	5 200	7 600	9 000	NU210	NJ	NUP	N
	90	20	1.1	1.1	66.0	72.0	6 750	7 350	6 900	8 100	NU210E	NJ	NUP	—
	90	23	1.1	1.1	64.0	73.5	6 550	7 500	6 900	8 100	NU2210	NJ	NUP	N
	90	23	1.1	1.1	79.5	91.5	8 100	9 350	6 200	7 300	NU2210E	NJ	NUP	—
	110	27	2	2	87.0	86.0	8 850	8 800	6 500	7 700	NU310	NJ	NUP	N
	110	27	2	2	110	113	11 200	11 500	5 900	6 900	NU310E	NJ	NUP	—
	110	40	2	2	121	131	12 300	13 400	5 700	6 700	NU2310	NJ	NUP	N
	110	40	2	2	163	187	16 600	19 000	5 200	6 100	NU2310E	NJ	NUP	—
	130	31	2.1	2.1	129	124	13 200	12 600	4 700	5 500	NU410	NJ	NUP	N
55	90	18	1.1	1	37.5	44.0	3 850	4 450	8 200	9 700	NU1011	NJ	NUP	N
	100	21	1.5	1.1	58.0	62.5	5 900	6 350	6 900	8 200	NU211	NJ	NUP	N
	100	21	1.5	1.1	82.5	93.0	8 400	9 500	6 300	7 400	NU211E	NJ	NUP	—
	100	25	1.5	1.1	75.5	87.0	7 700	8 900	6 300	7 400	NU2211	NJ	NUP	N
	100	25	1.5	1.1	97.0	114	9 900	11 700	5 600	6 600	NU2211E	NJ	NUP	—
	120	29	2	2	111	111	11 300	11 400	5 900	7 000	NU311	NJ	NUP	N
	120	29	2	2	137	143	14 000	14 600	5 300	6 300	NU311E	NJ	NUP	—
	120	43	2	2	148	162	15 100	16 500	5 200	6 100	NU2311	NJ	NUP	N
	120	43	2	2	201	233	20 500	23 800	4 700	5 600	NU2311E	NJ	NUP	—
	140	33	2.1	2.1	139	138	14 200	14 100	4 300	5 000	NU411	NJ	NUP	N
60	95	18	1.1	1	40.0	48.5	4 100	4 950	7 500	8 800	NU1012	NJ	NUP	N
	110	22	1.5	1.5	68.5	75.0	7 000	7 650	6 400	7 600	NU212	NJ	NUP	N
	110	22	1.5	1.5	97.5	107	9 950	10 900	5 800	6 800	NU212E	NJ	NUP	—
	110	28	1.5	1.5	96.0	116	9 800	11 800	5 800	6 800	NU2212	NJ	NUP	N

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





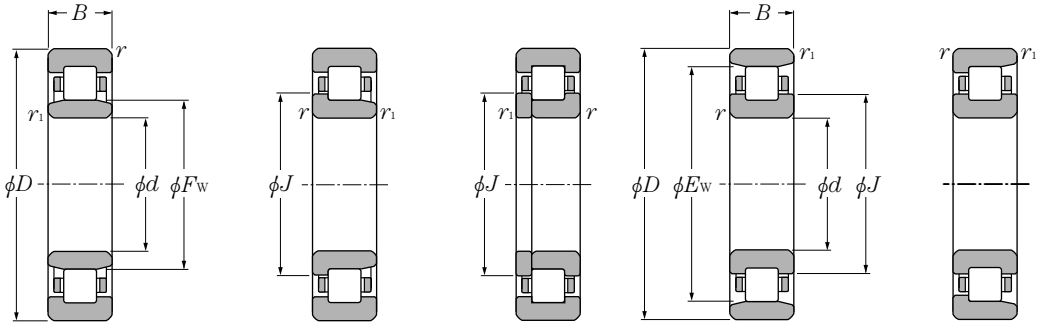


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
mm				mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	52.5	67.5	55.5	49	50	52	54	56	70	71	68.5	1	0.6	0.28	0.276
NF	55	75	59	51.5	51.5	54	57	61	78.5	78.5	77	1	1	0.432	0.423
—	54.5	—	58.9	51.5	—	54	57	61	78.5	—	—	1	1	0.495	—
—	55	75	59	51.5	51.5	54	57	61	78.5	78.5	77	1	1	0.53	0.52
—	54.5	—	58.9	51.5	—	54	57	61	78.5	—	—	1	1	0.6	—
NF	58.5	86.5	64	53	53	57	60	66	92	92	89	1.5	1.5	0.877	0.857
—	58.5	—	64.5	53	—	57	60	66	92	—	—	1.5	1.5	0.996	—
—	58.5	86.5	64	53	53	57	60	66	92	92	89	1.5	1.5	1.27	1.24
—	58.5	—	64.5	53	—	57	60	66	92	—	—	1.5	1.5	1.41	—
NF	64.5	100.5	71.8	54	54	63	66	74	111	111	102	2	2	1.62	1.58
—	57.5	72.5	60.5	54	55	57	59	61	75	76	73.5	1	0.6	0.295	0.291
NF	60.4	80.4	64.6	56.5	56.5	58	62	67	83.5	83.5	83	1	1	0.47	0.46
—	59.5	—	63.9	56.5	—	58	62	67	83.5	—	—	1	1	0.54	—
—	60.4	80.4	64.6	56.5	56.5	58	62	67	83.5	83.5	83	1	1	0.571	0.56
—	59.5	—	63.9	56.5	—	58	62	67	83.5	—	—	1	1	0.652	—
NF	65	95	71	59	59	63	67	73	101	101	98	2	2	1.14	1.11
—	65	—	71.4	59	—	63	67	73	101	—	—	2	2	1.3	—
—	65	95	71	59	59	63	67	73	101	101	98	2	2	1.7	1.67
—	65	—	71.4	59	—	63	67	73	101	—	—	2	2	1.9	—
NF	70.8	110.8	78.8	61	61	69	73	81	119	119	112	2	2	2.02	1.97
—	64.5	80.5	67.7	60	61.5	63	66	68.5	83.5	85	81.5	1	1	0.442	0.435
NF	66.5	88.5	70.8	61.5	63	65	68	73	92	93.5	91	1.5	1	0.638	0.626
—	66	—	70.8	61.5	—	65	68	73	92	—	—	1.5	1	0.718	—
—	66.5	88.5	70.8	61.5	63	65	68	73	92	93.5	91	1.5	1	0.773	0.758
—	66	—	70.8	61.5	—	65	68	73	92	—	—	1.5	1	0.968	—
NF	70.5	104.5	77.2	64	64	69	72	80	111	111	107	2	2	1.45	1.42
—	70.5	—	77.7	64	—	69	72	80	111	—	—	2	2	1.65	—
—	70.5	104.5	77.2	64	64	69	72	80	111	111	107	2	2	2.17	2.13
—	70.5	—	77.7	64	—	69	72	80	111	—	—	2	2	2.37	—
NF	77.2	117.2	85.2	66	66	76	79	87	129	129	119	2	2	2.48	2.42
—	69.5	85.5	72.7	65	66.5	68	71	73.5	88.5	90	86.5	1	1	0.474	0.467
NF	73.5	97.5	78.4	68	68	71	75	80	102	102	100	1.5	1.5	0.818	0.802
—	72	—	77.6	68	—	71	75	80	102	—	—	1.5	1.5	0.923	—
—	73.5	97.5	78.4	68	68	71	75	80	102	102	100	1.5	1.5	1.06	1.04

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

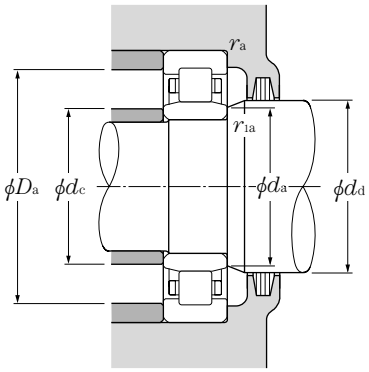


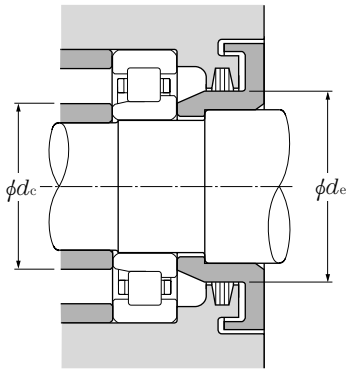
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

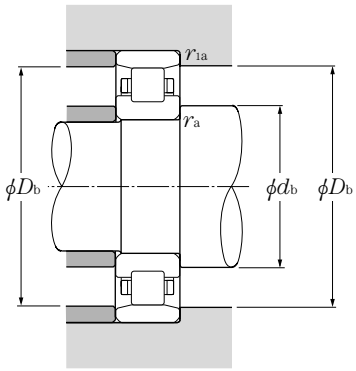
d 60～75mm

Dimensiones principales					Capacidad básica de carga dinámica		estática		Velocidades límites[1]		Números de rodamientos[2]			
mm					kN		kgf		r.p.m.					
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
60	110	28	1.5	1.5	131	157	13 400	16 000	5 200	6 100	NU2212E	NJ	NUP	—
	130	31	2.1	2.1	124	126	12 600	12 900	5 500	6 500	NU312	NJ	NUP	N
	130	31	2.1	2.1	150	157	15 200	16 000	4 900	5 800	NU312E	NJ	NUP	—
	130	46	2.1	2.1	169	188	17 200	19 200	4 800	5 700	NU2312	NJ	NUP	N
	130	46	2.1	2.1	222	262	22 700	26 700	4 400	5 200	NU2312E	NJ	NUP	—
	150	35	2.1	2.1	167	168	17 100	17 200	3 900	4 600	NU412	NJ	NUP	N
65	100	18	1.1	1	41.0	51.0	4 200	5 200	7 000	8 200	NU1013	NJ	NUP	N
	120	23	1.5	1.5	84.0	94.5	8 550	9 650	5 900	7 000	NU213	NJ	NUP	N
	120	23	1.5	1.5	108	119	11 000	12 100	5 400	6 300	NU213E	NJ	NUP	—
	120	31	1.5	1.5	120	149	12 200	15 200	5 400	6 300	NU2213	NJ	NUP	N
	120	31	1.5	1.5	149	181	15 200	18 400	4 800	5 600	NU2213E	NJ	NUP	—
	140	33	2.1	2.1	135	139	13 800	14 200	5 100	6 000	NU313	NJ	NUP	N
	140	33	2.1	2.1	181	191	18 400	19 500	4 600	5 400	NU313E	NJ	NUP	—
	140	48	2.1	2.1	188	212	19 100	21 700	4 400	5 200	NU2313	NJ	NUP	N
	140	48	2.1	2.1	248	287	25 200	29 300	4 100	4 800	NU2313E	NJ	NUP	—
	160	37	2.1	2.1	182	186	18 600	19 000	3 600	4 300	NU413	NJ	NUP	N
70	110	20	1.1	1	58.5	70.5	5 950	7 200	6 500	7 600	NU1014	NJ	NUP	N
	125	24	1.5	1.5	83.5	95.0	8 500	9 700	5 500	6 500	NU214	NJ	NUP	N
	125	24	1.5	1.5	119	137	12 100	14 000	5 000	5 900	NU214E	NJ	NUP	—
	125	31	1.5	1.5	119	151	12 200	15 400	5 000	5 900	NU2214	NJ	NUP	N
	125	31	1.5	1.5	156	194	15 900	19 800	4 500	5 200	NU2214E	NJ	NUP	—
	150	35	2.1	2.1	158	168	16 100	17 200	4 700	5 500	NU314	NJ	NUP	N
	150	35	2.1	2.1	205	222	20 900	22 600	4 200	5 000	NU314E	NJ	NUP	—
	150	51	2.1	2.1	223	262	22 700	26 700	4 100	4 800	NU2314	NJ	NUP	N
	150	51	2.1	2.1	274	325	27 900	33 000	3 800	4 400	NU2314E	NJ	NUP	—
	180	42	3	3	228	236	23 200	24 000	3 400	4 000	NU414	NJ	NUP	N
75	115	20	1.1	1	60.0	74.5	6 100	7 600	6 100	7 100	NU1015	NJ	NUP	N
	130	25	1.5	1.5	96.5	111	9 850	11 300	5 100	6 000	NU215	NJ	NUP	N
	130	25	1.5	1.5	130	156	13 300	16 000	4 700	5 500	NU215E	NJ	NUP	—
	130	31	1.5	1.5	130	162	13 200	16 500	4 700	5 500	NU2215	NJ	NUP	N
	130	31	1.5	1.5	162	207	16 500	21 100	4 200	4 900	NU2215E	NJ	NUP	—
	160	37	2.1	2.1	190	205	19 400	20 900	4 400	5 200	NU315	NJ	NUP	N
	160	37	2.1	2.1	240	263	24 500	26 800	4 000	4 700	NU315E	NJ	NUP	—
	160	55	2.1	2.1	258	300	26 300	31 000	3 800	4 500	NU2315	NJ	NUP	N

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





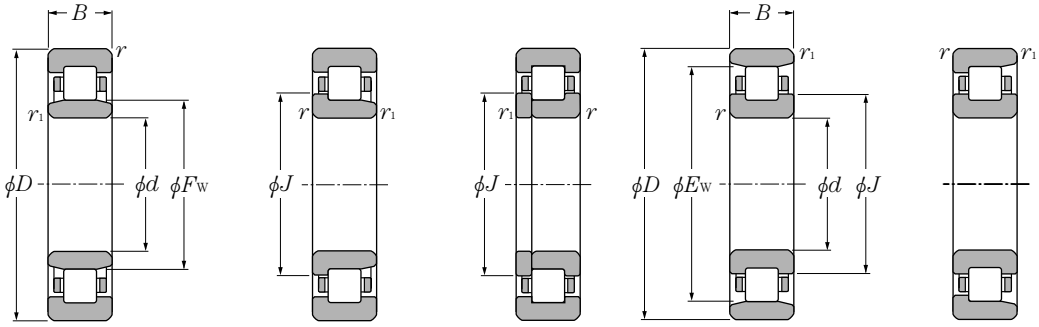


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
	mm			mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4)]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	72	—	77.6	68	—	71	75	80	102	—	—	1.5	1.5	1.21	—
NF	77	113	84.2	71	71	75	79	86	119	119	116	2	2	1.8	1.76
—	77	—	84.6	71	—	75	79	86	119	—	—	2	2	2.05	—
—	77	113	84.2	71	71	75	79	86	119	119	116	2	2	2.71	2.66
—	77	—	84.6	71	—	75	79	86	119	—	—	2	2	2.96	—
NF	83	127	91.8	71	71	82	85	94	139	139	128	2	2	3	2.93
—	74.5	90.5	77.7	70	71.5	73	76	78.5	93.5	95	91.5	1	1	0.485	0.477
NF	79.6	105.6	84.8	73	73	77	81	87	112	112	108	1.5	1.5	1.02	1
—	78.5	—	84.5	73	—	77	81	87	112	—	—	1.5	1.5	1.21	—
—	79.6	105.6	84.8	73	73	77	81	87	112	112	108	1.5	1.5	1.4	1.37
—	78.5	—	84.5	73	—	77	81	87	112	—	—	1.5	1.5	1.6	—
NF	83.5	121.5	91	76	76	81	85	93	129	129	125	2	2	2.23	2.18
—	82.5	—	91	76	—	81	85	93	129	—	—	2	2	2.54	—
—	83.5	121.5	91	76	76	81	85	93	129	129	125	2	2	3.27	3.2
—	82.5	—	91	76	—	81	85	93	129	—	—	2	2	3.48	—
NF	89.3	135.3	98.5	76	76	88	91	100	149	149	137	2	2	3.6	3.5
—	80	100	84	75	76.5	78	82	85	103.5	105	101	1	1	0.699	0.689
NF	84.5	110.5	89.6	78	78	82	86	92	117	117	114	1.5	1.5	1.12	1.1
—	83.5	—	89.5	78	—	82	86	92	117	—	—	1.5	1.5	1.3	—
—	84.5	110.5	89.6	78	78	82	86	92	117	117	114	1.5	1.5	1.47	1.44
—	83.5	—	89.5	78	—	82	86	92	117	—	—	1.5	1.5	1.7	—
NF	90	130	98	81	81	87	92	100	139	139	134	2	2	2.71	2.65
—	89	—	98	81	—	87	92	100	139	—	—	2	2	3.1	—
—	90	130	98	81	81	87	92	100	139	139	134	2	2	3.98	3.9
—	89	—	98	81	—	87	92	100	139	—	—	2	2	4.25	—
NF	100	152	110.5	83	83	99	102	112	167	167	153	2.5	2.5	5.24	5.1
—	85	105	89	80	81.5	83	87	90	108.5	110	106	1	1	0.738	0.727
NF	88.5	116.5	94	83	83	87	90	96	122	122	120	1.5	1.5	1.23	1.21
—	88.5	—	94.5	83	—	87	90	96	122	—	—	1.5	1.5	1.41	—
—	88.5	116.5	94	83	83	87	90	96	122	122	120	1.5	1.5	1.55	1.52
—	88.5	—	94.5	83	—	87	90	96	122	—	—	1.5	1.5	1.79	—
NF	95.5	139.5	104.2	86	86	93	97	106	149	149	143	2	2	3.28	3.21
—	95	—	104.6	86	—	93	97	106	149	—	—	2	2	3.74	—
—	95.5	139.5	104.2	86	86	93	97	106	149	149	143	2	2	4.87	4.77

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

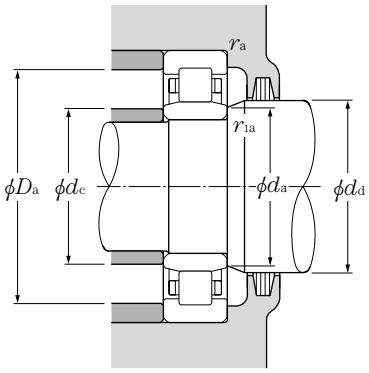


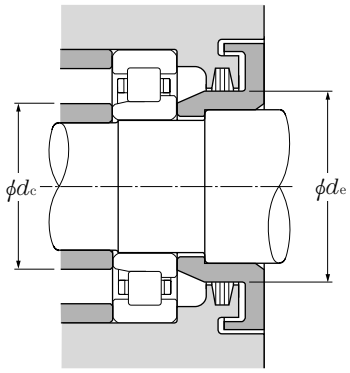
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

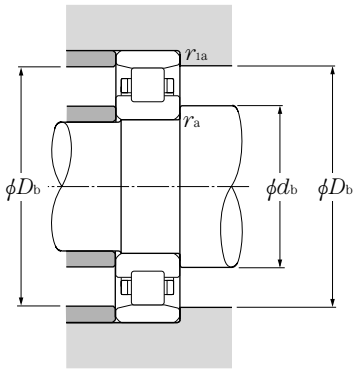
d 75～95mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[2] tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite				
75	160	55	2.1	2.1	330	395	33 500	40 000	3 500	4 100	NU2315E	NJ	NUP	—
	190	45	3	3	262	274	26 800	27 900	3 200	3 700	NU415	NJ	NUP	N
80	125	22	1.1	1	72.5	90.5	7 400	9 250	5 700	6 700	NU1016	NJ	NUP	N
	140	26	2	2	106	122	10 800	12 500	4 800	5 700	NU216	NJ	NUP	N
	140	26	2	2	139	167	14 200	17 000	4 400	5 100	NU216E	NJ	NUP	—
	140	33	2	2	147	186	15 000	19 000	4 400	5 100	NU2216	NJ	NUP	N
	140	33	2	2	186	243	19 000	24 800	3 900	4 600	NU2216E	NJ	NUP	—
	170	39	2.1	2.1	190	207	19 400	21 100	4 100	4 800	NU316	NJ	NUP	N
	170	39	2.1	2.1	256	282	26 100	28 800	3 700	4 400	NU316E	NJ	NUP	—
	170	58	2.1	2.1	274	330	27 900	34 000	3 600	4 200	NU2316	NJ	NUP	N
	170	58	2.1	2.1	355	430	36 500	44 000	3 300	3 900	NU2316E	NJ	NUP	—
	200	48	3	3	299	315	30 500	32 000	3 000	3 500	NU416	NJ	NUP	N
85	130	22	1.1	1	74.5	95.5	7 600	9 750	5 400	6 300	NU1017	NJ	NUP	N
	150	28	2	2	120	140	12 300	14 300	4 500	5 300	NU217	NJ	NUP	N
	150	28	2	2	167	199	17 000	20 300	4 100	4 800	NU217E	NJ	NUP	—
	150	36	2	2	170	218	17 300	22 200	4 100	4 800	NU2217	NJ	NUP	N
	150	36	2	2	217	279	22 200	28 400	3 700	4 300	NU2217E	NJ	NUP	—
	180	41	3	3	212	228	21 600	23 300	3 900	4 600	NU317	NJ	NUP	N
	180	41	3	3	291	330	29 700	33 500	3 500	4 100	NU317E	NJ	NUP	—
	180	60	3	3	315	380	32 000	39 000	3 400	4 000	NU2317	NJ	NUP	N
	180	60	3	3	395	485	40 000	49 500	3 100	3 700	NU2317E	NJ	NUP	—
90	140	24	1.5	1.1	88.0	114	9 000	11 700	5 100	5 900	NU1018	NJ	NUP	N
	160	30	2	2	152	178	15 500	18 100	4 300	5 000	NU218	NJ	NUP	N
	160	30	2	2	182	217	18 500	22 200	3 900	4 600	NU218E	NJ	NUP	—
	160	40	2	2	197	248	20 100	25 300	3 900	4 600	NU2218	NJ	NUP	N
	160	40	2	2	242	315	24 700	32 000	3 500	4 100	NU2218E	NJ	NUP	—
	190	43	3	3	240	265	24 500	27 100	3 700	4 300	NU318	NJ	NUP	N
	190	43	3	3	315	355	32 000	36 000	3 300	3 900	NU318E	NJ	NUP	—
	190	64	3	3	325	395	33 500	40 000	3 200	3 800	NU2318	NJ	NUP	N
	190	64	3	3	435	535	44 500	54 500	2 900	3 400	NU2318E	NJ	NUP	—
95	145	24	1.5	1.1	90.5	120	9 250	12 300	4 800	5 600	NU1019	NJ	NUP	N
	170	32	2.1	2.1	166	195	16 900	19 900	4 000	4 700	NU219	NJ	NUP	N
	170	32	2.1	2.1	220	265	22 500	27 000	3 600	4 300	NU219E	NJ	NUP	—

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





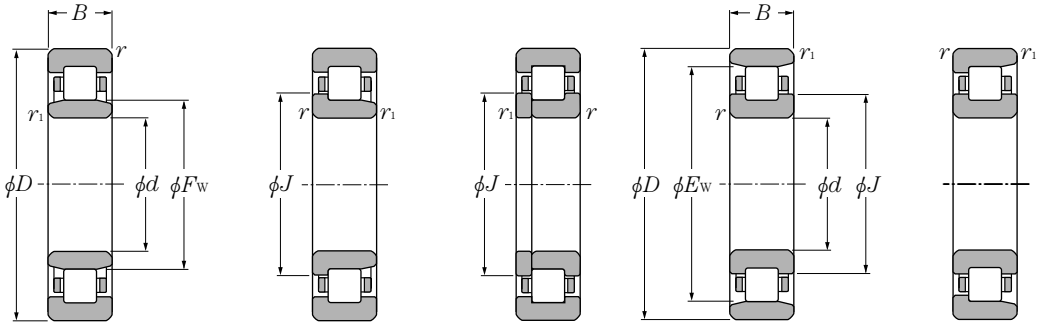


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
mm				mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	95	—	104.6	86	—	93	97	106	149	—	—	2	2	5.25	—
NF	104.5	160.5	116	88	88	103	107	118	177	177	162	2.5	2.5	6.22	6.06
—	91.5	113.5	95.9	85	86.5	90	94	97	118.5	120	114.5	1	1	0.98	0.965
NF	95.3	125.3	101.2	89	89	94	97	104	131	131	128	2	2	1.5	1.47
—	95.3	—	101.7	89	—	94	97	104	131	—	—	2	2	1.67	—
—	95.3	125.3	101.2	89	89	94	97	104	131	131	128	2	2	1.93	1.89
—	95.3	—	101.7	89	—	94	97	104	131	—	—	2	2	2.12	—
NF	103	147	111.8	91	91	99	105	114	159	159	151	2	2	3.86	3.77
—	101	—	111	91	—	99	105	114	159	—	—	2	2	4.22	—
—	103	147	111.8	91	91	99	105	114	159	159	151	2	2	5.79	5.67
—	101	—	111	91	—	99	105	114	159	—	—	2	2	6.25	—
NF	110	170	122	93	93	109	112	124	187	187	172	2.5	2.5	7.32	7.14
—	96.5	118.5	100.9	90	91.5	95	99	102	123.5	125	119.5	1	1	1.03	1.01
NF	101.8	133.8	108.2	94	94	99	104	110	141	141	137	2	2	1.87	1.83
—	100.5	—	107.7	94	—	99	104	110	141	—	—	2	2	2.11	—
—	101.8	133.8	108.2	94	94	99	104	110	141	141	137	2	2	2.44	2.39
—	100.5	—	107.7	94	—	99	104	110	141	—	—	2	2	2.68	—
NF	108	156	117.5	98	98	106	110	119	167	167	160	2.5	2.5	4.54	4.44
—	108	—	118.4	98	—	106	110	119	167	—	—	2.5	2.5	4.81	—
—	108	156	117.5	98	98	106	110	119	167	167	160	2.5	2.5	6.7	6.57
—	108	—	118.4	98	—	106	110	119	167	—	—	2.5	2.5	7.16	—
—	103	127	107.8	96.5	98	101	106	109	132	133.5	129	1.5	1	1.33	1.31
NF	107	143	114.2	99	99	105	109	116	151	151	146	2	2	2.3	2.25
—	107	—	114.6	99	—	105	109	116	151	—	—	2	2	2.44	—
—	107	143	114.2	99	99	105	109	116	151	151	146	2	2	3.1	3.04
—	107	—	114.6	99	—	105	109	116	151	—	—	2	2	3.33	—
NF	115	165	125	103	103	111	117	127	177	177	169	2.5	2.5	5.3	5.18
—	113.5	—	124.7	103	—	111	117	127	177	—	—	2.5	2.5	5.72	—
—	115	165	125	103	103	111	117	127	177	177	169	2.5	2.5	7.95	7.79
—	113.5	—	124.7	103	—	111	117	127	177	—	—	2.5	2.5	8.56	—
—	108	132	112.8	101.5	103	106	111	114	137	138.5	134	1.5	1	1.4	1.38
NF	113.5	151.5	121	106	106	111	116	123	159	159	155	2	2	2.78	2.72
—	112.5	—	121	106	—	111	116	123	159	—	—	2	2	3.02	—

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

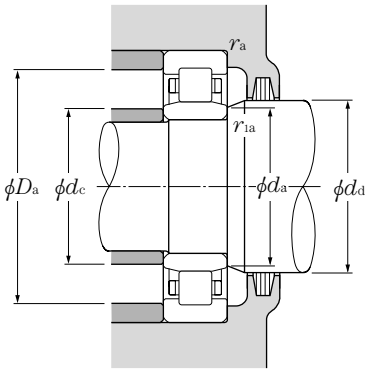


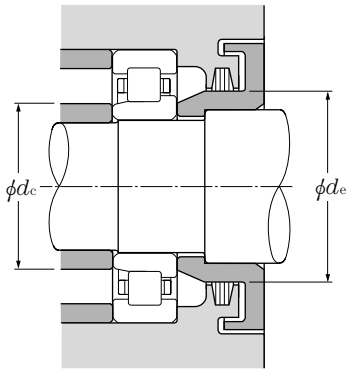
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

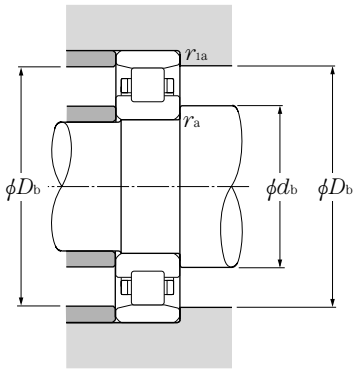
d 95 ~ 120mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[2]			
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
95	170	43	2.1	2.1	230	298	23 500	30 500	3 600	4 300	NU2219	NJ	NUP	N
	170	43	2.1	2.1	286	370	29 200	38 000	3 300	3 800	NU2219E	NJ	NUP	—
	200	45	3	3	259	285	26 400	29 500	3 400	4 000	NU319	NJ	NUP	N
	200	45	3	3	335	385	34 000	39 500	3 100	3 600	NU319E	NJ	NUP	—
	200	67	3	3	370	460	38 000	47 000	3 000	3 500	NU2319	NJ	NUP	N
	200	67	3	3	460	585	47 000	59 500	2 700	3 200	NU2319E	NJ	NUP	—
100	150	24	1.5	1.1	93.0	126	9 500	12 800	4 600	5 400	NU1020	NJ	NUP	N
	180	34	2.1	2.1	183	217	18 600	22 200	3 800	4 500	NU220	NJ	NUP	N
	180	34	2.1	2.1	249	305	25 400	31 000	3 500	4 100	NU220E	NJ	NUP	—
	180	46	2.1	2.1	258	340	26 300	34 500	3 500	4 100	NU2220	NJ	NUP	N
	180	46	2.1	2.1	335	445	34 000	45 500	3 100	3 600	NU2220E	NJ	NUP	—
	215	47	3	3	299	335	30 500	34 500	3 300	3 800	NU320	NJ	NUP	N
	215	47	3	3	380	425	38 500	43 500	2 900	3 500	NU320E	NJ	NUP	—
	215	73	3	3	410	505	42 000	51 500	2 900	3 400	NU2320	NJ	NUP	N
	215	73	3	3	570	715	58 000	73 000	2 600	3 100	NU2320E	NJ	NUP	—
105	160	26	2	1.1	105	142	10 700	14 500	4 300	5 100	NU1021	NJ	NUP	N
	190	36	2.1	2.1	201	241	20 500	24 600	3 600	4 300	NU221	NJ	NUP	N
	225	49	3	3	320	360	32 500	36 500	3 100	3 700	NU321	NJ	NUP	N
110	170	28	2	1.1	131	174	13 400	17 700	4 100	4 800	NU1022	NJ	NUP	N
	200	38	2.1	2.1	240	290	24 500	29 500	3 400	4 000	NU222	NJ	NUP	N
	200	38	2.1	2.1	293	365	29 800	37 000	3 100	3 700	NU222E	NJ	NUP	—
	200	53	2.1	2.1	320	415	32 500	42 000	3 100	3 700	NU2222	NJ	NUP	N
	200	53	2.1	2.1	385	515	39 000	52 500	2 800	3 300	NU2222E	NJ	NUP	—
	240	50	3	3	360	400	36 500	41 000	3 000	3 500	NU322	NJ	NUP	N
	240	50	3	3	450	525	46 000	53 500	2 700	3 100	NU322E	NJ	NUP	—
	240	80	3	3	605	790	61 500	80 500	2 600	3 100	NU2322	NJ	NUP	N
	240	80	3	3	675	880	69 000	89 500	2 400	2 800	NU2322E	NJ	NUP	—
120	180	28	2	1.1	139	191	14 100	19 500	3 800	4 400	NU1024	NJ	NUP	N
	215	40	2.1	2.1	260	320	26 500	32 500	3 200	3 700	NU224	NJ	NUP	N
	215	40	2.1	2.1	335	420	34 000	43 000	2 900	3 400	NU224E	NJ	NUP	—
	215	58	2.1	2.1	350	460	35 500	47 000	2 900	3 400	NU2224	NJ	NUP	N
	215	58	2.1	2.1	450	620	46 000	63 000	2 600	3 000	NU2224E	NJ	NUP	—
	260	55	3	3	450	510	46 000	52 000	2 700	3 200	NU324	NJ	NUP	N

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





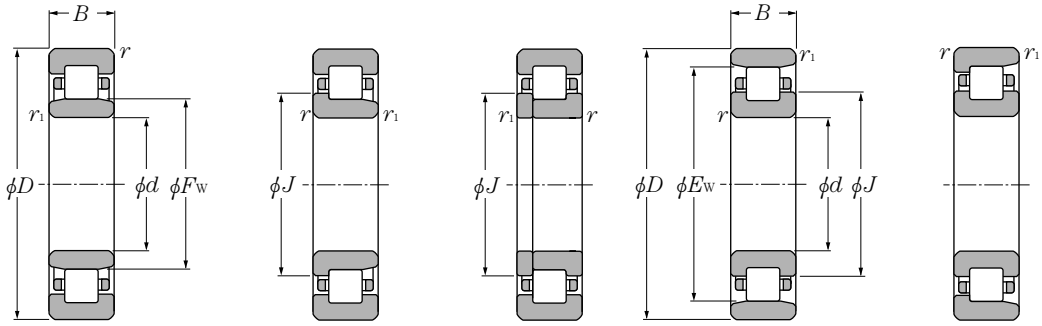


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
	mm			mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	113.5	151.5	121	106	106	111	116	123	159	159	155	2	2	3.79	3.71
—	112.5	—	121	106	—	111	116	123	159	—	—	2	2	4.14	—
NF	121.5	173.5	132	108	108	119	124	134	187	187	178	2.5	2.5	6.13	5.99
—	121.5	—	132.7	108	—	119	124	134	187	—	—	2.5	2.5	6.62	—
—	121.5	173.5	132	108	108	119	124	134	187	187	178	2.5	2.5	9.2	9.02
—	121.5	—	132.7	108	—	119	124	134	187	—	—	2.5	2.5	9.8	—
—	113	137	117.8	106.5	108	111	116	119	142	143.5	139	1.5	1	1.45	1.43
NF	120	160	128	111	111	117	122	130	169	169	164	2	2	3.33	3.26
—	119	—	128	111	—	117	122	130	169	—	—	2	2	3.66	—
—	120	160	128	111	111	117	122	130	169	169	164	2	2	4.57	4.48
—	119	—	128	111	—	117	122	130	169	—	—	2	2	5.01	—
NF	129.5	185.5	140.5	113	113	125	132	143	202	202	190	2.5	2.5	7.49	7.32
—	127.5	—	140.3	113	—	125	132	143	202	—	—	2.5	2.5	8.57	—
—	129.5	185.5	140.5	113	113	125	132	143	202	202	190	2.5	2.5	11.7	11.5
—	127.5	—	140.3	113	—	125	132	143	202	—	—	2.5	2.5	12.8	—
—	119.5	145.5	124.7	111.5	114	118	122	126	151	153.5	147.5	2	1	1.84	1.81
NF	126.8	168.8	135	116	116	124	129	137	179	179	173	2	2	3.95	3.87
NF	135	195	147	118	118	132	137	149	212	212	199	2.5	2.5	8.53	8.33
—	125	155	131	116.5	119	124	128	132	161	163.5	157	2	1	2.33	2.3
NF	132.5	178.5	141.5	121	121	130	135	144	189	189	182	2	2	4.63	4.54
—	132.5	—	142.1	121	—	130	135	144	189	—	—	2	2	4.27	—
—	132.5	178.5	141.5	121	121	130	135	144	189	189	182	2	2	6.56	6.43
—	132.5	—	142.1	121	—	130	135	144	189	—	—	2	2	7.4	—
NF	143	207	155.5	123	123	140	145	158	227	227	211	2.5	2.5	10	9.77
—	143	—	156.6	123	—	140	145	158	227	—	—	2.5	2.5	11.1	—
—	143	207	155.5	123	123	140	145	158	227	227	211	2.5	2.5	17.1	16.8
—	143	—	156.6	123	—	140	145	158	227	—	—	2.5	2.5	19.4	—
—	135	165	141	126.5	129	134	138	142	171	173.5	167	2	1	2.44	2.4
NF	143.5	191.5	153	131	131	141	146	156	204	204	196	2	2	5.57	5.46
—	143.5	—	153.9	131	—	141	146	156	204	—	—	2	2	5.97	—
—	143.5	191.5	153	131	131	141	146	156	204	204	196	2	2	8.19	8.03
—	143.5	—	153.9	131	—	141	146	156	204	—	—	2	2	9.18	—
NF	154	226	168.5	133	133	151	156	171	247	247	230	2.5	2.5	12.8	12.5

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

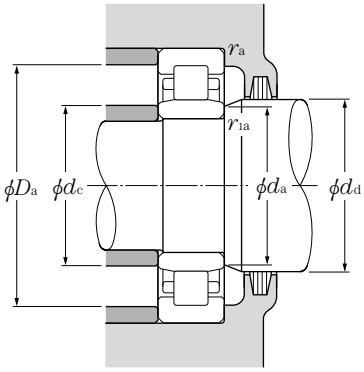


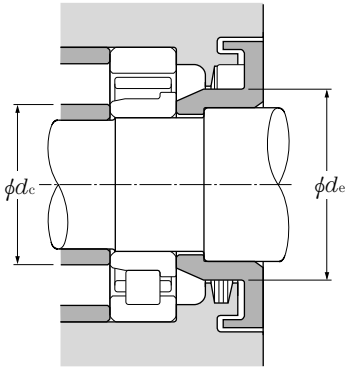
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

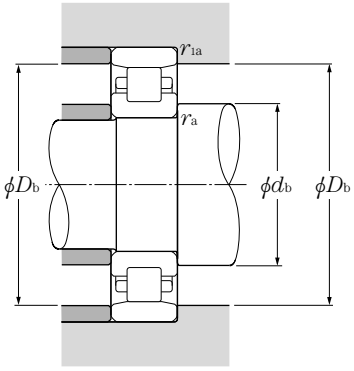
d 120～160mm

Dimensiones principales					Capacidad básica de carga dinámica		estática		Velocidades límites[1]		Números de rodamientos[2]			
mm					kN		kgf		r.p.m.					
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
120	260	55	3	3	530	610	54 000	62 000	2 400	2 800	NU324E	NJ	NUP	—
	260	86	3	3	710	920	72 500	93 500	2 400	2 800	NU2324	NJ	NUP	N
	260	86	3	3	795	1 030	81 000	105 000	2 200	2 500	NU2324E	NJ	NUP	—
130	200	33	2	1.1	172	238	17 500	24 200	3 400	4 000	NU1026	NJ	NUP	N
	230	40	3	3	270	340	27 600	35 000	2 900	3 400	NU226	NJ	NUP	N
	230	40	3	3	365	455	37 000	46 000	2 600	3 100	NU226E	NJ	NUP	—
	230	64	3	3	380	530	38 500	54 000	2 600	3 100	NU2226	NJ	NUP	N
	230	64	3	3	530	735	54 000	75 000	2 300	2 700	NU2226E	NJ	NUP	—
	280	58	4	4	560	665	57 000	68 000	2 500	2 900	NU326	NJ	NUP	N
	280	58	4	4	615	735	63 000	75 000	2 200	2 600	NU326E	NJ	NUP	—
	280	93	4	4	840	1 130	85 500	115 000	2 200	2 600	NU2326	NJ	NUP	N
	280	93	4	4	920	1 230	94 000	126 000	2 000	2 300	NU2326E	NJ	NUP	—
140	210	33	2	1.1	176	250	17 900	25 500	3 200	3 800	NU1028	NJ	NUP	N
	250	42	3	3	310	400	31 500	40 500	2 700	3 100	NU228	NJ	NUP	N
	250	42	3	3	395	515	40 000	52 500	2 400	2 800	NU228E	NJ	NUP	—
	250	68	3	3	445	635	45 500	64 500	2 400	2 800	NU2228	NJ	NUP	N
	250	68	3	3	575	835	58 500	85 000	2 100	2 500	NU2228E	NJ	NUP	—
	300	62	4	4	615	745	63 000	76 000	2 300	2 700	NU328	NJ	NUP	N
	300	62	4	4	665	795	67 500	81 500	2 100	2 400	NU328E	NJ	NUP	—
	300	102	4	4	920	1 250	94 000	127 000	2 000	2 300	NU2328	NJ	NUP	N
	300	102	4	4	1 020	1 380	104 000	141 000	1 800	2 100	NU2328E	NJ	NUP	—
150	225	35	2.1	1.5	202	294	20 600	29 900	3 000	3 500	NU1030	NJ	NUP	N
	270	45	3	3	345	435	35 000	44 500	2 500	2 900	NU230	NJ	NUP	N
	270	45	3	3	450	595	45 500	60 500	2 200	2 600	NU230E	NJ	NUP	—
	270	73	3	3	500	710	51 000	72 500	2 200	2 600	NU2230	NJ	NUP	N
	270	73	3	3	660	980	67 500	100 000	2 000	2 400	NU2230E	NJ	NUP	—
	320	65	4	4	665	805	67 500	82 500	2 100	2 500	NU330	NJ	NUP	N
	320	65	4	4	760	920	77 500	94 000	1 900	2 300	NU330E	NJ	NUP	—
	320	108	4	4	1 020	1 400	104 000	143 000	1 900	2 200	NU2330	NJ	NUP	N
	320	108	4	4	1 160	1 600	118 000	163 000	1 700	2 000	NU2330E	NJ	NUP	—
160	240	38	2.1	1.5	238	340	24 200	35 000	2 800	3 300	NU1032	NJ	NUP	N
	290	48	3	3	430	570	43 500	58 000	2 300	2 700	NU232	NJ	NUP	N
	290	48	3	3	500	665	51 000	68 000	2 100	2 400	NU232E	NJ	NUP	—

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





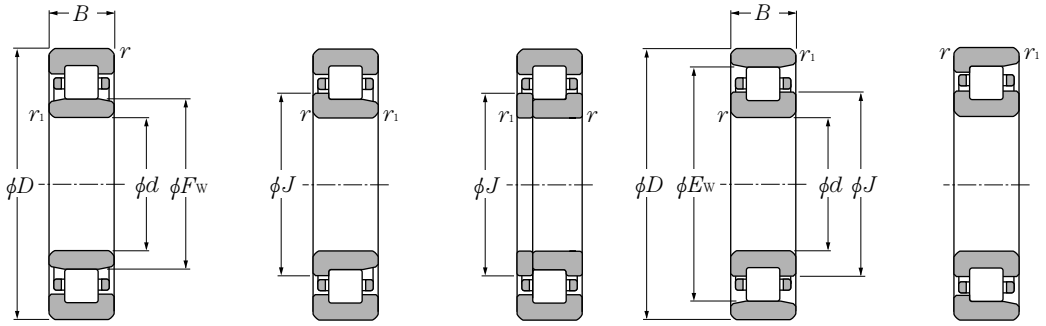


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
	mm			mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	154	—	169.2	133	—	151	156	171	247	—	—	2.5	2.5	13.9	—
—	154	226	168.5	133	133	151	156	171	247	247	230	2.5	2.5	21.5	21.1
—	154	—	169.2	133	—	151	156	171	247	—	—	2.5	2.5	26.1	—
—	148	182	154.8	136.5	139	146	151	156	191	193.5	184	2	1	3.69	3.63
NF	156	204	165.5	143	143	151	158	168	217	217	208	2.5	2.5	6.3	6.17
—	153.5	—	164.7	143	—	151	158	168	217	—	—	2.5	2.5	6.9	—
—	156	204	165.5	143	143	151	158	168	217	217	208	2.5	2.5	10.2	10
—	153.5	—	164.7	143	—	151	158	168	217	—	—	2.5	2.5	11.8	—
NF	167	243	182	146	146	164	169	184	264	264	247	3	3	17.4	17
—	167	—	183	146	—	164	169	184	264	—	—	3	3	19.4	—
—	167	243	182	146	146	164	169	184	264	264	247	3	3	26.9	26.4
—	167	—	183	146	—	164	169	184	264	—	—	3	3	30.9	—
—	158	192	164.8	146.5	149	156	161	166	201	203.5	194	2	1	4.05	3.98
NF	169	221	179.5	153	153	166	171	182	237	237	225	2.5	2.5	7.88	7.72
—	169	—	180.2	153	—	166	171	182	237	—	—	2.5	2.5	8.73	—
—	169	221	179.5	153	153	166	171	182	237	237	225	2.5	2.5	12.9	12.6
—	169	—	180.2	153	—	166	171	182	237	—	—	2.5	2.5	15.8	—
NF	180	260	196	156	156	176	182	198	284	284	265	3	3	21.2	20.7
—	180	—	196.8	156	—	176	182	198	284	—	—	3	3	23.2	—
—	180	260	196	156	156	176	182	198	284	284	265	3	3	33.8	33.1
—	180	—	196.8	156	—	176	182	198	284	—	—	3	3	38.7	—
—	169.5	205.5	176.7	158	161	167	173	178	214	217	207.5	2	1.5	4.77	4.7
NF	182	238	193	163	163	179	184	196	257	257	242	2.5	2.5	9.92	9.72
—	182	—	194	163	—	179	184	196	257	—	—	2.5	2.5	11	—
—	182	238	193	163	163	179	184	196	257	257	242	2.5	2.5	16.3	16
—	182	—	194	163	—	179	184	196	257	—	—	2.5	2.5	19.7	—
NF	193	277	210	166	166	190	195	213	304	304	282	3	3	25.3	24.7
—	193	—	211	166	—	190	195	213	304	—	—	3	3	28.4	—
—	193	277	210	166	166	190	195	213	304	304	282	3	3	40.6	39.8
—	193	—	211	166	—	190	195	213	304	—	—	3	3	47.2	—
—	180	220	188	168	171	178	184	189	229	232	222	2	1.5	5.9	5.81
NF	195	255	207	173	173	192	197	210	277	277	259	2.5	2.5	13.7	13.4
—	195	—	207.8	173	—	192	197	210	277	—	—	2.5	2.5	15.6	—

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

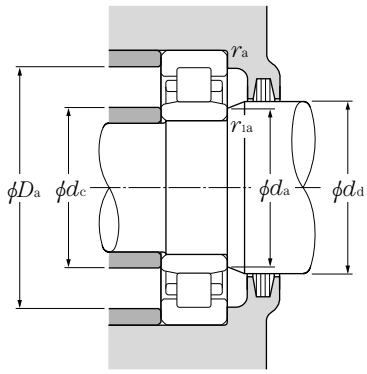


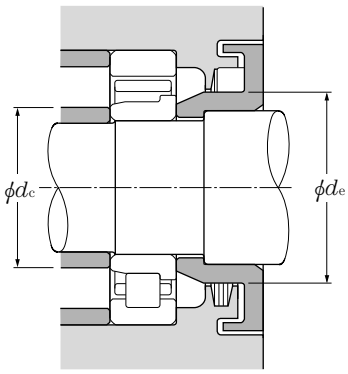
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

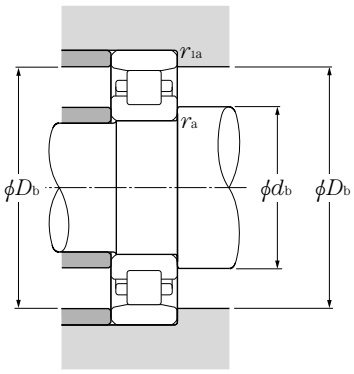
d 160～200mm

Dimensiones principales					Capacidad básica de carga dinámica		estática		Velocidades límites[1]		Números de rodamientos[2]			
mm					kN		kgf		r.p.m.					
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
160	290	80	3	3	630	940	64 500	96 000	2 100	2 400	NU2232	NJ	NUP	N
	290	80	3	3	810	1 190	82 500	121 000	1 900	2 200	NU2232E	NJ	NUP	—
	340	68	4	4	700	875	71 000	89 500	2 000	2 300	NU332	NJ	NUP	N
	340	68	4	4	860	1 050	87 500	107 000	1 800	2 100	NU332E	NJ	NUP	—
	340	114	4	4	1 070	1 520	109 000	155 000	1 700	2 000	NU2332	NJ	NUP	N
	340	114	4	4	1 310	1 820	134 000	186 000	1 600	1 900	NU2332E	NJ	NUP	—
170	260	42	2.1	2.1	278	400	28 300	41 000	2 600	3 000	NU1034	NJ	NUP	N
	310	52	4	4	475	635	48 500	65 000	2 200	2 500	NU234	NJ	NUP	N
	310	52	4	4	605	800	61 500	81 500	2 000	2 300	NU234E	NJ	NUP	—
	310	86	4	4	715	1 080	73 000	110 000	2 000	2 300	NU2234	NJ	NUP	N
	310	86	4	4	965	1 410	98 500	144 000	1 800	2 100	NU2234E	NJ	NUP	—
	360	72	4	4	795	1 010	81 500	103 000	1 800	2 200	NU334	NJ	NUP	N
	360	120	4	4	1 220	1 750	125 000	179 000	1 600	1 900	NU2334	NJ	NUP	N
180	280	46	2.1	2.1	340	485	35 000	49 500	2 400	2 900	NU1036	NJ	NUP	N
	320	52	4	4	495	675	50 500	69 000	2 000	2 400	NU236	NJ	NUP	N
	320	52	4	4	625	850	64 000	87 000	1 800	2 200	NU236E	NJ	NUP	—
	320	86	4	4	745	1 140	76 000	117 000	1 800	2 200	NU2236	NJ	NUP	N
	320	86	4	4	1 010	1 510	103 000	154 000	1 600	1 900	NU2236E	NJ	NUP	—
	380	75	4	4	905	1 150	92 000	118 000	1 700	2 000	NU336	NJ	NUP	N
	380	126	4	4	1 380	1 990	141 000	203 000	1 500	1 800	NU2336	NJ	NUP	N
190	290	46	2.1	2.1	350	510	36 000	52 000	2 300	2 700	NU1038	NJ	NUP	N
	340	55	4	4	555	770	56 500	78 500	1 900	2 200	NU238	NJ	NUP	N
	340	55	4	4	695	955	71 000	97 500	1 700	2 000	NU238E	NJ	NUP	—
	340	92	4	4	830	1 290	84 500	131 000	1 700	2 000	NU2238	NJ	NUP	N
	340	92	4	4	1 100	1 670	113 000	170 000	1 500	1 800	NU2238E	NJ	NUP	—
	400	78	5	5	975	1 260	99 500	129 000	1 600	1 900	NU338	NJ	NUP	N
	400	132	5	5	1 520	2 220	155 000	226 000	1 400	1 700	NU2338	NJ	NUP	N
200	310	51	2.1	2.1	390	580	40 000	59 500	2 200	2 600	NU1040	NJ	NUP	N
	360	58	4	4	620	865	63 500	88 500	1 800	2 100	NU240	NJ	NUP	N
	360	58	4	4	765	1 060	78 000	108 000	1 600	1 900	NU240E	NJ	NUP	—
	360	98	4	4	925	1 440	94 000	147 000	1 600	1 900	NU2240	NJ	NUP	N
	360	98	4	4	1 220	1 870	125 000	191 000	1 500	1 700	NU2240E	NJ	NUP	—
	420	80	5	5	975	1 270	99 500	130 000	1 500	1 800	NU340	NJ	NUP	N

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





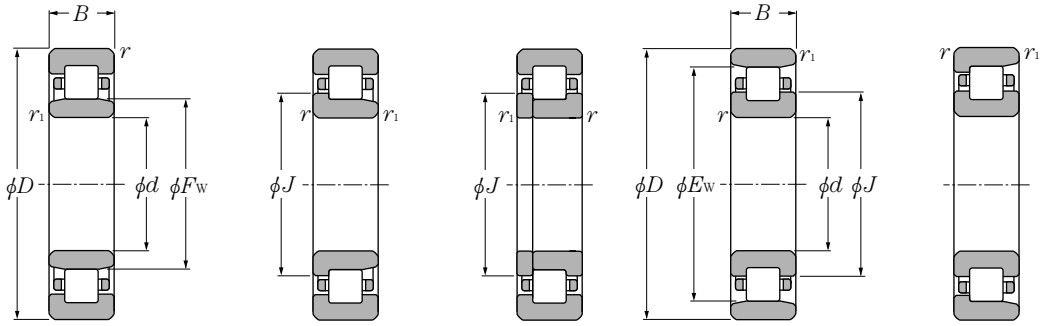


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
	mm			mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	195	255	207	173	173	192	197	210	277	277	259	2.5	2.5	22	21.6
—	193	—	206.6	173	—	192	197	210	277	—	—	2.5	2.5	25.1	—
NF	208	292	225	176	176	200	211	228	324	324	297	3	3	31.3	30.6
—	204	—	223.2	176	—	200	211	228	324	—	—	3	3	34	—
—	208	292	225	176	176	200	211	228	324	324	297	3	3	50.5	49.5
—	204	—	223.2	176	—	200	211	228	324	—	—	3	3	56	—
—	193	237	201.8	181	181	190	197	203	249	249	239	2	2	7.88	7.76
NF	208	272	220.5	186	186	204	211	223	294	294	277	3	3	17	16.7
—	207	—	221.4	186	—	204	211	223	294	—	—	3	3	19.6	—
—	208	272	220.5	186	186	204	211	223	294	294	277	3	3	27.2	26.7
—	205	—	220.2	186	—	204	211	223	294	—	—	3	3	31	—
NF	220	310	238	186	186	216	223	241	344	344	315	3	3	37	36.1
—	220	310	238	186	186	216	223	241	344	344	315	3	3	59.5	58.3
—	205	255	215	191	191	203	209	216	269	269	257	2	2	10.3	10.1
NF	218	282	230.5	196	196	214	221	233	304	304	287	3	3	17.7	17.3
—	217	—	231.4	196	—	214	221	233	304	—	—	3	3	20.4	—
—	218	282	230.5	196	196	214	221	233	304	304	287	3	3	28.4	27.8
—	215	—	230.2	196	—	214	221	233	304	—	—	3	3	31.9	—
NF	232	328	252	196	196	227	235	255	364	364	333	3	3	44.2	43.2
—	232	328	252	196	196	227	235	255	364	364	333	3	3	69.5	68.1
—	215	265	225	201	201	213	219	226	279	279	267	2	2	10.7	10.5
NF	231	299	244.5	206	206	227	234	247	324	324	304	3	3	21.3	20.8
—	230	—	245.2	206	—	227	234	247	324	—	—	3	3	24.2	—
—	231	299	244.5	206	206	227	234	247	324	324	304	3	3	34.4	33.7
—	228	—	244	206	—	227	234	247	324	—	—	3	3	39.5	—
NF	245	345	265	210	210	240	248	268	380	380	351	4	4	49.4	48.3
—	245	345	265	210	210	240	248	268	380	380	351	4	4	80.5	78.9
—	229	281	239.4	211	211	226	233	241	299	299	283	2	2	13.9	13.7
NF	244	316	258	216	216	240	247	261	344	344	321	3	3	25.3	24.8
—	243	—	259	216	—	240	247	261	344	—	—	3	3	28.1	—
—	244	316	258	216	216	240	247	261	344	344	321	3	3	41.3	40.5
—	241	—	257.8	216	—	240	247	261	344	—	—	3	3	47.8	
NF	260	360	280	220	220	254	263	283	400	400	366	4	4	55.8	54.5

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

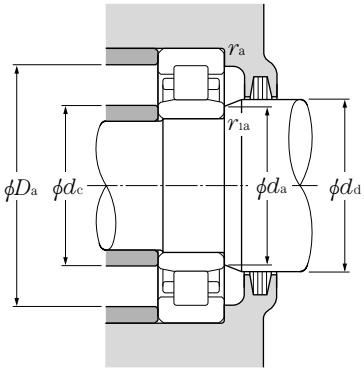


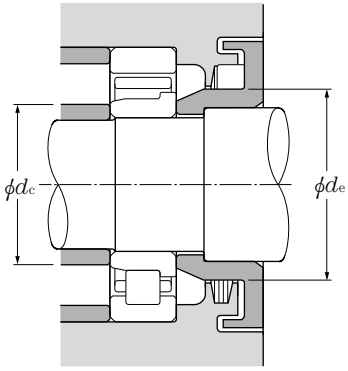
Tipo NU | Tipo NJ | Tipo NUP | Tipo N | Tipo NF

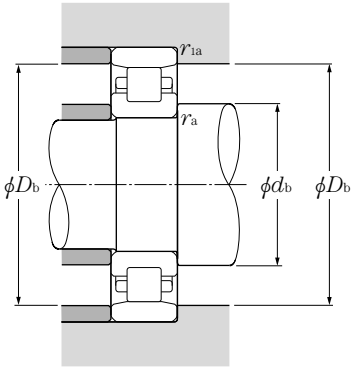
d 200～360mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[2] tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite				
200	420	138	5	5	1 510	2 240	154 000	229 000	1 400	1 600	NU2340	NJ	NUP	N
220	340	56	3	3	500	750	51 000	76 500	2 000	2 300	NU1044	NJ	NUP	N
	400	65	4	4	760	1 080	77 500	110 000	1 600	1 900	NU244	NJ	NUP	N
	400	108	4	4	1 140	1 810	116 000	184 000	1 500	1 700	NU2244	NJ	NUP	N
	460	88	5	5	1 190	1 570	122 000	161 000	1 400	1 600	NU344	NJ	NUP	N
	460	145	5	5	1 780	2 620	181 000	268 000	1 200	1 400	NU2344	NJ	NUP	N
240	360	56	3	3	530	820	54 000	83 500	1 800	2 100	NU1048	NJ	NUP	N
	440	72	4	4	935	1 340	95 500	136 000	1 500	1 700	NU248	NJ	NUP	N
	440	120	4	4	1 440	2 320	146 000	236 000	1 300	1 600	NU2248	NJ	NUP	N
	500	95	5	5	1 430	1 950	146 000	198 000	1 300	1 500	NU348	NJ	NUP	N
	500	155	5	5	2 100	3 200	214 000	325 000	1 100	1 300	NU2348	NJ	NUP	N
260	400	65	4	4	645	1 000	65 500	102 000	1 600	1 900	NU1052	NJ	NUP	N
	480	80	5	5	1 150	1 660	117 000	170 000	1 300	1 600	NU252	NJ	NUP	N
	480	130	5	5	1 780	2 930	182 000	299 000	1 200	1 400	NU2252	NJ	NUP	N
	540	102	6	6	1 620	2 230	165 000	228 000	1 200	1 400	NU352	NJ	NUP	N
	540	165	6	6	2 340	3 600	239 000	365 000	1 000	1 200	NU2352	NJ	NUP	N
280	420	65	4	4	660	1 050	67 000	107 000	1 500	1 800	NU1056	NJ	NUP	N
	500	80	5	5	1 190	1 760	121 000	180 000	1 200	1 400	NU256	NJ	NUP	N
	500	130	5	5	1 840	3 100	188 000	315 000	1 100	1 300	NU2256	NJ	NUP	N
	580	108	6	6	1 820	2 540	185 000	259 000	1 100	1 200	NU356	NJ	NUP	N
	580	175	6	6	2 700	4 250	275 000	430 000	920	1 100	NU2356	NJ	NUP	N
300	460	74	4	4	855	1 340	87 000	137 000	1 400	1 600	NU1060	NJ	NUP	N
	540	85	5	5	1 400	2 070	143 000	211 000	1 100	1 300	NU260	NJ	NUP	N
	540	140	5	5	2 180	3 650	223 000	370 000	1 000	1 200	NU2260	NJ	NUP	N
320	480	74	4	4	875	1 410	89 500	143 000	1 300	1 500	NU1064	NJ	NUP	N
	580	92	5	5	1 600	2 390	164 000	244 000	1 000	1 200	NU264	NJ	NUP	N
	580	150	5	5	2 550	4 350	260 000	445 000	950	1 100	NU2264	NJ	NUP	N
340	520	82	5	5	1 050	1 670	107 000	170 000	1 200	1 400	NU1068	NJ	NUP	N
360	540	82	5	5	1 080	1 750	110 000	179 000	1 100	1 300	NU1072	NJ	NUP	N

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.





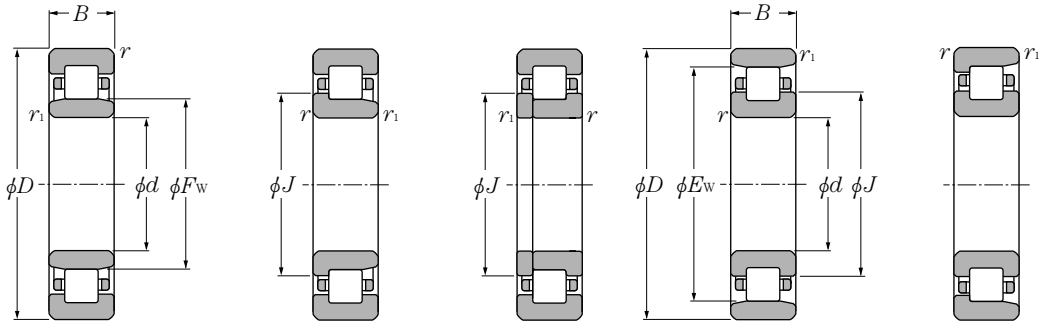


Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
	mm			mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4)]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	260	360	280	220	220	254	263	283	400	400	366	4	4	92.6	90.7
—	250	310	262	233	233	248	254	264	327	327	313	2.5	2.5	18.2	17.9
NF	270	350	286	236	236	266	273	289	384	384	355	3	3	37.7	37
—	270	350	286	236	236	266	273	289	384	384	355	3	3	59	57.8
NF	284	396	307	240	240	279	287	307	440	440	402	4	4	73.4	71.7
—	284	396	307	240	240	279	287	307	440	440	402	4	4	116	114
—	270	330	282	253	253	268	275	284	347	347	333	2.5	2.5	19.6	19.3
NF	295	385	313	256	256	293	298	316	424	424	390	3	3	50.2	49.2
—	295	385	313	256	256	293	298	316	424	424	390	3	3	80	78.4
NF	310	430	335	260	260	305	313	333	480	480	436	4	4	93.4	91.3
—	310	430	335	260	260	305	313	333	480	480	436	4	4	147	144
—	296	364	309.6	276	276	292	300	312	384	384	367	3	3	29.1	28.7
NF	320	420	340	280	280	318	323	343	460	460	426	4	4	66.9	65.6
—	320	420	340	280	280	318	323	343	460	460	426	4	4	104	102
NF	336	464	362	284	284	331	339	359	516	516	471	5	5	117	114
—	336	464	362	284	284	331	339	359	516	516	471	5	5	182	178
—	316	384	329.6	296	296	312	320	332	404	404	387	3	3	30.9	30.4
NF	340	440	360	300	300	336	343	365	480	480	446	4	4	70.8	69.4
—	340	440	360	300	300	336	343	365	480	480	446	4	4	109	107
NF	362	498	390	304	304	356	366	386	556	556	505	5	5	142	139
—	362	498	390	304	304	356	366	386	556	556	505	5	5	222	218
—	340	420	356	316	316	336	344	358	444	444	423	3	3	43.6	42.9
NF	364	476	387	320	320	361	368	392	520	520	482	4	4	88.2	86.4
—	364	476	387	320	320	361	368	392	520	520	482	4	4	138	135
—	360	440	376	336	336	356	364	378	464	464	443	3	3	46	45.3
NF	390	510	415	340	340	386	393	419	560	560	516	4	4	111	109
—	390	510	415	340	340	386	393	419	560	560	516	4	4	172	168
—	385	475	403	360	360	381	390	405	500	500	479	4	4	61.8	60.8
—	405	495	423	380	380	401	410	425	520	520	499	4	4	64.7	63.7

4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

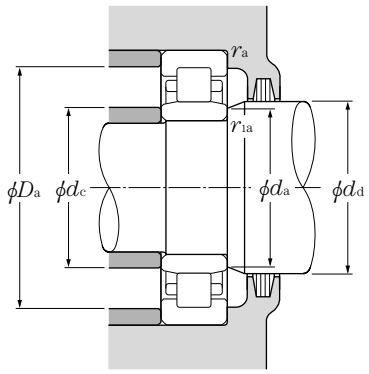


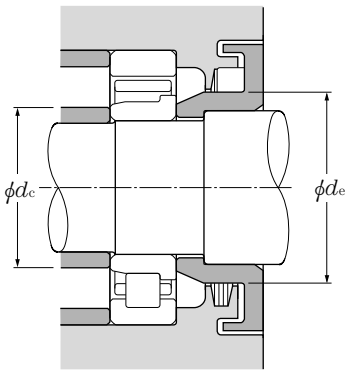
Tipo NU **Tipo NJ** **Tipo NUP** **Tipo N** **Tipo NF**

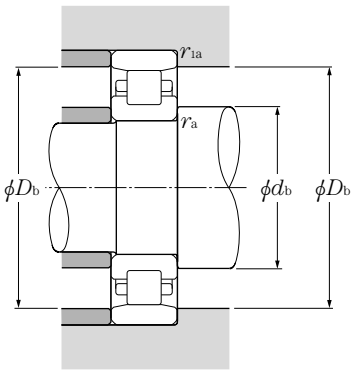
d 380～500mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[2]			
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[3]	C_r		C_{or}		C_r		C_{or}		grasa	aceite	tipo NU	tipo NJ	tipo NUP	tipo N
380	560	82	5	5	1 100		1 840		112 000		187 000		1 100	1 200	**NU1076**	**NJ**	**NUP**	**N**
400	600	90	5	5	1 320		2 190		134 000		223 000		990	1 200	**NU1080**	**NJ**	**NUP**	**N**
420	620	90	5	5	1 350		2 290		138 000		233 000		950	1 100	**NU1084**	**NJ**	**NUP**	**N**
440	650	94	6	6	1 430		2 430		146 000		248 000		900	1 100	**NU1088**	**NJ**	**NUP**	**N**
460	680	100	6	6	1 540		2 630		157 000		269 000		850	1 000	**NU1092**	**NJ**	**NUP**	**N**
480	700	100	6	6	1 580		2 750		161 000		280 000		810	960	**NU1096**	**NJ**	**NUP**	**N**
500	720	100	6	6	1 610		2 870		164 000		292 000		770	910	**NU10/500**	**NJ**	**NUP**	**N**

1) Este valor se logra con jaulas maquinadas, al usar jaulas prensadas, sólo el 80% del mismo es aceptable.
2) La producción se cambió al tipo E solamente para aquellas referencias para las cuales no hay una forma estándar.
3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.







Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

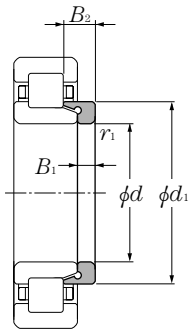
Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

Dimensiones				Dimensiones de hombros y filetes										Masa	
	mm			mm										kg	
tipo NF	F_w	E_w	J	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	d_e min	D_a max	D_b max	D_b min[4)]	r_{as} max	r_{1as} max	tipo NU (aprox.)	tipo N (aprox.)
—	425	515	443	400	400	421	430	445	540	540	519	4	4	67.5	66.5
—	450	550	470	420	420	446	455	473	580	580	554	4	4	87.6	86.3
—	470	570	490	440	440	466	475	493	600	600	574	4	4	91	89.6
—	493	597	513.8	464	464	488	499	517	626	626	602	5	5	105	103
—	516	624	537.6	484	484	511	522	541	656	656	629	5	5	122	120
—	536	644	557.6	504	504	531	542	561	676	676	649	5	5	126	124
—	556	664	577.6	524	524	551	562	581	696	696	669	5	5	130	128

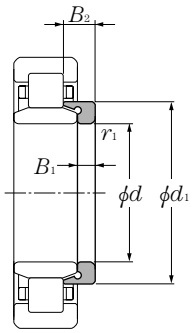
4) No aplica para el lado con pestaña en el anillo exterior de los rodamientos tipo **NF**.

Pestaña con Anillo Tipo L

Anillo tipo L



NH＝NJ＋HJ



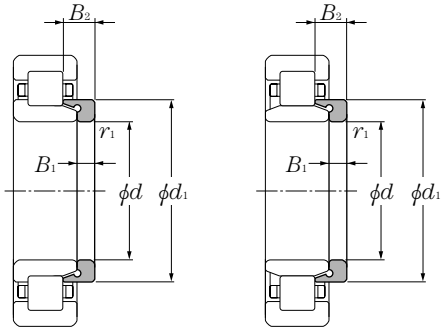
NUJ＝NU＋HJ

d 20～60mm

Dimensiones mm					Números de rodamientos	Masa kg
d	d_1	B_1	B_2	$r_{1s\,min}$ [1]		(aprox.)
20	29.9	3	6.75	0.6	**HJ204**	0.012
	29.5	3	5.5	0.6	**HJ204E**	0.009
	29.9	3	7.5	0.6	**HJ2204**	0.013
	29.5	3	6.5	0.6	**HJ2204E**	0.01
	31.8	4	7.5	0.6	**HJ304**	0.017
	31.1	4	6.5	0.6	**HJ304E**	0.014
	31.8	4	8.5	0.6	**HJ2304**	0.018
	31.1	4	7.5	0.6	**HJ2304E**	0.015
25	34.8	3	7.25	0.6	**HJ205**	0.015
	34.5	3	6.	0.6	**HJ205E**	0.012
	34.8	3	7.5	0.6	**HJ2205**	0.015
	34.5	3	6.5	0.6	**HJ2205E**	0.013
	39	4	8	1.1	**HJ305**	0.025
	38	4	7	1.1	**HJ305E**	0.021
	39	4	9	1.1	**HJ2305**	0.027
	38	4	8	1.1	**HJ2305E**	0.024
	43.6	6	10.5	1.5	**HJ405**	0.057
30	41.7	4	8.25	0.6	**HJ206**	0.025
	41.1	4	7	0.6	**HJ206E**	0.017
	41.7	4	8.5	0.6	**HJ2206**	0.025
	41.1	4	7.5	0.6	**HJ2206E**	0.02
	45.9	5	9.5	1.1	**HJ306**	0.039
	44.9	5	8.5	1.1	**HJ306E**	0.035
	45.9	5	11.5	1.1	**HJ2306**	0.043
	44.9	5	9.5	1.1	**HJ2306E**	0.035
	50.5	7	11.5	1.5	**HJ406**	0.08
35	47.6	4	8	0.6	**HJ207**	0.03
	48	4	7	0.6	**HJ207E**	0.027
	47.6	4	8.5	0.6	**HJ2207**	0.031
	48	4	8.5	0.6	**HJ2207E**	0.031
	50.8	6	11	1.1	**HJ307**	0.056
	51	6	9.5	1.1	**HJ307E**	0.048
	50.8	6	14	1.1	**HJ2307**	0.064
	51	6	11	1.1	**HJ2307E**	0.055
	59	8	13	1.5	**HJ407**	0.12

Dimensiones mm					Números de rodamientos	Masa kg
d	d_1	B_1	B_2	$r_{1s\,min}$ [1]		(aprox.)
40	54.2	5	9	1.1	**HJ208**	0.046
	53.9	5	8.5	1.1	**HJ208E**	0.042
	54.2	5	9.5	1.1	**HJ2208**	0.047
	53.9	5	9	1.1	**HJ2208E**	0.045
	58.4	7	12.5	1.5	**HJ308**	0.083
	57.6	7	11	1.5	**HJ308E**	0.07
	58.4	7	14.5	1.5	**HJ2308**	0.09
	57.6	7	12.5	1.5	**HJ2308E**	0.08
	64.8	8	13	2	**HJ408**	0.14
45	59	5	9.5	1.1	＊ **HJ209**	0.053
	58.9	5	8.5	1.1	**HJ209E**	0.047
	58.9	5	9	1.1	**HJ2209E**	0.05
	64	7	12.5	1.5	**HJ309**	0.099
	64.5	7	11.5	1.5	**HJ309E**	0.093
	64	7	15	1.5	**HJ2309**	0.109
	64.5	7	13	1.5	**HJ2309E**	0.103
	71.8	8	13.5	2	**HJ409**	0.175
50	64.6	5	10	1.1	**HJ210**	0.063
	63.9	5	9	1.1	＊ **HJ210E**	0.055
	64.6	5	9.5	1.1	**HJ2210**	0.061
	71	8	14	2	**HJ310**	0.142
	71.4	8	13	2	**HJ310E**	0.134
	71	8	17	2	**HJ2310**	0.157
	71.4	8	14.5	2	**HJ2310E**	0.15
	78.8	9	14.5	2.1	**HJ410**	0.23
55	70.8	6	11	1.1	＊ **HJ211**	0.084
	70.8	6	9.5	1.1	**HJ211E**	0.072
	70.8	6	10	1.1	**HJ2211E**	0.076
	77.2	9	15	2	**HJ311**	0.182
	77.7	9	14	2	**HJ311E**	0.168
	77.2	9	18.5	2	**HJ2311**	0.203
	77.7	9	15.5	2	**HJ2311E**	0.185
	85.2	10	16.5	2.1	**HJ411**	0.29
60	78.4	6	11	1.5	＊ **HJ212**	0.108
	77.6	6	10	1.5	＊ **HJ212E**	0.094

1) Dimensión minima permitida para el chaflán r. Notas: 1. Este anillo tipo L se utiliza con rodamientos de rodilos cilíndricos tipo **NU**; en arreglos apareados con rodamientos **NJ** o **NU**, estos cambian a tipo **NH** y tipo **NUJ** respectivamente. Para las dimensiones de los rodamientos, velocidades permisibles y masas, por favor referirse a las páginas **B-94** a **B-98**. 2. El símbolo " ＊ " indica anillos tipo L que pueden usarse también con rodamientos de la serie de dimensiones **22**.



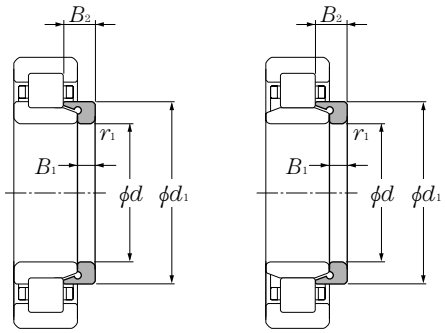
NH＝NJ＋HJ **NUJ＝NU＋HJ**

d 60～105mm

Dimensiones mm					Números de rodamientos	Masa kg
d	d_1	B_1	B_2	$r_{1s\,min}$ 1)		(aprox.)
60	84.2	9	15.5	2.1	**HJ312**	0.22
	84.6	9	14.5	2.1	**HJ312E**	0.205
	84.2	9	19	2.1	**HJ2312**	0.245
	84.6	9	16	2.1	**HJ2312E**	0.23
	91.8	10	16.5	2.1	**HJ412**	0.34
65	84.8	6	11	1.5	**HJ213**	0.123
	84.5	6	10	1.5	**HJ213E**	0.111
	84.8	6	11.5	1.5	**HJ2213**	0.126
	84.5	6	10.5	1.5	**HJ2213E**	0.118
	91	10	17	2.1	**HJ313**	0.28
	91	10	15.5	2.1	**HJ313E**	0.25
	91	10	20	2.1	**HJ2313**	0.304
	91	10	18	2.1	**HJ2313E**	0.29
	98.5	11	18	2.1	**HJ413**	0.42
70	89.6	7	12.5	1.5	∗ **HJ214**	0.15
	89.5	7	11	1.5	**HJ214E**	0.13
	89.5	7	11.5	1.5	**HJ2214E**	0.138
	98	10	17.5	2.1	**HJ314**	0.33
	98	10	15.5	2.1	**HJ314E**	0.293
	98	10	20.5	2.1	**HJ2314**	0.358
	98	10	18.5	2.1	**HJ2314E**	0.35
	110.5	12	20	3	**HJ414**	0.605
75	94	7	12.5	1.5	∗ **HJ215**	0.156
	94.5	7	11	1.5	**HJ215E**	0.141
	94.5	7	11.5	1.5	**HJ2215E**	0.164
	104.2	11	18.5	2.1	**HJ315**	0.4
	104.6	11	16.5	2.1	**HJ315E**	0.35
	104.2	11	21.5	2.1	**HJ2315**	0.432
	104.6	11	19.5	2.1	**HJ2315E**	0.41
	116.0	13	21.5	3	**HJ415**	0.71
80	101.2	8	13.5	2	∗ **HJ216**	0.207
	101.7	8	12.5	2	∗ **HJ216E**	0.193
	111.8	11	19.5	2.1	**HJ316**	0.47
	111	11	17	2.1	**HJ316E**	0.405
	111.8	11	23	2.1	**HJ2316**	0.511
80	111	11	20	2.1	**HJ2316E**	0.45
	122	13	22	3	**HJ416**	0.78
85	108.2	8	14	2	∗ **HJ217**	0.25
	107.7	8	12.5	2	**HJ217E**	0.21
	107.7	8	13	2	**HJ2217E**	0.216
	117.5	12	20.5	3	**HJ317**	0.56
	118.4	12	18.5	3	**HJ317E**	0.505
	117.5	12	24	3	**HJ2317**	0.606
	118.4	12	22	3	**HJ2317E**	0.55
90	114.2	9	15	2	**HJ218**	0.305
	114.6	9	14	2	**HJ218E**	0.272
	114.2	9	16	2	**HJ2218**	0.315
	114.6	9	15	2	**HJ2218E**	0.308
	125	12	21	3	**HJ318**	0.63
	124.7	12	18.5	3	**HJ318E**	0.548
	125	12	26	3	**HJ2318**	0.704
	124.7	12	22	3	**HJ2318E**	0.69
95	121	9	15.5	2.1	**HJ219**	0.352
	121	9	14.0	2.1	**HJ219E**	0.304
	121	9	16.5	2.1	**HJ2219**	0.363
	121	9	15.5	2.1	**HJ2219E**	0.335
	132	13	22.5	3	**HJ319**	0.76
	132.7	13	20.5	3	**HJ319E**	0.7
	132	13	26.5	3	**HJ2319**	0.826
	132.7	13	24.5	3	**HJ2319E**	0.8
100	128	10	17	2.1	**HJ220**	0.444
	128	10	15	2.1	**HJ220E**	0.38
	128	10	18	2.1	**HJ2220**	0.456
	128	10	16	2.1	**HJ2220E**	0.385
	140.5	13	22.5	3	**HJ320**	0.895
	140.3	13	20.5	3	**HJ320E**	0.8
	140.5	13	27.5	3	**HJ2320**	0.986
	140.3	13	23.5	3	**HJ2320E**	0.92
105	135.0	10	17.5	2.1	**HJ221**	0.505

1) Dimensión minima permitida para el chaflán r. Notas: 1. Este anillo tipo L se utiliza con rodamientos de rodilos cilíndricos tipo **NU**; en arreglos apareados con rodamientos **NJ** o **NU**, estos cambian a tipo **NH** y tipo **NUJ** respectivamente. Para las dimensiones de los rodamientos, velocidades permisibles y masas, por favor referirse a las páginas **B-98** a **B-102**. 2. El símbolo " ∗ " indica anillos tipo L que pueden usarse también con rodamientos de la serie de dimensiones **22**.

Anillo tipo L

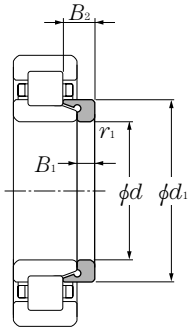


NH＝NJ＋HJ **NUJ＝NU＋HJ**

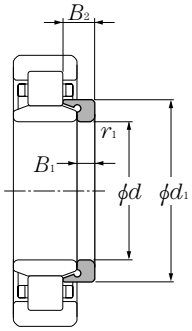
d 105～200mm

Dimensiones mm					Números de rodamientos	Masa kg
d	d_1	B_1	B_2	$r_{1s\,min}$ 1)		(aprox.)
105	147.0	13	22.5	3	**HJ321**	0.97
110	141.5	11	18.5	2.1	**HJ222**	0.615
	142.1	11	17	2.1	**HJ222E**	0.553
	141.5	11	20.5	2.1	**HJ2222**	0.645
	142.1	11	19.5	2.1	**HJ2222E**	0.605
	155.5	14	23	3	**HJ322**	1.17
	156.6	14	22	3	**HJ322E**	1.09
	155.5	14	28	3	**HJ2322**	1.28
	156.6	14	26.5	3	**HJ2322E**	1.25
120	153	11	19	2.1	**HJ224**	0.715
	153.9	11	17	2.1	**HJ224E**	0.634
	153	11	22	2.1	**HJ2224**	0.767
	153.9	11	20	2.1	**HJ2224E**	0.705
	168.5	14	23.5	3	**HJ324**	1.4
	169.2	14	22.5	3	**HJ324E**	1.28
	168.5	14	28	3	**HJ2324**	1.53
	169.2	14	26	3	**HJ2324E**	1.42
130	165.5	11	19	3	**HJ226**	0.84
	164.7	11	17	3	**HJ226E**	0.684
	165.5	11	25	3	**HJ2226**	0.953
	164.7	11	21	3	**HJ2226E**	0.831
	182	14	24	4	**HJ326**	1.62
	183	14	23	4	**HJ326E**	1.53
	182	14	29.5	4	**HJ2326**	1.8
	183	14	28	4	**HJ2326E**	1.75
140	179.5	11	19	3	**HJ228**	1
	180.2	11	18	3	**HJ228E**	0.929
	179.5	11	25	3	**HJ2228**	1.14
	180.2	11	23	3	**HJ2228E**	1.11
	196	15	26	4	**HJ328**	1.93
	196.8	15	25	4	**HJ328E**	1.91
	196	15	33.5	4	**HJ2328**	2.21
	196.8	15	31	4	**HJ2328E**	2.3
150	193	12	20.5	3	**HJ230**	1.24
150	194	12	19.5	3	**HJ230E**	1.18
	193	12	26.5	3	**HJ2230**	1.39
	194	12	24.5	3	**HJ2230E**	1.42
	210	15	26.5	4	**HJ330**	2.37
	211	15	25	4	**HJ330E**	2.25
	210	15	34	4	**HJ2330**	2.69
	211	15	31.5	4	**HJ2330E**	2.6
160	207	12	21	3	**HJ232**	1.48
	207.8	12	20	3	**HJ232E**	1.34
	207	12	28	3	**HJ2232**	1.69
	206.6	12	24.5	3	**HJ2232E**	1.61
	225	15	28	4	**HJ332**	2.75
	223.2	15	25	4	**HJ332E**	2.4
	225	15	37	4	**HJ2332**	3.16
	223.2	15	32	4	**HJ2332E**	2.85
170	220.5	12	22	4	**HJ234**	1.7
	221.4	12	20	4	**HJ234E**	1.51
	220.5	12	29	4	**HJ2234**	1.93
	220.2	12	24	4	**HJ2234E**	1.82
	238	16	29.5	4	**HJ334**	3.25
	238	16	38.5	4	**HJ2334**	3.71
180	230.5	12	22	4	**HJ236**	1.8
	231.4	12	20	4	**HJ236E**	1.7
	230.5	12	29	4	**HJ2236**	2.04
	230.2	12	24	4	**HJ2236E**	1.91
	252	17	30.5	4	**HJ336**	3.85
	252	17	40	4	**HJ2336**	4.42
190	244.5	13	23.5	4	**HJ238**	2.2
	245.2	13	21.5	4	**HJ238E**	1.94
	244.5	13	31.5	4	**HJ2238**	2.52
	244	13	26.5	4	**HJ2238E**	2.38
	265	18	32	5	**HJ338**	4.45
	265	18	41.5	5	**HJ2338**	5.05
200	258	14	25	4	**HJ240**	2.6

1) Dimensión minima permitida para el chaflán r. Notas: 1. Este anillo tipo L se utiliza con rodamientos de rodilos cilíndricos tipo **NU**; en arreglos apareados con rodamientos **NJ** o **NU**, estos cambian a tipo **NH** y tipo **NUJ** respectivamente. Para las dimensiones de los rodamientos, velocidades permisibles y masas, por favor referirse a las páginas **B-102** a **B-108**. 2. El símbolo " ∗ " indica anillos tipo L que pueden usarse también con rodamientos de la serie de dimensiones **22**.



NH＝NJ＋HJ

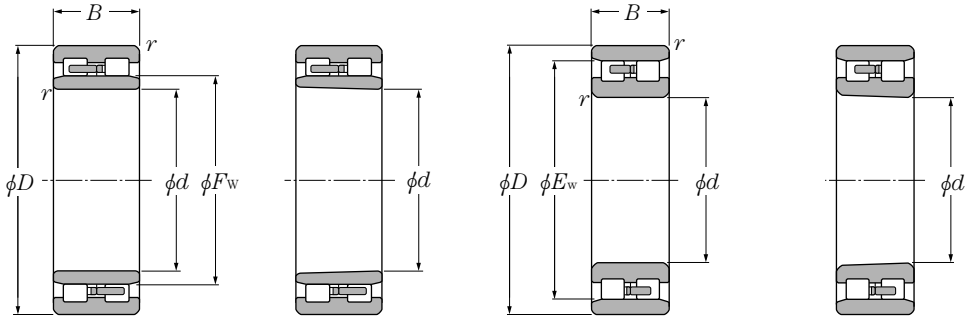


NUJ＝NU＋HJ

d 200～320mm

Dimensiones mm					Números de rodamientos	Masa kg
d	d_1	B_1	B_2	$r_{1s\,min}$ 1)		(aprox.)
200	259	14	23	4	**HJ240E**	2.35
	258	14	34	4	**HJ2240**	2.99
	257.8	14	28	4	**HJ2240E**	2.86
	280	18	33	5	**HJ340**	5
	280	18	44.5	5	**HJ2340**	5.76
220	286	15	27.5	4	**HJ244**	3.55
	307	20	36	5	**HJ344**	7.05
240	313	16	29.5	4	**HJ248**	4.65
	335	22	39.5	5	**HJ348**	8.2
260	340	18	33	5	**HJ252**	6.2
	362	24	43	6	**HJ352**	11.4
280	360	18	33	5	**HJ256**	7.39
	390	26	46	6	**HJ356**	13.9
300	387	20	34.5	5	**HJ260**	9.14
320	415	21	37	5	**HJ264**	11.3

1) Dimensión minima permitida para el chaflán r. Notas: 1. Este anillo tipo L se utiliza con rodamientos de rodilos cilíndricos tipo **NU**; en arreglos apareados con rodamientos **NJ** o **NU**, estos cambian a tipo **NH** y tipo **NUJ** respectivamente. Para las dimensiones de los rodamientos, velocidades permisibles y masas, por favor referirse a las páginas **B-108** a **B-111**. 2. El símbolo " ∗ " indica anillos tipo L que pueden usarse también con rodamientos de la serie de dimensiones **22**.



Tipo NNU

Diámetro interior cilíndrico | **Diámetro interior cónico**

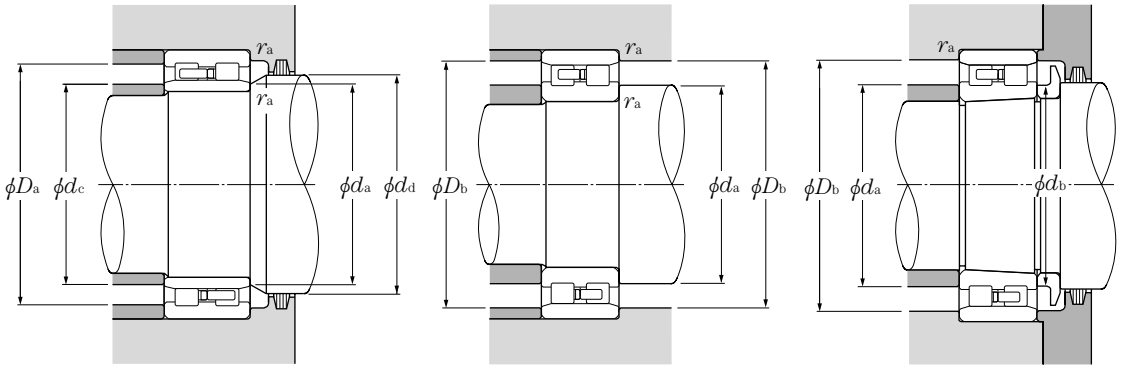
Tipo NN

Diámetro interior cilíndrico | **Diámetro interior cónico**

d 25～110mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.		Números de tipo NNU	
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	diámetro interior cilíndrico	diámetro[1] interior cónico
25	47	16	0.6	25.8	30.0	2 630	3 050	14 000	17 000	—	—
30	55	19	1	31.0	37.0	3 150	3 800	12 000	15 000	—	—
35	62	20	1	38.0	47.5	3 850	4 850	11 000	13 000	—	—
40	68	21	1	43.5	55.5	4 400	5 650	9 700	11 000	—	—
45	75	23	1	52.0	68.5	5 300	7 000	8 800	10 000	—	—
50	80	23	1	53.0	72.5	5 400	7 400	8 000	9 400	—	—
55	90	26	1.1	69.5	96.5	7 050	9 850	7 300	8 600	—	—
60	95	26	1.1	71.0	102	7 250	10 400	6 700	7 900	—	—
65	100	26	1.1	75.0	111	7 650	11 400	6 200	7 300	—	—
70	110	30	1.1	94.5	143	9 650	14 600	5 800	6 800	—	—
75	115	30	1.1	96.5	149	9 850	15 200	5 400	6 300	—	—
80	125	34	1.1	116	179	11 800	18 200	5 100	5 900	—	—
85	130	34	1.1	122	194	12 400	19 800	4 800	5 600	—	—
90	140	37	1.5	143	228	14 600	23 200	4 500	5 300	—	—
95	145	37	1.5	146	238	14 900	24 200	4 300	5 000	—	—
100	140	40	1.1	131	260	13 300	26 500	4 300	5 100	**NNU4920**	**NNU4920K**
	150	37	1.5	153	256	15 600	26 100	4 000	4 800	—	—
105	145	40	1.1	133	268	13 500	27 400	4 100	4 800	**NNU4921**	**NNU4921K**
	160	41	2	198	320	20 200	33 000	3 800	4 500	—	—
110	150	40	1.1	137	284	14 000	28 900	3 900	4 600	**NNU4922**	**NNU4922K**
	170	45	2	229	375	23 300	38 000	3 600	4 300	—	—

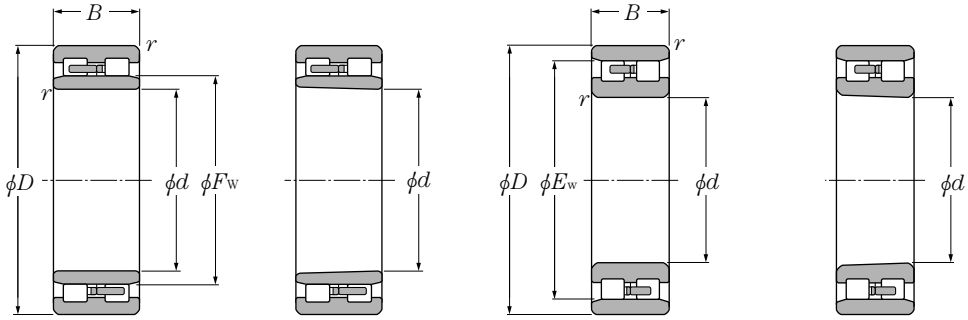
1) El sufijo "**K**" indica rodamientos que tienen una razón de conicidad de 1:12 en el diámetro interior.
2) Dimensión mínima permisible para el chaflán r.



Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

rodamientos		Dimensiones mm		Dimensiones de hombros y filetes mm								Masa (aprox.) kg			
tipo NN												tipo NNU		tipo NN	
diámetro interior cilíndrico	diámetro[1] interior cónico	F_w	E_w	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	D_a max	D_b max	D_b min	r_{as} max	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
NN3005	**NN3005K**	—	41.3	29	30	—	—	—	43	42	0.6	—	—	0.124	0.121
NN3006	**NN3006K**	—	48.5	35	36.5	—	—	—	50	49	1	—	—	0.199	0.193
NN3007	**NN3007K**	—	55	40	41.5	—	—	—	57	56	1	—	—	0.242	0.235
NN3008	**NN3008K**	—	61	45	47	—	—	—	63	62	1	—	—	0.312	0.303
NN3009	**NN3009K**	—	67.5	50	52	—	—	—	70	69	1	—	—	0.405	0.393
NN3010	**NN3010K**	—	72.5	55	57	—	—	—	75	74	1	—	—	0.433	0.419
NN3011	**NN3011K**	—	81	61.5	63.5	—	—	—	83.5	82	1	—	—	0.651	0.631
NN3012	**NN3012K**	—	86.1	66.5	68.5	—	—	—	88.5	87	1	—	—	0.704	0.683
NN3013	**NN3013K**	—	91	71.5	73.5	—	—	—	93.5	92	1	—	—	0.758	0.735
NN3014	**NN3014K**	—	100	76.5	79	—	—	—	103.5	101	1	—	—	1.04	1.01
NN3015	**NN3015K**	—	105	81.5	84	—	—	—	108.5	106	1	—	—	1.14	1.11
NN3016	**NN3016K**	—	113	86.5	89.5	—	—	—	118.5	114	1	—	—	1.52	1.47
NN3017	**NN3017K**	—	118	91.5	94.5	—	—	—	123.5	119	1	—	—	1.61	1.56
NN3018	**NN3018K**	—	127	98	101	—	—	—	132	129	1.5	—	—	2.07	2.01
NN3019	**NN3019K**	—	132	103	106	—	—	—	137	134	1.5	—	—	2.17	2.1
NN4920	**NN4920K**	113	129	106.5	110	111	115	133.5	133.5	131	1	1.83	1.75	1.75	1.67
NN3020	**NN3020K**	—	137	108	111	—	—	—	142	139	1.5	—	—	2.26	2.19
NN4921	**NN4921K**	118	134	111.5	115	116	120	138.5	138.5	136	1	1.91	1.82	1.82	1.73
NN3021	**NN3021K**	—	146	114	117	—	—	—	151	148	2	—	—	2.89	2.8
NN4922	**NN4922K**	123	139	116.5	120	121	125	143.5	143.5	141	1	1.99	1.9	1.9	1.81
NN3022	**NN3022K**	—	155	119	123	—	—	—	161	157	2	—	—	3.69	3.56



Tipo NNU

Diámetro interior cilíndrico | **Diámetro interior cónico**

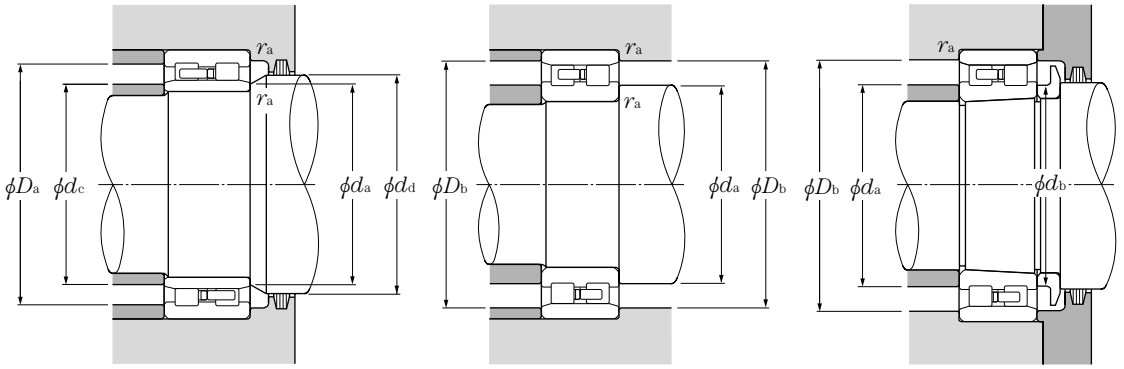
Tipo NN

Diámetro interior cilíndrico | **Diámetro interior cónico**

d 120～280mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de tipo NNU	
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	diámetro interior cilíndrico	diámetro[1] interior cónico
120	165	45	1.1	183	360	18 700	37 000	3 600	4 200	**NNU4924**	**NNU4924K**
	180	46	2	233	390	23 700	40 000	3 300	3 900	—	—
130	180	50	1.5	220	440	22 400	45 000	3 300	3 900	**NNU4926**	**NNU4926K**
	200	52	2	284	475	29 000	48 500	3 100	3 600	—	—
140	190	50	1.5	227	470	23 100	48 000	3 000	3 600	**NNU4928**	**NNU4928K**
	210	53	2	298	515	30 500	52 500	2 800	3 300	—	—
150	210	60	2	345	690	35 000	70 500	2 800	3 300	**NNU4930**	**NNU4930K**
	225	56	2.1	335	585	34 000	60 000	2 600	3 100	—	—
160	220	60	2	355	740	36 500	75 500	2 600	3 100	**NNU4932**	**NNU4932K**
	240	60	2.1	375	660	38 000	67 500	2 500	2 900	—	—
170	230	60	2	360	765	37 000	78 000	2 500	2 900	**NNU4934**	**NNU4934K**
	260	67	2.1	440	775	45 000	79 000	2 300	2 700	—	—
180	250	69	2	460	965	46 500	98 500	2 300	2 700	**NNU4936**	**NNU4936K**
	280	74	2.1	565	995	57 500	102 000	2 200	2 600	—	—
190	260	69	2	475	1 030	48 500	105 000	2 200	2 600	**NNU4938**	**NNU4938K**
	290	75	2.1	580	1 040	59 000	106 000	2 000	2 400	—	—
200	280	80	2.1	555	1 180	56 500	120 000	2 100	2 400	**NNU4940**	**NNU4940K**
	310	82	2.1	655	1 170	66 500	119 000	1 900	2 300	—	—
220	300	80	2.1	585	1 300	59 500	132 000	1 900	2 200	**NNU4944**	**NNU4944K**
	340	90	3	815	1 480	83 000	151 000	1 700	2 100	—	—
240	320	80	2.1	610	1 410	62 500	144 000	1 700	2 000	**NNU4948**	**NNU4948K**
	360	92	3	855	1 600	87 000	163 000	1 600	1 900	—	—
260	360	100	2.1	900	2 070	92 000	211 000	1 600	1 800	**NNU4952**	**NNU4952K**
	400	104	4	1 060	1 990	108 000	203 000	1 500	1 700	—	—
280	380	100	2.1	925	2 200	94 500	224 000	1 400	1 700	**NNU4956**	**NNU4956K**
	420	106	4	1 080	2 080	110 000	212 000	1 300	1 600	—	—

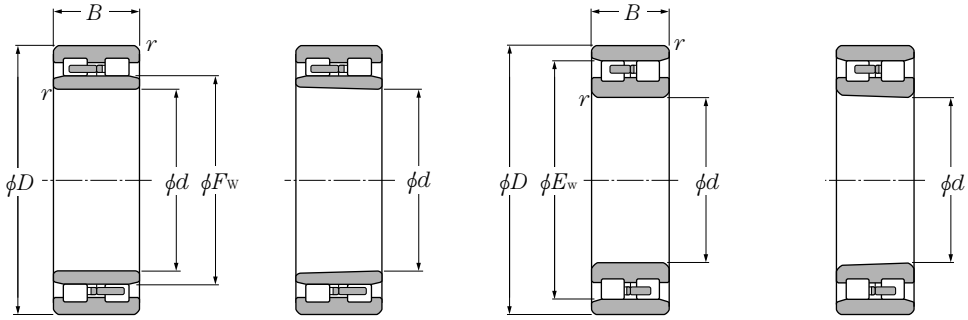
1) El sufijo "**K**" indica rodamientos que tienen una razón de conicidad de 1:12 en el diámetro interior.
2) Dimensión mínima permisible para el chaflán r.



Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

rodamientos		Dimensiones		Dimensiones de hombros y filetes								Masa (aprox.)			
tipo NN		mm		mm								kg			
												tipo NNU		tipo NN	
diámetro interior cilíndrico	diámetro[1] interior cónico	F_w	E_w	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	D_a max	D_b max	D_b min	r_{as} max	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
NN4924	**NN4924K**	134.5	154.5	126.5	130	133	137	158.5	158.5	156.5	1	2.75	2.63	2.63	2.51
NN3024	**NN3024K**	—	165	129	133	—	—	—	171	167	2	—	—	3.98	3.83
NN4926	**NN4926K**	146	168	138	142	144	148	172	172	170	1.5	3.69	3.52	3.52	3.35
NN3026	**NN3026K**	—	182	139	143	—	—	—	191	183	2	—	—	5.92	5.71
NN4928	**NN4928K**	156	178	148	152	154	158	182	182	180	1.5	3.94	3.76	3.76	3.58
NN3028	**NN3028K**	—	192	149	153	—	—	—	201	194	2	—	—	6.44	6.21
NN4930	**NN4930K**	168.5	196.5	159	164	166	171	201	201	198.5	2	6.18	5.9	5.9	5.62
NN3030	**NN3030K**	—	206	161	166	—	—	—	214	208	2	—	—	7.81	7.53
NN4932	**NN4932K**	178.5	206.5	169	174	176	182	211	211	208.5	2	6.53	6.23	6.24	5.94
NN3032	**NN3032K**	—	219	171	176	—	—	—	229	221	2	—	—	8.92	8.59
NN4934	**NN4934K**	188.5	216.5	179	184	186	192	221	221	218.5	2	6.87	6.55	6.56	6.24
NN3034	**NN3034K**	—	236	181	187	—	—	—	249	238	2	—	—	12.6	12.2
NN4936	**NN4936K**	202	234	189	195	199	205	241	241	236	2	9.9	9.46	9.45	9.01
NN3036	**NN3036K**	—	255	191	197	—	—	—	269	257	2	—	—	16.6	16
NN4938	**NN4938K**	212	244	199	205	209	215	251	251	246	2	10.4	9.94	9.93	9.47
NN3038	**NN3038K**	—	265	201	207	—	—	—	279	267	2	—	—	18	17.4
NN4940	**NN4940K**	225	261	211	218	222	228	269	269	264	2	14.7	14	14	13.3
NN3040	**NN3040K**	—	282	211	218	—	—	—	299	285	2	—	—	21.6	20.8
NN4944	**NN4944K**	245	281	231	238	242	248	289	289	284	2	15.9	15.2	15.2	14.5
NN3044	**NN3044K**	—	310	233	240	—	—	—	327	313	2.5	—	—	29.3	28.2
NN4948	**NN4948K**	265	301	251	258	262	269	309	309	304	2	17.2	16.4	16.4	15.6
NN3048	**NN3048K**	—	330	253	261	—	—	—	347	333	2.5	—	—	32.8	31.6
NN4952	**NN4952K**	292	336	271	279	288	296	349	349	339	2	29.6	28.3	28.3	27
NN3052	**NN3052K**	—	364	276	285	—	—	—	384	367	3	—	—	47.4	45.8
NN4956	**NN4956K**	312	356	291	299	308	316	369	369	359	2	31.6	30.2	30.2	28.8
NN3056	**NN3056K**	—	384	296	305	—	—	—	404	387	3	—	—	51.1	49.3



Tipo NNU

Diámetro interior cilíndrico | **Diámetro interior cónico**

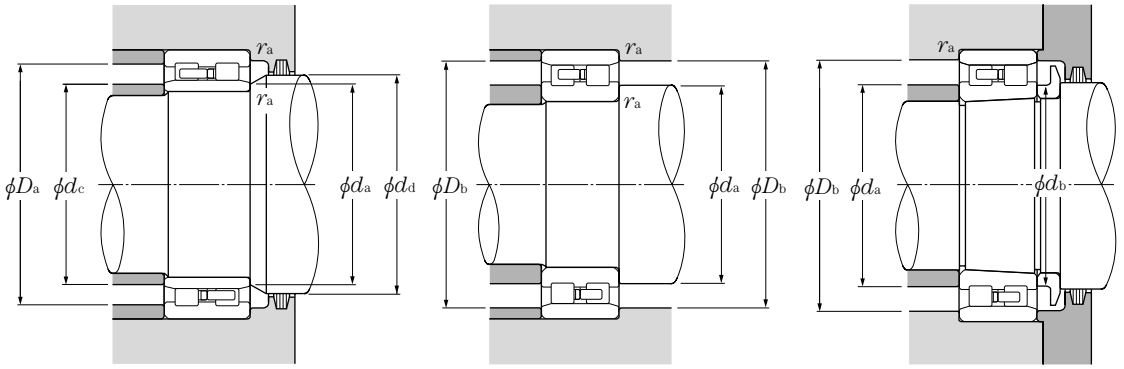
Tipo NN

Diámetro interior cilíndrico | **Diámetro interior cónico**

d 300～500mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de tipo NNU	
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	diámetro interior cilíndrico	diámetro[1] interior cónico
300	420	118	3	1 200	2 800	122 000	285 000	1 300	1 500	**NNU4960**	**NNU4960K**
	460	118	4	1 330	2 560	135 000	261 000	1 200	1 500	—	—
320	440	118	3	1 240	2 970	126 000	305 000	1 200	1 400	**NNU4964**	**NNU4964K**
	480	121	4	1 350	2 670	138 000	272 000	1 100	1 300	—	—
340	460	118	3	1 270	3 150	130 000	320 000	1 100	1 300	**NNU4968**	**NNU4968K**
	520	133	5	1 620	3 200	165 000	325 000	1 100	1 300	—	—
360	480	118	3	1 270	3 250	130 000	330 000	1 100	1 300	**NNU4972**	**NNU4972K**
	540	134	5	1 650	3 300	169 000	340 000	1 000	1 200	—	—
380	520	140	4	1 630	4 050	167 000	415 000	1 000	1 200	**NNU4976**	**NNU4976K**
	560	135	5	1 690	3 450	172 000	355 000	940	1 100	—	—
400	540	140	4	1 690	4 300	172 000	435 000	940	1 100	**NNU4980**	**NNU4980K**
	600	148	5	2 040	4 150	208 000	420 000	880	1 000	—	—
420	560	140	4	1 740	4 500	177 000	460 000	900	1 100	**NNU4984**	**NNU4984K**
	620	150	5	2 080	4 300	212 000	440 000	840	990	—	—
440	600	160	4	2 150	5 550	219 000	565 000	850	1 000	**NNU4988**	**NNU4988K**
	650	157	6	2 420	5 100	247 000	520 000	800	940	—	—
460	620	160	4	2 220	5 850	226 000	595 000	800	950	**NNU4992**	**NNU4992K**
	680	163	6	2 550	5 350	260 000	545 000	750	890	—	—
480	650	170	5	2 280	5 900	233 000	600 000	770	910	**NNU4996**	**NNU4996K**
500	670	170	5	2 360	6 200	240 000	635 000	730	860	**NNU49/500**	**NNU49/500K**

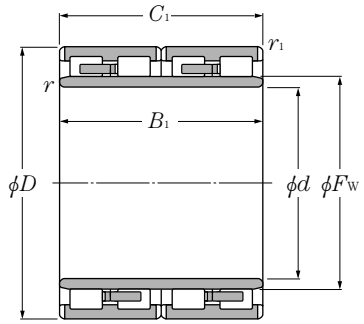
1) El sufijo "**K**" indica rodamientos que tienen una razón de conicidad de 1:12 en el diámetro interior.
2) Dimensión mínima permisible para el chaflán r.



Carga radial dinámica equivalente
$P_r = F_r$

Carga radial estática equivalente
$P_{or} = F_r$

rodamientos		Dimensiones		Dimensiones de hombros y filetes								Masa (aprox.)			
tipo NN		mm		mm								kg			
												tipo NNU		tipo NN	
diámetro interior cilíndrico	diámetro[1] interior cónico	F_w	E_w	d_a min	d_b min	d_c max	d_d min	D_a max	D_b max	D_b min	r_{as} max	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
NN4960	**NN4960K**	339	391	313	323	335	343	407	407	394	2.5	48.6	46.4	46.4	44.2
NN3060	**NN3060K**	—	418	316	326	—	—	—	444	421	3	—	—	70.8	68.6
NN4964	**NN4964K**	359	411	333	343	355	363	427	427	414	2.5	51.4	49.1	49	46.7
NN3064	**NN3064K**	—	438	336	346	—	—	—	464	441	3	—	—	76.2	73.5
—	—	379	—	353	363	375	383	447	—	—	2.5	54.2	51.7	—	—
NN3068	**NN3068K**	—	473	360	371	—	—	—	500	477	4	—	—	102	98.5
—	—	398	—	373	383	394	402	467	—	—	2.5	57	54.4	—	—
NN3072	**NN3072K**	—	493	380	391	—	—	—	520	497	4	—	—	107	103
—	—	425	—	396	408	420	430	504	—	—	3	84.5	80.6	—	—
NN3076	**NN3076K**	—	512	400	411	—	—	—	540	516	4	—	—	113	109
—	—	445	—	416	428	440	450	524	—	—	3	88.2	84.1	—	—
NN3080	**NN3080K**	—	547	420	432	—	—	—	580	551	4	—	—	146	141
—	—	465	—	436	448	460	470	544	—	—	3	92	87.7	—	—
NN3084	**NN3084K**	—	567	440	452	—	—	—	600	571	4	—	—	154	148
—	—	492	—	456	469	487	497	584	—	—	3	127	121	—	—
NN3088	**NN3088K**	—	596	464	477	—	—	—	626	601	5	—	—	178	172
—	—	512	—	476	489	507	517	604	—	—	3	132	126	—	—
NN3092	**NN3092K**	—	622	484	498	—	—	—	656	627	5	—	—	202	195
—	—	534	—	500	514	531	541	630	—	—	4	156	149	—	—
—	—	556	—	520	534	551	561	650	—	—	4	162	155	—	—



Dibujo 1

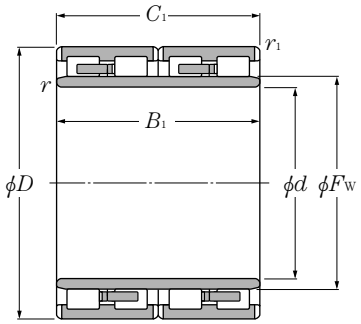
d 120～200mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga kN dinámica	kN estática	kgf dinámica	kgf estática
d	D	B_1	C_1	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
120	180	92	92	2.5	2.5	400	785	40 500	80 000
	180	105	105	2.5	2.5	445	855	45 500	87 000
130	200	104	104	2.5	2.5	490	955	49 500	97 000
140	210	116	116	2.5	2.5	510	1 030	52 000	105 000
145	210	155	155	2.5	2.5	705	1 640	71 500	168 000
	225	156	156	2.5	2.5	810	1 750	82 500	178 000
150	220	150	150	2.5	2.5	750	1 640	76 500	168 000
	230	130	130	2.5	2.5	725	1 520	73 500	155 000
	230	156	156	2.5	2.5	930	2 040	95 000	208 000
	250	150	150	2.5	2.5	885	1 640	90 500	167 000
160	220	180	180	2.5	2.5	920	2 490	93 500	254 000
	230	130	130	2.5	2.5	665	1 340	68 000	136 000
	230	168	168	2.5	2.5	915	2 170	93 500	222 000
	240	170	170	2	2.5	980	2 290	100 000	234 000
170	230	120	120	2.5	2.5	620	1 520	63 000	155 000
	240	156	156	2.5	2.5	905	2 170	92 500	222 000
	240	160	160	2.5	2.5	905	2 180	92 000	222 000
	250	168	168	2.5	2.5	970	2 220	99 000	226 000
	255	180	180	2.5	2.5	1 100	2 430	112 000	247 000
	260	150	150	2.5	2.5	835	1 750	85 000	179 000
	260	225	225	2.5	2.5	1 310	3 150	134 000	320 000
180	250	156	156	2.5	2.5	895	2 180	91 500	223 000
	260	168	168	2.5	2.5	1 020	2 400	104 000	244 000
	265	180	180	2.5	2.5	1 090	2 510	111 000	256 000
190	260	168	168	2.5	2.5	980	2 600	100 000	265 000
	270	170	170	2.5	2.5	1 090	2 660	111 000	272 000
	270	200	200	2.5	2.5	1 260	3 100	128 000	315 000
	280	200	200	2.5	2.5	1 240	2 910	126 000	297 000
200	270	170	170	2.5	2.5	970	2 610	99 000	266 000
	280	190	190	2.5	2.5	1 190	3 150	121 000	320 000
	280	200	200	2.5	2.5	1 310	3 300	134 000	335 000

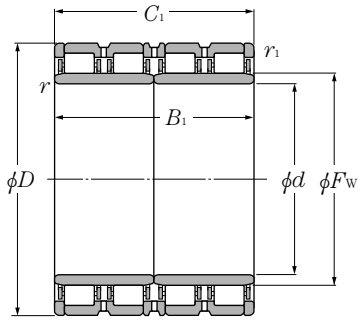
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) Una ranura y agujero se lubricación se ubican en el centro del anillo exterior. No existe ranura de lubricación en los lados.

Números de rodamientos	Dimensiones F_w	Dibujo no.	Masa kg (aprox.)
4R2437	137	1	8.2
4R2438	135	1	9.3
4R2628	150	1	12.1
4R2823	160	1	13.9
4R2906	166	1	18
4R2908	169	1	23.4
4R3031	168	1	19.4
4R3029	174	1	20
4R3040	174	1	24.5
4R3039	177	1	29.6
4R3224	177	1	20.2
4R3226	180	1	16.6
4R3232	179	1	23.4
4R3225	183	1	27.8
4R3426	187	1	14.2
4R3429	189	1	22.2
4R3423	190	1	22.8
4R3432	193	1	28.2
4R3425	193	1	19.3
4R3433	192	1	29.5
4R3431	196	1	44
4R3625	200	1	23.2
4R3628	202	1	29.4
4R3618	204	1	34.2
4R3820	212	1	26.9
4R3818	213	1	31.7
4R3821	212	1	37.5
4R3823	214	1[2)]	41.5
4R4039	222	1	28.5
4R4026	223	1	36.7
4R4037	222	1	40.5

Nota: El **Dibujo 1** representa un rodamiento con rodillos sólidos y jaula maquinada.



Dibujo 1



Dibujo 2

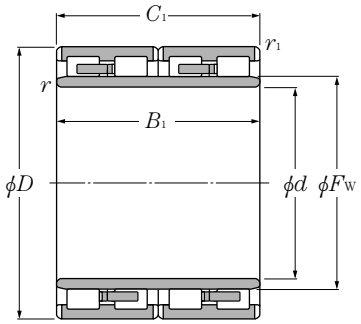
d 200～300mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga kN		Capacidad básica de carga kgf	
						dinámica	estática	dinámica	estática
d	D	B_1	C_1	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
200	290	192	192	2.5	2.5	1 290	3 150	132 000	320 000
	320	216	216	3	3	1 750	3 650	179 000	375 000
210	290	192	192	2.5	2.5	1 230	3 350	126 000	340 000
220	290	192	192	2.5	2.5	1 190	3 350	122 000	340 000
	300	160	160	2.5	2.5	1 000	2 590	102 000	264 000
	310	192	192	2.5	2.5	1 390	3 400	141 000	350 000
	310	204	204	2.5	2.5	1 420	3 750	144 000	385 000
	310	215	215	2.5	2.5	1 530	3 750	156 000	380 000
	310	225	225	2.5	2.5	1 480	3 950	151 000	405 000
	310	265	265	2.5	2.5	1 630	4 500	167 000	460 000
	320	160	160	3	3	1 190	2 550	121 000	260 000
	320	210	210	2.5	2.5	1 550	3 650	158 000	370 000
230	330	206	206	2.5	2.5	1 520	3 800	155 000	385 000
	340	260	260	3	3	2 050	5 100	209 000	520 000
240	330	220	220	3	3	1 490	4 150	152 000	420 000
	340	220	220	3	3	1 670	4 200	170 000	425 000
	360	220	220	2.5	2.5	1 760	4 050	179 000	415 000
250	350	220	220	3	3	1 730	4 300	176 000	440 000
260	370	220	220	3	3	1 760	4 450	179 000	455 000
	380	280	280	3	3	2 420	6 250	247 000	635 000
270	380	280	280	2.5	2.5	2 580	6 850	263 000	700 000
280	390	220	220	3	3	1 780	4 650	181 000	475 000
	390	275	275	2.5	2.5	2 290	6 250	233 000	635 000
	420	280	280	4	4	2 430	6 150	248 000	630 000
290	410	240	240	3	3	2 240	5 550	228 000	565 000
	420	300	300	3	3	2 830	7 500	288 000	765 000
300	400	300	300	3	3	2 480	7 500	253 000	765 000
	420	240	240	3	3	2 020	5 450	206 000	555 000
	420	300	300	3	3	2 720	7 600	278 000	775 000
	420	300	300	3	3	2 900	7 850	295 000	800 000

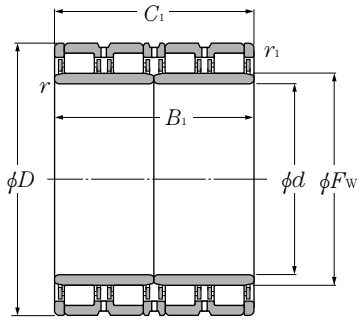
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) Una ranura y agujero de lubricación están ubicados en el centro del anillo exterior.
3) No existe ranura ni agujero de lubricación en el espaciador del anillo exterior.

Números de rodamientos	Dimensiones F_w	Dibujo no.	Masa kg (aprox.)
4R4041	226	1	42.5
4R4028	231	1	67
4R4206	236	1	39.5
4R4413	239	1	33.8
4R4419	245	1	32.8
4R4426	246	1	46.9
4R4425	247	1	49.8
4R4420	242	1	51.5
4R4416	245	1	54.9
4R4430	245	1	63.5
4R4428	245	1	46.5
4R4429	248	1	60.5
4R4614	258	1	58.6
4R4611	261	1	82.6
4R4811	270	1[2)]	56.8
4R4806	268	1	63.6
4R4807	274	1	79.6
4R5008	278	1	66
4R5217	292	1	76.5
4R5213	294	1	109
4R5405	299.7	2[3)]	105
4R5611	312	1	81.3
4R5612	312	1	105
4R5605	323	1	139
4R5806	320	1	103
4R5805	327	1	141
E-4R6014	328	1	104
E-4R6017	334	1	106
E-4R6015	334	1	125
E-4R6020	332	2	130

Nota: El **Dibujo 1** representa un rodamiento con rodillos sólidos y jaula maquinada; el **Dibujo 2** representa un rodamiento con rodillos huecos y jaula tipo pasador.



Dibujo 1



Dibujo 2

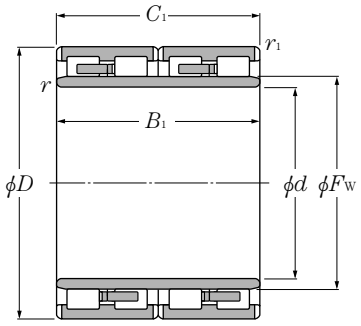
d 300～460mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga kN		Capacidad básica de carga kgf	
						dinámica	estática	dinámica	estática
d	D	B_1	C_1	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
300	420	320	300	3	3	2 900	7 850	295 000	800 000
	460	270	270	3	3	2 510	5 350	256 000	545 000
310	430	240	240	3	3	2 240	5 950	228 000	605 000
320	440	240	230	3	3	2 290	6 050	234 000	615 000
	450	240	240	3	3	2 370	6 150	242 000	630 000
	460	340	340	3	3	3 400	9 450	345 000	960 000
	470	350	350	3	3	4 150	10 900	425 000	1 110 000
330	440	200	200	3	3	1 820	4 850	186 000	495 000
	460	340	340	4	4	3 250	8 850	330 000	905 000
340	480	370	350	5	5	3 450	9 650	350 000	985 000
	490	300	300	4	4	3 350	8 300	340 000	845 000
360	510	400	400	5	5	4 250	11 500	435 000	1 170 000
370	480	230	230	5	5	2 100	6 250	214 000	635 000
	520	400	400	5	5	4 650	13 500	475 000	1 370 000
380	520	280	280	4	4	3 400	9 150	350 000	935 000
	520	300	300	4	4	3 550	9 600	360 000	980 000
	540	400	400	4	4	5 200	15 200	530 000	1 550 000
400	560	400	400	5	5	4 250	11 800	430 000	1 210 000
	560	410	410	4	4	5 750	17 000	585 000	1 730 000
410	546	400	400	5	5	4 200	12 700	430 000	1 290 000
420	560	280	280	4	4	3 150	8 750	320 000	895 000
	580	230	230	4	4	2 430	6 250	248 000	635 000
	620	400	400	5	5	5 000	13 400	510 000	1 360 000
440	620	450	450	5	5	6 450	18 700	660 000	1 910 000
460	620	400	400	4	4	5 350	16 700	545 000	1 700 000
	620	400	400	4	4	4 950	15 000	505 000	1 530 000
	650	470	470	5	5	7 150	20 600	730 000	2 100 000

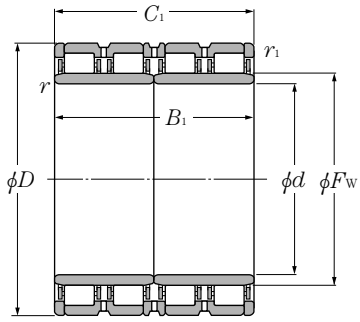
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) Una ranura y agujero de lubricación están ubicados en el centro del anillo exterior; no hay ranura de lubricación a los lados. 3) Agujero para lubricación en el espaciador del anillo exterior; no hay ranura de lubricación.
4) Anillo interior de una sola pieza.

Números de rodamientos	Dimensiones F_w	Dibujo no.	Masa kg (aprox.)
E-4R6018	332	2	136
E-4R6019	344	1	162
E-4R6202	344.5	1	108
E-4R6414	351	1	106
E-4R6411	358	1	125
E-4R6412	360	1	178
E-4R6406	361.7	2	212
E-4R6603	360	1[2)]	83.6
E-4R6605	365	1	181
E-4R6811	378	1	198
E-4R6804	377	1	187
E-4R7203	397	1[2)]	262
E-4R7405	400	1	106
E-4R7404	409	1	273
E-4R7605	417	1	174
E-4R7607	416	2[3)]	210
E-4R7604	422	2[3)]	325
E-4R8007	446	1	303
E-4R8010	445	2	349
E-4R8201	444	1[2)]	256
E-4R8403	457	1	189
E-4R8404	466	1	181
E-4R8401	478	1	410
E-4R8801	487	2	437
E-4R9211	502	2[3)4)]	383
E-4R9209	502	1	341
E-4R9216	509	2	540

Nota: El **Dibujo 1** representa un rodamiento con rodillos sólidos y jaula maquinada; el **Dibujo 2** representa un rodamiento con rodillos huecos y jaula tipo pasador.



Dibujo 1



Dibujo 2

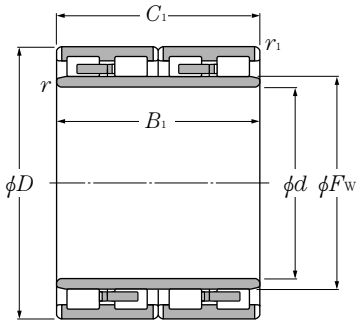
d 480～690mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga kN		Capacidad básica de carga kgf	
						dinámica	estática	dinámica	estática
d	D	B_1	C_1	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
480	650	420	420	5	5	5 950	18 100	605 000	1 840 000
	650	450	450	9.5X20°	5	7 100	21 600	720 000	2 200 000
	680	500	500	6	6	7 950	24 000	810 000	2 450 000
500	680	420	405	5	5	7 100	22 900	725 000	2 340 000
	690	470	470	5	5	7 650	22 500	780 000	2 290 000
	690	510	510	5	5	7 750	24 600	790 000	2 500 000
	700	515	515	5	5	7 900	24 100	805 000	2 450 000
	710	480	480	6	6	8 650	24 700	880 000	2 520 000
	720	530	530	5	5	8 250	25 000	840 000	2 550 000
510	670	320	320	5	5	4 550	13 500	465 000	1 380 000
	700	540	540	6	6	8 300	25 000	845 000	2 550 000
520	700	540	540	6	6	8 200	25 500	835 000	2 600 000
	735	535	535	5	5	9 000	26 600	915 000	2 710 000
530	700	540	540	6	6	7 850	25 400	800 000	2 590 000
	760	520	520	6	6	9 150	26 700	935 000	2 730 000
	780	570	570	6	6	10 300	29 100	1 050 000	2 970 000
550	800	520	520	6	6	9 450	27 000	965 000	2 750 000
560	680	360	360	3	3	4 650	16 500	475 000	1 680 000
570	815	594	594	6	6	11 800	34 500	1 200 000	3 500 000
600	820	575	575	12X20°	6	10 000	31 500	1 020 000	3 200 000
	870	540	540	7.5	7.5	10 600	29 600	1 090 000	3 000 000
	870	640	640	7.5	7.5	13 600	40 500	1 390 000	4 150 000
610	870	660	660	9.5	7.5	12 600	40 000	1 280 000	4 100 000
650	920	670	670	7.5	4	14 600	46 000	1 490 000	4 700 000
	920	690	690	7.5	7.5	14 300	46 500	1 460 000	4 750 000
660	820	440	440	5	4	7 300	27 800	745 000	2 840 000
690	980	715	715	7.5	7.5	16 800	54 500	1 720 000	5 550 000

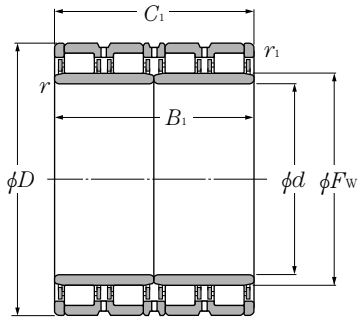
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) Una ranura y agujero de lubricación están ubicados en el centro del anillo exterior; no hay ranura de lubricación a los lados. 3) Agujero para lubricación en el espaciador del anillo exterior; no hay ranura de lubricación.

Números de rodamientos	Dimensiones F_w	Dibujo no.	Masa kg (aprox.)
E-4R9607	523	2[4]	369
E-4R9609	525	2[4]	395
E-4R9604	532	2	640
E-4R10010	550	2[3]	495
E-4R10016	547	2	590
E-4R10006	552	2	640
E-4R10011	554	2	680
E-4R10008	556	2	675
E-4R10015	568	2	780
E-4R10201	554	2[4]	335
E-4R10202	558	2	689
E-4R10403	564	2	658
E-4R10402	574.5	2	740
E-4R10603	574	2	626
E-4R10601	590	2	800
E-4R10602	601	2	1 010
E-4R11001	622	2	965
E-4R11202	590	1	265
E-4R11402	628	2	1 040
E-4R12003	655	2	980
E-4R12002	672	2	1 150
E-4R12001	672	2	1 330
E-4R12202	680	2[2]	1 400
E-4R13005	723	2	1 500
E-4R13003	723	2	1 550
E-4R13201	702	2	580
E-4R13802	767.5	2	1 850

4) Anillo interior de una sola pieza. Nota: El **Dibujo 1** representa un rodamiento con rodillos sólidos y jaula maquinada; el **Dibujo 2** representa un rodamiento con rodillos huecos y jaula tipo pasador.



Dibujo 1



Dibujo 2

d 700～1 200mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga kN dinámica	kN estática	kgf dinámica	kgf estática
d	D	B_1	C_1	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
700	930	620	620	15X20°	6	12 900	43 000	1 320 000	4 400 000
710	1 000	715	715	9.5	6	16 800	54 500	1 710 000	5 550 000
725	1 000	700	700	6	6	15 900	53 500	1 620 000	5 450 000
750	1 050	745	720	7.5	7.5	17 600	58 000	1 790 000	5 900 000
	1 090	745	720	7.5	7.5	19 100	60 500	1 950 000	6 150 000
760	1 030	750	750	7.5	7.5	17 300	59 500	1 760 000	6 050 000
	1 080	805	790	6	6	18 700	61 000	1 900 000	6 250 000
	1 100	745	720	7.5	7.5	19 100	60 500	1 950 000	6 150 000
800	1 080	700	700	7.5	7.5	16 500	55 000	1 680 000	5 600 000
	1 080	750	750	6	6	17 300	59 000	1 760 000	6 000 000
820	1 130	800	800	7.5	7.5	19 600	66 500	2 000 000	6 800 000
	1 130	825	800	7.5	7.5	19 600	66 500	2 000 000	6 800 000
	1 160	840	840	7.5	7.5	21 600	71 000	2 200 000	7 250 000
840	1 160	840	840	5	7.5	21 600	71 000	2 200 000	7 250 000
850	1 150	650	650	9.5	9.5	15 700	51 000	1 610 000	5 200 000
	1 150	800	800	6	6	19 700	71 000	2 010 000	7 250 000
	1 180	650	650	7.5	7.5	16 400	51 500	1 670 000	5 250 000
	1 180	850	850	9.5	9.5	24 100	78 500	2 460 000	8 000 000
860	1 160	735	710	6	6	17 800	62 500	1 810 000	6 400 000
900	1 230	895	870	7.5	7.5	24 700	88 000	2 520 000	9 000 000
920	1 280	865	850	7.5	7.5	26 200	88 500	2 670 000	9 000 000
1000	1 310	880	880	9.5	9.5	23 400	88 500	2 380 000	9 000 000
	1 360	800	800	7.5	7.5	25 000	85 000	2 550 000	8 650 000
1030	1 380	850	850	7.5	7.5	24 400	89 000	2 490 000	9 100 000
1200	1 590	1 050	1 050	7.5	7.5	36 000	133 000	3 650 000	13 600 000

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) El anillo interior está dividido en cuatro partes. 3) El agujero de lubricación del anillo exterior está provisto de una boquilla para lubricación por niebla de aceite.

Números de rodamientos	Dimensiones F_w	Dibujo no.	Masa kg (aprox.)
E-4R14003	763	2	1 200
E-4R14205	787.5	2[3)]	1 900
E-4R14501	796	2	1 730
E-4R15001	830	2[3)]	2 180
E-4R15002	845	2[3)]	2 530
E-4R15204	828	2[3)]	2 000
E-4R15207	845	2[3)]	2 550
E-4R15203	855	2[3)]	2 560
E-4R16004	870	2	1 950
E-4R16005	880	2	2 090
E-4R16406	903	2[3)]	2 450
E-4R16405	903	2	2 520
E-4R16403	910	2	2 930
E-4R16801	920	2	2 840
E-4R17001	941	2	1 980
E-4R17003	930	2	2 430
E-4R17004	945	2	2 270
E-4R17002	928	2	2 970
E-4R17201	940	2	2 310
E-4R18001	985	2[3)]	3 250
E-4R18401	1 015	2	3 560
E-4R20001	1 080	2	3 260
E-4R20002	1 090	2	3 530
E-4R20601	1 124	2	3 800
E-4R24002	1 295	2[3)]	6 220

Nota: El **Dibujo 2** representa un rodamiento con rodillos huecos y jaula tipo pasador.

Rodamientos de una hilera de rodillos cónicos

Rodamientos de doble hilera de rodillos cónicos

Rodamientos de cuatro hileras de rodillos cónicos

1. Tipos, características y diseño

Los rodamientos de rodillos cónicos son diseñados de tal manera que las proyecciones de las líneas de superficie de las pistas de los anillos interior y exterior, así como las de los elementos rodantes, convergen en un punto sobre la línea central del rodamiento.

Debido a esta característica de diseño, los rodillos se mueven sin problemas alrededor de las superficies de las pistas. Los rodillos cónicos son guiados por una fuerza combinada proveniente de las pistas interior y exterior, que mantiene a los rodillos presionados contra la pestaña del anillo interior. Una gran variedad de estos rodamientos, incluyendo los de una hilera, doble hilera y hasta cuatro hileras de rodillos, están disponibles tanto en dimensiones métricas como en pulgadas.

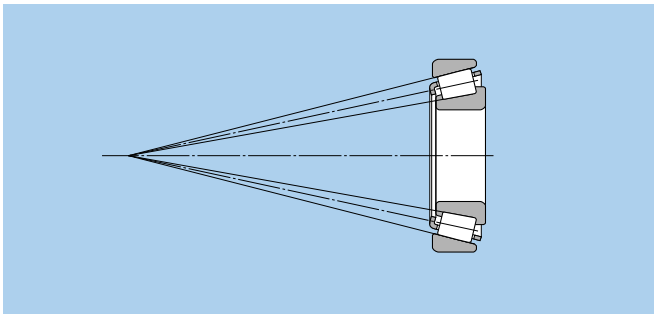


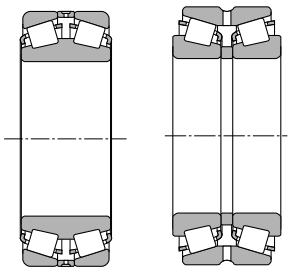
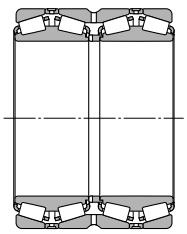
Diagrama 1.

Tabla 1 Tipos y características de los rodamientos de rodillos cónicos

Tipo	Características
Rodamientos de rodillos cónicos de una hilera	(1) Existen ambas series, métrica y en pulgadas, y están estandarizadas como se muestran en la siguiente tabla. **Serie de dimensiones** Regulaciones: ● JIS B 1512, ● ISO 355 / ● ABMA (Incluye la serie J métrica) Número básico: Ejemplo, 30210, ∗T2EE040 / No. anillo interior/ no. anillo exterior (La "J" Aparece al principio del numero básico en el caso de la serie J) ∗Las series de dimensiones no cubiertas previamente por 3xx, están reguladas por JIS B1512 las dimensiones que no están en 3xx utilizarán de aquí en adelante el número del rodamiento. (2) Además del tipo de nivel, hay también rodamientos con ángulo de contacto mediano y grande, y los códigos de ángulo de contacto C y D, respectivamente, son agregados al número básico de los dos tipos anteriores. (3) Sub-unidades Los rodamientos de rodillos cónicos pueden ser desensamblados en partes – el anillo interior, los rodillos y la jaula (colectivamente se conocen como "cono") – y en anillo exterior (se conoce como la "copa"). Estas son las "sub-unidades" del rodamiento. Las dimensiones de sub-unidades son estandarizadas por las normas ISO o ABMA, y las sub-unidades unificadas son intercambiables dentro de cada estándar dimensional. Sin embargo, los rodamientos de alto grado de precisión no son intercambiables generalmente, y estas sub-unidades tienen que ser ensambladas con otras sub-unidades con números idénticos. Además de otras notas de precaución que puedan aparecer, los rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera listados en las tablas de dimensiones, tienen sub-unidades estandarizadas para ambos sistemas el métrico y el sistema en pulgadas (incluyendo la serie J). (Refiérase al Diagrama 2) Dimensiones de las sub-unidades 2α, E E : Diámetro menor nominal en el extremo del anillo exterior (copa) α : Ángulo de contacto nominal **Diagrama 2.**

Continúa en la siguiente página

Tabla 1 (continúa)

Tipo	Características	
Rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera	(4) Estos rodamientos son construidos para soportar grandes cargas radiales, carga axiales y cargas combinadas. Mientras mayor sea el ángulo de contacto, mayor resulta ser la capacidad de carga axial. Cuando una carga radial pura se aplica al rodamiento, también se genera una carga inducida en la dirección axial, y por lo tanto generalmente estos rodamientos siempre se emplean en pares con arreglo cara a cara. (5) Cuando se usan rodamientos apareados, para obtener el juego interno y la precarga adecuada, se ajusta la distancia entre los anillos internos y externos de los dos rodamientos. (6) Los rodamientos de rodillos cónicos de una sola hilera son separables, así el anillo interno y externo pueden montarse con un ajuste de apriete. (7) Los rodamientos de rodillos cónicos también son fabricados con bridas en el anillo exterior. Para más detalles, contacte al Departamento de ingenieria de **NTN**. (Refiérase al **Diagrama 3**)	 **Diagrama 3.**
Rodamientos de dos hileras de rodillos cónicos	(1) El arreglo espalda con espalda (utilizando anillos exteriores dobles) y el arreglo cara con cara (usando anillos interiores de doble hilera) están disponibles ambos, y han sido ajustados de manera que los valores de juego interno de cada tipo son fijos. Por lo tanto, sólo pueden emplearse partes con el mismo número de fabricación y deben ser ensambladas de acuerdo a sus números de códigos. (Refiérase al **Diagrama 4**) (2) Los juegos axiales internos de los rodamientos de doble hilera y los apareados se muestran en la **Tabla 8. 9** en la página A-58. (3) También se fabrican rodamientos de una sola hilera de rodillos cónicos para ser montados en pares. Para mayores detalles, contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.	 Cara a cara Espalda con espalda **Diagrama 4.**
Rodamientos de cuatro hileras de rodillos cónicos	(1) Como se muestra en el **Diagrama 5**, los rodamientos de cuatro hileras de rodillos cónicos se construyen de dos anillos interiores de doble hilera y dos anillos exteriores de doble hilera. (2) La vida útil de los rodamientos grandes se incrementa mediante la utilización de acero endurecido superficialmente, rodillos huecos y jaulas tipo pasador. (3) Son utilizados primordialmente en casos en los que es muy importante contar con capacidad para altas cargas, y en los ejes principales de los rodillos de acerías.	 **Diagrama 5.**

2. Tipos de jaulas

En general, las jaulas prensadas se utilizan en los rodamientos de rodillos cónicos.

Sin embargo, para los rodamientos de gran tamaño, se utilizan jaulas con pasadores a jaulas maquinadas y para rodamientos pequeños, se emplean las jaulas de resina moldeada también.

3. Desalineamiento admisible

Una sola hilera y
arreglo espalda con espalda: ·····0.0005rad (1.5')
Arreglo cara contra cara: ·····0.001rad (3.5')

En sittuaciones en las que se necesita un gran desplazamiento, por favor consultar al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

4. Precauciones al utilizarse

Si la carga de los rodamientos es baja durante la operación, o si la razón de carga axial a carga radial excede el valor de e para los rodamientos apareados o los de doble hilera, se presenta patinaje entre los elementos rodantes y las pistas, resultando esto varias veces en desgaste. La masa de los rodillos y jaulas tiende a ser particularmente grande para los rodamientos de rodillos cónicos de gran tamaño. Para mayores detalles, por favor consultar al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

5. Rodamientos de rodillos cónicos ECO-Top

En los años recientes, se ha incrementado la demanda por rodamientos de rodillos cónicos de tamaños pequeños y medianos que contribuyan al ahorro de energía, rendimiento superior, larga vida, velocidad superior y más eficiencia en el ensamblaje, particularmente para la industria automotriz. La Ingenieria de **NTN** respondió a esta demanda supliendo rodamientos con especificaciones especiales basándose en los rodamientos de rodillos cónicos 4Top, que son los rodamientos estándar.

Para contribuir al movimiento ecológico, además de mejorar las especificaciones actualmente existentes, la Ingeniería de **NTN** ha desarrollado el rodamiento **NTN** con ingeniería de la próxima generación, que es el **rodamiento de rodillos cónicos Eco-Top**, el cual tiene una vida útil más larga, bajo torque, resistencia al atascamiento y especificaciones para un fácil ensamblaje.

ECO series

Rodamientos de rodillos cónicos ECO-Top

Las características de este tipo de rodamientos son las siguientes (comparados con los rodamientos estándar de **NTN**):

(1) 10 veces más del funcionamiento normal bajo condiciones de lubricante contaminado
(2) Doble tiempo de funcionamiento con lubricante adecuado y limpio
(3) Un mínimo de 10% de más bajo torque en el rango de velocidad práctica
(4) 25% mas resistencia al atascamiento
(5) Reduce a la mitad la pérdida de precarga
(6) Reduce a la mitad el número de revoluciones hasta que alcance la estabilidad dimensional en el ancho del rodamiento.

Para mayores detalles por favor contacte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**

Indice de Rodamientos de Rodillos Cónicos, series en pulgadas (una hilera)

Series	Cono / copa	Página
335	336/332	B-173
335	339/332	B-169
335	344/332	B-171
355	350A/354A	B-171
355	355/354A	B-173
355	358/354A	B-175
355	359A/354A	B-175
355	359S/352	B-175
365	365/362A	B-177
365	366/362A	B-177
365	367/362A	B-175
365	368/362A	B-177
365	368A/362	B-177
365	368S/362A	B-179
365	369A/362A	B-175
365	370A/362A	B-177
385	385/382A	B-181
385	385A/382A	B-181
385	386A/382A	B-175
385	387/382A	B-181
385	387A/382A	B-181
385	387A/382A	B-181
385	387S/382A	B-181
385	388A/382A	B-181
385	389/382A	B-181
385	389A/382A	B-179
395	390/394A	B-181
395	390A/394A	B-183
395	392/394A	B-183
395	395A/394A	B-185
395	396/394A	B-177
395	397/394A	B-183
395	399A/394A	B-185
415	418/414	B-171
415	420/414	B-171
435	436/432	B-175
435	438/432	B-173
455	455/453X	B-179
455	460/453X	B-173
455	462/453X	B-181
455	463/453X	B-175
455	469/453A	B-181
455	469/453X	B-181
455	469/454	B-181
475	477/472	B-183
475	480/472	B-185
475	482/472	B-185
475	483/472	B-183
475	484/472	B-187
495	495/493	B-189
495	495A/493	B-187
495	495AS/493	B-189
495	496/493	B-189
495	497/492A	B-191
495	498/493	B-191
525	527/522	B-173
525	528/522	B-175
525	529/522	B-179
535	537/532X	B-179
535	539/532X	B-179
535	543/532X	B-171
555	555/552A	B-179
555	555S/552A	B-181
555	557S/552A	B-179
555	558/552A	B-183
555	559/552A	B-183
555	560/552A	B-185
555	560S/552A	B-185
565	565/563	B-183
565	566/563	B-185
565	567/563	B-187
565	567A/563	B-187
565	568/563	B-187
575	575/572	B-187
575	575S/572	B-187
575	576/572	B-187
575	577/572	B-187
575	580/572	B-189
575	581/572	B-189
575	582/572	B-189
595	593/592A	B-191
595	594/592A	B-193
595	594A/592XE	B-193
595	595/592A	B-189
595	596/592A	B-191
595	598A/592A	B-191
615	619/612	B-179
615	621/612	B-179
615	623/612	B-181
635	639/632	B-183
635	641/632	B-185
635	641/633	B-185
635	643/632	B-185
635	644/632	B-187
655	655/653	B-185
655	659/653	B-187
655	661/653	B-189
655	663/652	B-189
655	663/653	B-189
655	665/653	B-191
675	681/672	B-191
675	683/672	B-193
675	685/672	B-193
675	687/672	B-193
745	740/742	B-189
745	744/742	B-187
745	745A/742	B-185
745	748S/742	B-187
745	749/742	B-191
745	749A/742	B-189
755	756A/752	B-189
755	757/752	B-189
755	758/752	B-191
755	759/752	B-191
755	760/752	B-191
775	780/772	B-193
775	782/772	B-193
795	799/792	B-195
795	799A/792	B-195
835	835/832	B-185
835	842/832	B-189
835	850/832	B-191
855	861/854	B-193
895	896/892	B-197
895	898/892	B-197
935	936/932	B-193
935	938/932	B-195
935	941/932	B-193
1200	1280/1220	B-161
1300	1380/1328	B-161
1300	1380/1329	B-161
1700	1755/1729	B-161
1700	1775/1729	B-161
1700	1779/1729	B-163
1700	1780/1729	B-163
1900	1985/1930	B-163
1900	1985/1931	B-165
1900	1985/1932	B-165
2400	2474/2420	B-165
2500	2558/2523	B-165
2500	2578/2523	B-165
2500	2580/2520	B-167
2500	2580/2523	B-167
2500	2582/2523	B-167
2500	2585/2523	B-167
2600	2682/2631	B-163
2600	2687/2631	B-163
2600	2688/2631	B-163
2600	2689/2631	B-165
2600	2690/2631	B-165
2700	2776/2720	B-171
2700	2780/2720	B-169
2700	2785/2720	B-167
2700	2788/2720	B-171
2700	2789/2720	B-171
2700	2793/2720	B-167
2700	2793/2729	B-169
2700	2793/2735X	B-167
2800	2878/2820	B-167
2800	2879/2820	B-167
2900	2984/2924	B-175
3100	3187/3120	B-165

Indice de Rodamientos de Rodillos Cónicos, series en pulgadas (una hilera)

Series	Cono / copa	Página
3100	3188/3120	B-167
3100	3193/3120	B-167
3100	3196/3120	B-167
3300	3379/3320	B-169
3300	3382/3321	B-171
3300	3382/3339	B-171
3300	3386/3320	B-171
3400	3476/3420	B-167
3400	3478/3420	B-169
3400	3479/3420	B-169
3400	3490/3420	B-171
3500	3576/3525	B-173
3500	3578/3520	B-173
3500	3578/3525	B-173
3500	3579/3525	B-173
3500	3580/3525	B-171
3500	3586/3525	B-175
JS3500	JS3549A/JS3510	B-169
3700	3767/3720	B-179
3700	3775/3720	B-177
3700	3776/3720	B-175
3700	3777/3720	B-175
3700	3778/3720	B-175
3700	3780/3720	B-177
3700	3780/3726	B-177
3700	3780/3732	B-177
3700	3781/3720	B-177
3700	3782/3720	B-173
3800	3872/3820	B-169
3800	3875/3820	B-171
3800	3880/3820	B-173
3900	3975/3920	B-179
3900	3979/3920	B-181
3900	3980/3920	B-183
3900	3982/3920	B-183
3900	3984/3925	B-185
3900	3994/3920	B-185
A4000	A4050/A4138	B-161
A4000	A4059/A4138	B-161
4300	4388/4335	B-173
4300	4395/4335	B-173
5300	5395/5335	B-177
5500	5578/5535	B-179
5500	5583/5535	B-183
5500	5584/5535	B-183
5700	5760/5735	B-187
A6000	A6075/A6157	B-161
6200	6277/6220	B-175
6300	6379/6320	B-185
6300	6386/6320	B-185
6400	6460/6420	B-187
6400	6461/6420	B-189
6400	6461A/6420	B-187
6500	6559C/6535	B-189

Series	Cono / copa	Página
6500	6576/6535	B-189
6500	6580/6535	B-191
02400	02474/02420	B-165
02400	02475/02420	B-167
02400	02476/02420	B-167
02800	02872/02820	B-165
02800	02875/02820	B-167
02800	02877/02820	B-167
02800	02878/02820	B-167
03000	03062/03162	B-161
05000	05062/05185	B-161
05000	05066/05185	B-161
05000	05075/05185	B-161
05000	05079/05185	B-161
07000	07079/07196	B-161
07000	07087/07196	B-161
07000	07093/07196	B-163
07000	07096/07196	B-163
07000	07097/07196	B-163
07000	07098/07196	B-163
07000	07100/07196	B-163
07000	07100/07204	B-163
07000	07100S/07196	B-163
09000	09062/09195	B-161
09000	09067/09195	B-161
09000	09067/09196	B-161
09000	09078/09195	B-161
09000	09081/09195	B-161
11000	11162/11300	B-171
11000	11162/11315	B-171
11500	11590/11520	B-161
LM11700	LM11749/LM11710	B-161
LM11900	LM11949/LM11910	B-161
12000	12175/12303	B-173
12500	12580/12520	B-161
M12600	M12648/M12610	B-161
M12600	M12649/M12610	B-161
LM12700	LM12749/LM12711	B-161
13600	13685/13621	B-169
13600	13687/13621	B-169
13800	13889/13830	B-169
14000	14116/14274	B-165
14000	14116/14276	B-165
14000	14117A/14276	B-165
14000	14124/14276	B-167
14000	14125A/14276	B-167
14000	14130/14276	B-167
14000	14137A/14276	B-167
14000	14139/14276	B-169
15000	15100/15245	B-163
15000	15101/15243	B-163
15000	15102/15245	B-163
15000	15103/15245	B-163
15000	15106/15245	B-163

Series	Cono / copa	Página
15000	15112/15245	B-165
15000	15116/15245	B-165
15000	15117/15245	B-165
15000	15118/15245	B-165
15000	15119/15245	B-165
15000	15120/15245	B-165
15000	15123/15245	B-165
15000	15125/15245	B-165
15000	15126/15245	B-167
15500	15580/15523	B-163
15500	15590/15520	B-163
15500	15590/15523	B-165
16000	16137/16284	B-167
17000	16150/16282	B-169
17000	17118/17244	B-165
17000	17119/17244	B-165
17500	17580/17520	B-161
18500	18590/18520	B-171
18600	18685/18620	B-173
18600	18690/18620	B-175
18700	18790/18720	B-177
18700	18790/18724	B-177
19000	19150/19281	B-169
21000	21075/21212	B-161
22700	22780/22720	B-173
23000	23100/23256	B-163
24700	24780/24720	B-171
25500	25572/25520	B-171
25500	25577/25520	B-173
25500	25578/25520	B-173
25500	25580/25520	B-173
25500	25582/25520	B-173
25500	25584/25520	B-175
25500	25590/25519	B-175
25500	25590/25520	B-175
25500	25590/25522	B-175
25500	25590/25526	B-175
25500	25592/25520	B-175
25800	25877/25820	B-167
25800	25877/25821	B-167
25800	25880/25821	B-169
26800	26878/26822	B-171
26800	26880/26822	B-171
26800	26882/26823	B-171
26800	26882/26824	B-173
26800	26883/26822	B-169
26800	26884/26822	B-173
26800	26885/26822	B-171
27600	27687/27620	B-189
27600	27689/27620	B-189
27600	27690/27620	B-189
27600	27691/27620	B-189
27800	27880/27820	B-171
28000	28150/28300	B-171

Indice de Rodamientos de Rodillos Cónicos, series en pulgadas (una hilera)

Series	Cono / copa	Página
28000	28150/28315	B-171
28000	28158/28300	B-171
28500	28579/28521	B-177
28500	28580/28521	B-177
28500	28584/28521	B-179
28600	28678/28622	B-177
28600	28680/28622	B-181
28600	28682/28622	B-181
28900	28985/28921	B-183
28900	28990/28920	B-183
28900	28995/28920	B-183
29500	29585/29520	B-183
29500	29585/29521	B-183
29500	29586/29520	B-183
29500	29590/29520	B-185
29600	29675/29620	B-185
29600	29675/29630	B-185
29600	29685/29620	B-187
29600	29688/29620	B-187
LM29700	LM29748/LM29710	B-169
31500	31593/31520	B-169
31500	31594/31520	B-169
31500	31597/31520	B-169
33000	33225/33462	B-181
33000	33275/33462	B-185
33000	33281/33462	B-187
33000	33287/33462	B-187
33800	33885/33821	B-173
33800	33889/33821	B-177
33800	33890/33821	B-179
33800	33895/33822	B-179
34000	34274/34478	B-185
34000	34300/34478	B-187
34000	34301/34478	B-187
34000	34306/34478	B-189
36600	36690/36620	B-197
36900	36990/36920	B-197
37000	37425/37625	B-193
37000	37431/37625	B-193
39500	39575/39520	B-179
39500	39580/39520	B-181
39500	39581/39520	B-181
39500	39585/39520	B-183
39500	39590/39520	B-185
41000	41125/41286	B-165
42000	42346/42584	B-191
42000	42350/42584	B-191
42000	42368/42584	B-191
42000	42375/42584	B-193
42000	42381/42584	B-193
42600	42687/42620	B-187
42600	42690/42620	B-189
43000	43131/43312	B-167
44000	44143/44348	B-169
44000	44150/44348	B-171
44000	44158/44348	B-171
L44600	L44640/L44610	B-163
L44600	L44643/L44610	B-163
L44600	L44649/L44610	B-163
45200	45280/45220	B-175
45200	45282/45220	B-177
45200	45284/45220	B-179
45200	45287/45220	B-179
45200	45289/45220	B-181
L45400	L45449/L45410	B-165
46000	46162/46368	B-173
46000	46175/46368	B-173
46000	46780/46720	B-197
46000	46790/46720	B-197
47400	47487/47420	B-185
47400	47490/47420	B-187
47600	47678/47620	B-187
47600	47681/47620	B-189
47600	47686/47620	B-189
47800	47890/47820	B-191
47800	47896/47820	B-193
48200	48286/48220	B-195
48200	48290/48220	B-195
48300	48385/48320	B-197
48300	48393/48320	B-197
LM48500	LM48548/LM48510	B-167
LM48500	LM48548A/LM48510	B-167
48600	48684/48620	B-197
48600	48685/48620	B-197
49500	49585/49520	B-179
52000	52375/52618	B-193
52000	52387/52618	B-193
52000	52393/52618	B-193
52000	52400/52618	B-193
53000	53162/53375	B-173
53000	53177/53375	B-173
55000C	55175C/55437	B-175
55000C	55176C/55437	B-175
55000C	55187C/55437	B-177
55000C	55200C/55443	B-179
56000	56425/56650	B-193
59000	59200/59412	B-179
64000	64433/64700	B-195
64000	64450/64700	B-195
65000	65237/65500	B-183
65000	65390/65320	B-177
66000	66200/66462	B-179
66000	66225/66462	B-181
66000	66584/66520	B-179
66000	66589/66520	B-181
LM67000	LM67048/LM67010	B-165
67300	67388/67322	B-195
67300	67389/67322	B-195
67300	67390/67322	B-197
67300	67391/67322	B-197
67700	67790/67720	B-197
68000	68450/68712	B-195
68000	68462/68712	B-195
L68100	L68149/L68111	B-169
L69300	JL69349/JL69310	B-169
71000	71453/71750	B-195
72000	72188/72487	B-177
72000C	72200C/72487	B-179
72000C	72212C/72487	B-179
72000C	72218C/72487	B-181
72000C	72225C/72487	B-181
LM72800	LM72849/LM72810	B-163
74000	74500/74850	B-195
74000	74525/74850	B-197
74000	74550/74850	B-197
78000	78225/78551	B-181
78000	78250/78551	B-183
78000C	78214C/78551	B-179
LM78300	LM78349/LM78310C	B-169
LM78300	LM78349A/LM78310A	B-169
M84500	M84548/M84510	B-163
M86600	M86643/M86610	B-163
M86600	M86647/M86610	B-165
M86600	M86649/M86610	B-165
M88000	M88048/M88010	B-167
HM88500	JHM88540/JHM88513	B-165
HM88500	HM88542/HM88510	B-167
HM88500	HM88542/HM88512	B-167
HM88500	HM88547/HM88510	B-167
HM88600	HM88648/HM88610	B-169
HM88600	HM88648/HM88611AS	B-169
HM88600	HM88649/HM88610	B-167
HM89400	HM89440/HM89410	B-167
HM89400	HM89443/HM89410	B-167
HM89400	HM89444/HM89410	B-167
HM89400	HM89446/HM89410	B-169
HM89400	HM89448/HM89410	B-169
HM89400	HM89449/HM89410	B-169
HM89400	HM89449/HM89411	B-169
90000	J90354/J90748	B-191
90000	90381/90744	B-193
95000	95475/95925	B-195
95000	95500/95905	B-195
95000	95525/95925	B-197
97000	97500/97900	B-195
99000	99550/99100	B-197
99000	99575/99100	B-197
LM102900	LM102949/LM102910	B-175
LM104900	JLM104948/JLM104910	B-177
LM104900	LM104947A/LM104911	B-177
LM104900	LM104949/LM104911	B-177
M205100	JM205149/JM205110	B-177

Indice de Rodamientos de Rodillos Cónicos, series en pulgadas (una hilera)

Series	Cono / copa	Página
M207000	JM207049/JM207010	B-181
H211700	JH211749/JH211710	B-185
HM212000	HM212044/HM212011	B-183
HM212000	HM212046/HM212011	B-183
HM212000	HM212049/HM21210	B-185
L217800	L217849/L217810	B-191
LL217800	LL217849/LL217810	B-191
HM218200	HM218248/HM218210	B-191
HH221400	HH221430/HH221410	B-189
HH221400	HH221431/HH221410	B-189
HH221400	HH221440/HH221410	B-193
HH221400	HH221449/HH221410	B-193
HH221400	HH221449A/HH221410	B-193
HH224300	HH224334/HH224310	B-193
HH224300	HH224335/HH224310	B-193
HH224300	HH224346/HH224310	B-195
HH228300	HH228349/HH228310	B-195
M231600	M231648/M231610	B-197
LM300800	LM300849/LM300811	B-171
H307700	JH307749/JH307710	B-181
HM318400	JHM318448/JHM318410	B-191
L319200	L319249/L319210	B-193
L327200	L327249/L327210	B-195
H414200	H414242/H414210	B-185
H414200	H414245/H414210	B-185
H414200	H414249/H414210	B-187
H415600	JH415647/JH415610	B-187
L432300	L432349/L432310	B-197
LM501300	LM501349/LM501310	B-171
LM501300	LM501349/LM501314	B-171
LM503300	LM503349A/LM503310	B-175
HH506300	HH506348/HH506310	B-177
HH506300	HH506349/HH506310	B-177
LM506800	JLM506849/JLM506810	B-179
LM508700	JLM508748/JLM508710	B-181
M511900	JM511946/JM511910	B-183
M515600	JM515649/JM515610	B-189
HM516400	HM516442/HM516410	B-187
HM516400	HM516448/HM516410	B-189
HM516800	JHM516849/JHM516810	B-191
LM522500	LM522546/LM522510	B-193
LM522500	LM522548/LM522510	B-195
HM522600	JHM522649/JHM522610	B-195
HM534100	JHM534149/JHM534110	B-197
LM603000	LM603049/LM603011	B-175
L610500	L610549/L610510	B-183
M612900	JM612949/JM612910	B-185
HM617000	HM617049/HM617010	B-191
L630300	L630349/L630310	B-197
LL639200	LL639249/L639210	B-197
LM704600	JLM704649/JLM704610	B-177
LM710900	JLM710949/JLM710910	B-183
LM714100	JLM714149/JLM714110	B-187
M714200	JM714249/JM714210	B-187

Series	Cono / copa	Página
H715300	H715334/H715311	B-183
H715300	H715343/H715311	B-185
H715300	H715345/H715311	B-187
H715300	H715348/H715311	B-189
M716600	JM716648/JM716610	B-191
M718100	JM718149/JM718110	B-191
M719100	JM719149/JM719113	B-191
M720200	JM720249/JM720210	B-193
L724300	JL724348/JL724314	B-195
M736100	JM736149/JM736110	B-197
M738200	JM738249/JM738210	B-197
HM801300	HM801346/HM801310	B-171
HM801300	HM801349/HM801310	B-171
M802000	M802048/M802011	B-173
HM803100	HM803145/HM803110	B-173
HM803100	HM803149/HM803110	B-173
M804000	M804048/M804010	B-175
M804800	M804846/M804810	B-175
M804800	M804848/M804810	B-177
M804800	M804849/M804810	B-177
HM804800	HM804840/HM804810	B-173
HM804800	HM804842/HM804810	B-173
LM806600	LM806649/LM806610	B-179
HM807000	HM807040/HM807010	B-175
HM807000	HM807044/HM807010	B-177
HM807000	HM807046/HM807010	B-177
HM807000	HM807048/HM807010	B-179
HM807000	HM807049/HM807010	B-179
HM807000	JHM807045/JHM807012	B-177
L812100	L812148/L812111	B-185
LM813000	JLM813049/JLM813010	B-185
HM813800	HM813840/HM813810	B-181
HM813800	HM813841/HM813810	B-183
HM813800	HM813842/HM813810	B-183
HM813800	HM813844/HM813810	B-185
L814700	L814749/L814710	B-187
LM814800	LM814849/LM814810	B-189
M822000	JM822049/JM822010	B-195
HM903200	HM903245/HM903210	B-173
HM903200	HM903249/HM903210	B-173
M903300	M903345/M903310	B-173
HM907600	HM907643/HM907614	B-179
HM911200	HM911242/HM911210	B-179
HM911200	HM911245/HM911210	B-183
HM911200	HM911244/JHM911211	B-183
H913800	H913840/H913810	B-181
H913800	H913842/H913810	B-183
H913800	JH913848/JH913811	B-187
H917800	H917840/H917810	B-189
H924000	H924045/H924010	B-195
HM926700	HM926740/HM926710	B-195
HM926700	HM926747/HM926710	B-195

Indice de Rodamientos de Rodillos Cónicos, series en pulgadas (cuatro hileras)

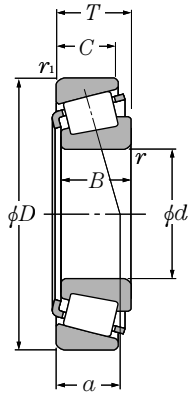
Series	Cono / copa	Página
8500	T-8576D/8520/8520D	B-219
46700	46791D/46720/46721D	B-217
48200	T-48290D/48220/48220D	B-217
48300	T-48393D/48320/48320D	B-217
48600	T-48680D/48620/48620D	B-217
67700	67791D/67720/67721D	B-217
67800	T-67885D/67820/67820D	B-219
81000	81576D/81962/81963D	B-217
82600	82681D/82620/82620D	B-217
126000	EE126096D/126150/126151D	B-219
127000	EE127097D/127137/127137D	B-219
132000	EE132082D/132125/132126D	B-219
134000	EE134102D/134143/134144D	B-221
L163100	L163149D/L163110/L163110D	B-223
170000	EE171000D/171450/17145D	B-219
220000	EE221027D/221575/221576D	B-221
M224700	M224749D/M224710/M224710D	B-217
M231600	T-M231649D/M231610/M231610D	B-217
M238800	M238849D/M238810/M238810D	B-217
M241500	M241538D/M241510/M241510D	B-219
M244200	T-M244249D/M244210/M244210D	B-219
LM247700	LM247748D/LM247710/LM247710DA	B-219
M249700	T-M249748D/M249710/M249710D	B-219
HM252300	HM252349D/HM252310/HM252310D	B-221
M252300	T-M252349D/M252310/M252310D	B-221
M255400	M255449D/M255410/M255410DA	B-221
HM256800	T-HM256849D/HM256810/HM256810DG2	B-221
M257100	M257149D/M257110/M257110D	B-221
M257200	M257248D/M257210/M257210D	B-223
LM258600	LM258649D/LM258610/LM258610D	B-223
HM259000	T-HM259049D/HM259010/HM259010D	B-223
HM261000	HM261049D/HM261010/HM261010DA	B-223
M262400	M262449D/M262410/M262410D	B-223
HM262700	T-HM262749D/HM262710/HM262710DG2	B-223
LM263100	LM263149D/LM263110/LM263110D	B-223

Series	Cono / copa	Página
M263300	M263349D/M263310/M263310D	B-223
HM265000	HM265049D/HM265010/HM265010D	B-225
HM266400	T-HM266449D/HM266410/HM266410DG2	B-225
M268700	T-M268749D/M268710/M268710DG2	B-225
M270700	M270749D/M270710/M270710DAG2	B-225
LM272200	LM272249D/LM272210/LM272210DG2	B-227
M274100	M274149D/M274110/M274110DG2	B-227
LM274400	LM274449D/LM274410/LM274410D	B-227
275000	EE275106D/275155/275156D	B-221
275000	EE275109D/275160/275161D	B-221
M275300	M275349D/M275310/M275310DG2	B-227
M276400	M276449D/M276410/M276410DG2	B-227
M278700	M278749D/M278710/M278710DAG2	B-227
LM278800	LM278849D/LM278710/LM278710D	B-229
280000	EE280700D/281200/281201D	B-217
M280000	M280049D/M280010/M280010DG2	B-229
L281100	L281149D/L281110/L281110DG2	B-229
M281600	M281649D/M281610/M281610DG2	B-229
LM281800	LM281849D/LM281810/LM281810DG2	B-229
M282200	M282249D/M282210/M282210DG2	B-229
M283400	M283449D/M283410/M283410DG2	B-229
LM283600	LM283649D/LM283610/LM283610DG2	B-229
M284200	M284249D/M284210/M284210DG2	B-229
M285800	M285848D/M285810/M288510DG2	B-229
LM286200	LM286249D/LM286210/LM286210DG2	B-231
LM287600	LM287649D/LM2876100/LM287610DG2	B-231
LM288900	LM288949D/LM288910/LM288910DG2	B-231
290000	EE291202D/291750/291751D	B-221
329000	EE329119D/329172/329173D	B-221
LM377400	LM377449D/LM377410/LM377410DG2	B-227
LM451300	T-LM451349D/LM451310/LM451310D	B-221
526000	EE526131D/526190/52619D	B-223
547000	EE547341D/547480/547481DG2	B-231
640000	T-EE640193D/640260/640261DG2	B-227
649000	EE649241D/649310/649311DG2	B-229

Indice de Rodamientos de Rodillos Cónicos, series en pulgadas (cuatro hileras)

Series	Cono / copa	Página
LM654600	T-LM654644D/LM654610/LM654610D	B-221
LM654600	T-LM654648D/LM654610/LM654610D	B-221
655000	EE655271D/655345/655346DG2	B-229
LM665900	LM665949D/LM665910/LM665910D	B-225
M667900	M667947D/M667911/M667911DG2	B-225
700000	EE700090D/700167/700168D	B-219
LM742700	T-LM742749D/LM742714/LM742714D	B-219
755000	EE755281D/755360/755361DG2	B-229
M757400	M757448D/M757410/M757410D	B-221
M757400	M757449D/M757410/M757410D	B-223
LM761600	LM761648D/LM761610/LM761610D	B-223
LM761600	LM761649D/LM761610/LM761610D	B-223
LM763400	LM763449D/LM763410/LM763410D	B-223
LM765100	LM765149D/LM765110/LM765110D	B-225
LM767700	LM767745D/LM767710/LM767710D	B-225
LM767700	LM767749D/LM767710/LM767710D	B-225
LM769300	LM769349D/LM769310/LM769310D	B-225
L770800	L770849D/L770810/L770810DG2	B-227
LM772700	LM772749D/LM772710/LM772710DA	B-227
LM778500	LM778549D/LM778510/LM778510DG2	B-229
822000	EE822101D/822175/822176D	B-219
833000	EE833161D/833232/833233D	B-225
843000	EE843221D/843290/843291D	B-227
LM869400	T-LM869449D/LM869410/LM869410DG2	B-225
910000	EE911603D/912400/912401D	B-225
920000	EE921150D/921875/921876D	B-221
970000	EE971355D/972100/972103D	B-223

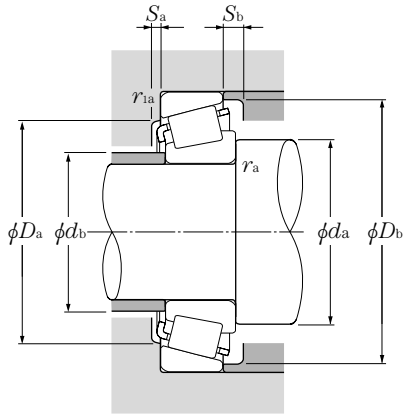
Series métricas



d 15～30mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
15	42	14.25	13	11	1	1	23.2	20.8	2 370	2 120	9 900	13 000	**4T-30302**
17	40	13.25	12	11	1	1	20.5	20.3	2 090	2 070	9 900	13 000	**4T-30203**
	40	17.25	16	14	1	1	27.3	28.3	2 790	2 880	9 900	13 000	**4T-32203**
	40	17.25	16	14	1	1	26.2	28.2	2 670	2 870	9 900	13 000	**4T-32203R** 2)
	47	15.25	14	12	1	1	28.9	26.3	2 940	2 680	9 000	12 000	**4T-30303**
20	42	15	15	12	0.6	0.6	24.9	27.9	2 540	2 840	9 500	13 000	**4T-32004X**
	47	15.25	14	12	1	1	28.2	28.7	2 870	2 930	8 800	12 000	**4T-30204**
	47	19.25	18	15	1	1	36.5	39.5	3 700	4 000	8 800	12 000	**4T-32204**
	52	16.25	16	13	1.5	1.5	35.5	34.0	3 600	3 450	8 000	11 000	**4T-30304A**
	52	16.25	16	12	1.5	1.5	31.0	31.0	3 150	3 150	7 600	10 000	**4T-30304CA**
	52	22.25	21	18	1.5	1.5	46.5	48.5	4 750	4 950	8 000	11 000	**4T-32304**
22	44	15	15	11.5	0.6	0.6	27.0	31.5	2 760	3 250	8 900	12 000	**4T-320/22X**
25	47	15	15	11.5	0.6	0.6	27.8	33.5	2 830	3 450	7 900	11 000	**4T-32005X**
	47	17	17	14	0.6	0.6	32.5	40.5	3 300	4 150	8 000	11 000	**4T-33005**
	52	16.25	15	13	1	1	31.5	34.0	3 200	3 450	7 300	9 800	**4T-30205**
	52	19.25	18	16	1	1	42.0	47.0	4 300	4 800	7 300	9 800	**4T-32205**
	52	19.25	18	15	1	1	38.0	43.0	3 850	4 400	7 300	9 800	**4T-32205R** 2)
	52	19.25	18	15	1	1	38.0	46.5	3 900	4 750	7 100	9 400	**4T-32205C**
	52	19.25	18	15	1	1	34.5	42.0	3 500	4 250	7 100	9 400	**4T-32205CR** 2)
	52	22	22	18	1	1	47.5	57.5	4 850	5 850	7 300	9 800	**4T-33205**
	62	18.25	17	15	1.5	1.5	48.5	47.5	4 950	4 850	6 700	8 900	**4T-30305**
	62	18.25	17	14	1.5	1.5	41.5	41.5	4 250	4 250	6 400	8 500	**4T-30305C**
	62	18.25	17	13	1.5	1.5	40.5	43.5	4 150	4 450	5 900	7 800	**4T-30305D**
	62	25.25	24	20	1.5	1.5	61.5	64.5	6 250	6 600	6 700	8 900	**4T-32305**
28	52	16	16	12	1	1	33.0	40.5	3 400	4 150	7 300	9 700	**4T-320/28X**
	58	24	24	19	1	1	58.0	69.5	5 950	7 100	6 700	8 900	**4T-332/28**
30	55	17	17	13	1	1	37.5	46.0	3 800	4 700	6 900	9 200	**4T-32006X**
	55	20	20	16	1	1	42.5	54.0	4 300	5 500	6 900	9 200	**4T-33006**
	62	17.25	16	14	1	1	43.5	48.0	4 450	4 900	6 300	8 400	**4T-30206**
	62	21.25	20	17	1	1	54.5	64.0	5 600	6 550	6 300	8 400	**4T-32206**
	62	21.25	20	17	1	1	50.0	60.0	5 100	6 100	6 100	8 100	**4T-32206C**
	62	25	25	19.5	1	1	65.0	77.0	6 600	7 850	6 300	8 400	**4T-33206**
	72	20.75	19	16	1.5	1.5	60.0	61.0	6 100	6 200	5 700	7 600	**4T-30306**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

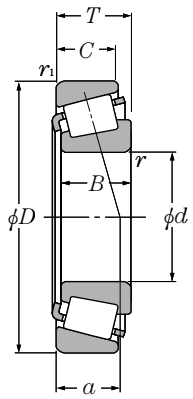
$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
2FB	20.5	22	36.5	35	38	2	3	1	1	9.5	0.29	2.11	1.16	0.098
2DB	22.5	23	34.5	33	37	2	2	1	1	9.5	0.35	1.74	0.96	0.08
2DD	22.5	23	34.5	33	37	2	3	1	1	11.5	0.31	1.92	1.06	0.102
	22.5	22	34.5	33	36.5	2	3	1	1	11	0.35	1.74	0.96	0.104
2FB	22.5	24	41.5	40	42	3	3.5	1	1	10.5	0.29	2.11	1.16	0.134
3CC	24.5	25	37.5	36	39	3	3	0.6	0.6	10.5	0.37	1.60	0.88	0.097
2DB	25.5	27	41.5	40	44	2	3	1	1	11.5	0.35	1.74	0.96	0.127
2DD	25.5	26	41.5	39	43	2	4	1	1	12.5	0.33	1.81	1.00	0.16
2FB	28.5	28	43.5	42.5	47.5	3	3	1.5	1.5	10.5	0.30	2.00	1.10	0.176
	28.5	27.5	43.5	39.5	48	3	4	1.5	1.5	13.5	0.55	1.10	0.60	0.17
2FD	28.5	27	43.5	43	47	3	4	1.5	1.5	14	0.30	2.00	1.10	0.245
3CC	26.5	27	39.5	38	41	3	3.5	0.6	0.6	11	0.40	1.51	0.83	0.106
4CC	29.5	30	42.5	40	44	3	3.5	0.6	0.6	12	0.43	1.39	0.77	0.114
2CE	29.5	29	42.5	40	43.5	3	3	0.6	0.6	11	0.29	2.07	1.14	0.13
3CC	30.5	31	46.5	44	48	2	3	1	1	12.5	0.37	1.60	0.88	0.154
2CD	30.5	31	46.5	43	48	2	4	1	1	14	0.36	1.67	0.92	0.187
	30.5	31	46.5	43	48	2	4	1	1	13.5	0.37	1.60	0.88	0.181
5CD	30.5	30	46.5	42	49	2	4	1	1	16	0.58	1.03	0.57	0.19
	30.5	30	46.5	42	49	2	4	1	1	16	0.55	1.10	0.60	0.19
2DE	30.5	30	46.5	43	49	4	4	1	1	14	0.35	1.71	0.94	0.217
2FB	33.5	34	53.5	52	57	3	3	1.5	1.5	13	0.30	2.00	1.10	0.272
	33.5	34	53.5	48	58	3	4	1.5	1.5	16	0.55	1.10	0.60	0.264
7FB	33.5	34	53.5	45.5	58.5	3	5	1.5	1.5	20	0.83	0.73	0.40	0.284
2FD	33.5	32	53.5	52	57	3	5	1.5	1.5	16	0.30	2.00	1.10	0.381
4CC	33.5	33	46.5	45	49	3	4	1	1	12.5	0.43	1.39	0.77	0.146
2DE	33.5	34	52.5	49	55	5	5	1	1	15.5	0.34	1.77	0.97	0.293
4CC	35.5	35	49.5	48	52	3	4	1	1	13.5	0.43	1.39	0.77	0.166
2CE	35.5	35.5	49.5	46.5	52	3	4	1	1	13	0.29	2.06	1.13	0.201
3DB	35.5	37	56.5	53	57	2	3	1	1	13.5	0.37	1.60	0.88	0.241
3DC	35.5	37	56.5	52	58	2.5	4	1	1	15.5	0.37	1.60	0.88	0.301
5DC	35.5	35	56.5	49	59.5	2	5	1	1	18.5	0.56	1.07	0.59	0.294
2DE	35.5	36	56.5	53	59	5	5.5	1	1	16	0.34	1.76	0.97	0.344
2FB	38.5	40	63.5	62	66	3	4.5	1.5	1.5	15	0.31	1.90	1.05	0.408

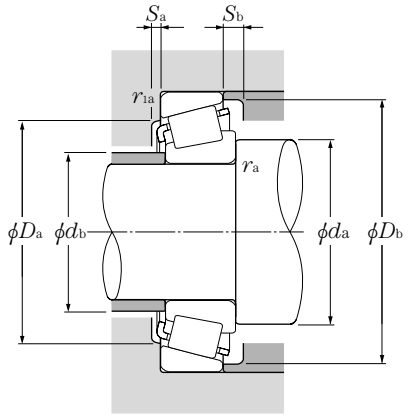
Series métricas



d 30～45mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
30	72	20.75	19	15	1.5	1.5	58.5	58.5	6 000	5 950	5 500	7 300	**4T-30306CA**
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	48.5	51.5	4 950	5 250	5 000	6 700	**4T-30306D**
	72	28.75	27	23	1.5	1.5	81.0	90.0	8 250	9 150	5 700	7 600	**4T-32306**
	72	28.75	27	23	1.5	1.5	79.0	94.0	8 050	9 550	5 500	7 300	**＊ 4T-32306C**
	72	28.75	27	23	1.5	1.5	70.0	88.5	7 150	9 050	5 500	7 300	**4T-32306CR** 2)
32	58	17	17	13	1	1	37.0	46.5	3 750	4 750	6 600	8 700	**4T-320/32X**
	65	26	26	20.5	1	1	70.5	85.0	7 200	8 650	6 000	8 000	**4T-332/32**
	75	29.75	28	23	1.5	1.5	84.0	102	8 600	10 400	5 200	6 900	**4T-323/32C**
35	55	14	14	11.5	0.6	0.6	27.4	37.5	2 790	3 850	6 800	9 000	**32907XU**
	62	18	18	14	1	1	41.5	52.5	4 250	5 350	6 100	8 100	**4T-32007X**
	62	21	21	17	1	1	50.5	66.5	5 150	6 800	6 100	8 100	**4T-33007**
	72	18.25	17	15	1.5	1.5	55.5	61.5	5 650	6 250	5 500	7 400	**4T-30207**
	72	24.25	23	19	1.5	1.5	72.5	87.0	7 400	8 900	5 500	7 400	**4T-32207**
	72	24.25	23	19	1.5	1.5	68.0	85.5	6 950	8 750	5 300	7 100	**4T-32207C**
	72	24.25	23	18	1.5	1.5	62.0	78.5	6 300	8 000	5 300	7 100	**4T-32207CR** 2)
	72	28	28	22	1.5	1.5	87.5	109	8 900	11 200	5 500	7 400	**4T-33207**
	80	22.75	21	18	2	1.5	75.0	77.0	7 650	7 900	5 000	6 600	**4T-30307**
	80	22.75	21	17	2	1.5	66.5	68.5	6 750	7 000	4 800	6 400	**4T-30307C**
	80	22.75	21	15	2	1.5	63.5	70.0	6 450	7 100	4 400	5 800	**4T-30307D**
	80	32.75	31	25	2	1.5	101	115	10 300	11 700	5 000	6 600	**4T-32307**
	80	32.75	31	25	2	1.5	93.0	117	9 500	12 000	4 800	6 400	**4T-32307C**
40	62	15	15	12	0.6	0.6	32.5	48.0	3 350	4 900	5 900	7 800	**32908XU**
	68	19	19	14.5	1	1	50.0	65.5	5 100	6 650	5 300	7 100	**4T-32008X**
	68	22	22	18	1	1	59.5	82.5	6 050	8 400	5 300	7 100	**4T-33008**
	75	26	26	20.5	1.5	1.5	79.5	103	8 100	10 500	5 200	6 900	**4T-33108**
	80	19.75	18	16	1.5	1.5	61.0	67.0	6 250	6 850	4 900	6 600	**4T-30208**
	80	24.75	23	19	1.5	1.5	79.5	93.5	8 100	9 550	4 900	6 600	**4T-32208**
	80	32	32	25	1.5	1.5	103	132	10 500	13 400	4 900	6 600	**4T-33208**
	85	33	32.5	28	2.5	2	118	144	12 000	14 700	4 600	6 200	**4T-T2EE040**
	90	25.25	23	20	2	1.5	91.5	102	9 350	10 400	4 400	5 900	**4T-30308**
	90	25.25	23	19	2	1.5	83.0	87.0	8 450	8 900	4 200	5 600	**4T-30308C**
	90	25.25	23	17	2	1.5	77.0	85.5	7 850	8 700	3 900	5 200	**4T-30308D**
	90	35.25	33	27	2	1.5	122	150	12 500	15 300	4 400	5 900	**32308U**
	90	35.25	33	27	2	1.5	110	140	11 300	14 300	4 200	5 600	**4T-32308C**
45	68	15	15	12	0.6	0.6	33.5	51.5	3 450	5 250	5 300	7 000	**＊ 32909XU**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.
Nota: Al seleccionar rodamientos marcados con " ＊ ", por favor consultar al Departamento de Ingeniería



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

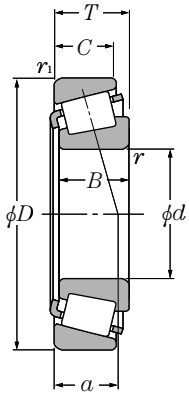
$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
	38.5	39.5	63.5	57	67	3	5.5	1.5	1.5	17.5	0.47	1.27	0.70	0.398
7FB	38.5	39	63.5	55	68	3	6.5	1.5	1.5	23.5	0.83	0.73	0.40	0.398
2FD	38.5	38	63.5	59	66	3	5.5	1.5	1.5	18.5	0.31	1.90	1.05	0.583
5FD	38.5	37	63.5	57	68	2	5.5	1.5	1.5	23	0.55	1.10	0.60	0.592
	38.5	37	63.5	57	67.5	2	5.5	1.5	1.5	23	0.61	0.99	0.54	0.594
4CC	37.5	38	52.5	50	55	3	4	1	1	14.5	0.45	1.32	0.73	0.181
2DE	37.5	38	59.5	55	62	5	5.5	1	1	17	0.35	1.73	0.95	0.395
5FD	40.5	39	66.5	61	71	3	6.5	1.5	1.5	23	0.55	1.10	0.60	0.659
2BD	39.5	40	50.5	48	52.5	2.5	2.5	0.6	0.6	10.5	0.29	2.06	1.13	0.121
4CC	40.5	40	56.5	54	59	4	4	1	1	15.5	0.45	1.32	0.73	0.224
2CE	40.5	40.5	56.5	52	59	3	4	1	1	14	0.31	1.97	1.08	0.263
3DB	43.5	44	63.5	62	67	3	3	1.5	1.5	15	0.37	1.60	0.88	0.344
3DC	43.5	43	63.5	61	67	3	5	1.5	1.5	17.5	0.37	1.60	0.88	0.457
5DC	43.5	42	63.5	59	68	3	6	1.5	1.5	21.5	0.58	1.03	0.57	0.461
	43.5	42	63.5	59	68	3	6	1.5	1.5	20.5	0.55	1.10	0.60	0.461
2DE	43.5	42	63.5	61	68	5	6	1.5	1.5	18.5	0.35	1.70	0.93	0.531
2FB	45	45	71.5	70	74	3	4.5	2	1.5	17	0.31	1.90	1.05	0.540
	45	44	71.5	63.5	75.5	3	5.5	2	1.5	20.5	0.55	1.10	0.60	0.517
7FB	45	44	71.5	62	76.5	3	7.5	2	1.5	26	0.83	0.73	0.40	0.530
2FE	45	43	71.5	66	74	3	7.5	2	1.5	20.5	0.31	1.90	1.05	0.787
5FE	45	43	71.5	66	76	3	7.5	2	1.5	25	0.55	1.10	0.60	0.797
2BC	44.5	45.5	57.5	54	58.5	3	3	0.6	0.6	11.5	0.29	2.07	1.14	0.161
3CD	45.5	46	62.5	60	65	4	4.5	1	1	15	0.38	1.58	0.87	0.273
2BE	45.5	46	62.5	60	64	2.5	4	1	1	15	0.28	2.12	1.17	0.312
2CE	48.5	47	66.5	65	71	4	5.5	1.5	1.5	18	0.36	1.69	0.93	0.494
3DB	48.5	49	71.5	69	75	3	3.5	1.5	1.5	16.5	0.37	1.60	0.88	0.435
3DC	48.5	48	71.5	68	75	3	5.5	1.5	1.5	19	0.37	1.60	0.88	0.558
2DE	48.5	47	71.5	67	76	5	7	1.5	1.5	21	0.36	1.68	0.92	0.728
2EE	52	48	75	70	80	5	5	2	2	22.5	0.34	1.74	0.96	0.907
2FB	50	52	81.5	77	82	3	5	2	1.5	19.5	0.35	1.74	0.96	0.769
	50	50	80	72	85.5	3.5	6	2	1.5	23	0.55	1.10	0.60	0.728
7FB	50	50	81.5	71	86.5	3	8	2	1.5	29.5	0.83	0.73	0.40	0.738
2FD	50	50	81.5	73	82	3	8	2	1.5	23	0.35	1.74	0.96	1.08
5FD	50	48	81.5	72	84	3	8	2	1.5	27.5	0.55	1.10	0.60	1.1
2BC	50	50	63.5	59.5	64.5	3	3	0.6	0.6	12	0.32	1.88	1.04	0.188

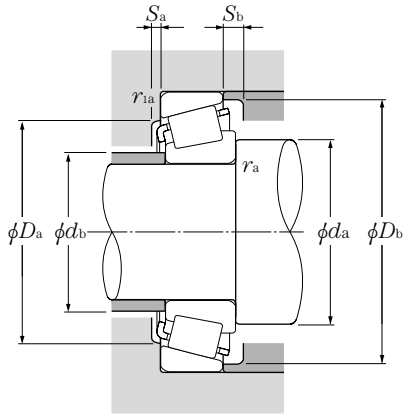
Series métricas



d 45～60mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
45	75	20	20	15.5	1	1	57.5	76.5	5 850	7 800	4 800	6 400	4T-32009X
	75	24	24	19	1	1	66.0	93.5	6 750	9 550	4 800	6 400	4T-33009
	80	26	26	20.5	1.5	1.5	84.5	115	8 650	11 700	4 700	6 200	4T-33109
	85	20.75	19	16	1.5	1.5	67.5	78.5	6 900	8 000	4 400	5 900	4T-30209
	85	24.75	23	19	1.5	1.5	82.0	100	8 350	10 200	4 400	5 900	4T-32209
	85	32	32	25	1.5	1.5	107	141	10 900	14 400	4 400	5 900	4T-33209
	100	27.25	25	22	2	1.5	111	126	11 300	12 800	4 000	5 300	4T-30309
	100	27.25	25	18	2	1.5	96.0	109	9 800	11 100	3 500	4 600	4T-30309D
	100	38.25	36	30	2	1.5	154	191	15 700	19 500	4 000	5 300	32309U
50	72	15	15	12	0.6	0.6	35.5	57.0	3 650	5 800	4 700	6 300	＊ 32910XU
	72	15	14	12	0.6	0.6	31.5	50.5	3 200	5 150	4 700	6 300	32910 2)
	80	20	20	15.5	1	1	62.5	88.0	6 400	9 000	4 400	5 800	4T-32010X
	80	24	24	19	1	1	69.5	103	7 100	10 500	4 400	5 800	4T-33010
	85	26	26	20	1.5	1.5	86.5	121	8 850	12 400	4 200	5 600	4T-33110
	90	21.75	20	17	1.5	1.5	77.0	93.0	7 850	9 450	4 000	5 300	4T-30210
	90	24.75	23	19	1.5	1.5	87.5	109	8 900	11 100	4 000	5 300	4T-32210
	90	32	32	24.5	1.5	1.5	115	158	11 700	16 100	4 000	5 300	4T-33210
	100	36	35	30	2.5	2.5	151	190	15 400	19 400	3 800	5 100	4T-T2ED050
	105	32	29	22	3	3	107	132	10 900	13 500	3 400	4 500	4T-T7FC050
	110	29.25	27	23	2.5	2	133	152	13 500	15 500	3 600	4 800	4T-30310
	110	29.25	27	19	2.5	2	113	130	11 600	13 300	3 200	4 200	4T-30310D
	110	42.25	40	33	2.5	2	184	232	18 700	23 600	3 600	4 800	32310U
55	80	17	17	14	1	1	44.5	73.5	4 550	7 500	4 300	5 700	32911XU
	90	23	23	17.5	1.5	1.5	80.5	118	8 200	12 000	4 000	5 400	4T-32011X
	90	27	27	21	1.5	1.5	91.5	138	9 350	14 100	4 000	5 400	4T-33011
	95	30	30	23	1.5	1.5	111	155	11 300	15 800	3 900	5 200	4T-33111
	100	22.75	21	18	2	1.5	93.0	111	9 500	11 300	3 600	4 900	4T-30211
	100	26.75	25	21	2	1.5	108	134	11 000	13 700	3 600	4 900	4T-32211
	100	35	35	27	2	1.5	138	188	14 100	19 100	3 600	4 900	4T-33211
	120	31.5	29	25	2.5	2	155	179	15 800	18 300	3 300	4 400	4T-30311
	120	31.5	29	21	2.5	2	132	154	13 500	15 700	2 900	3 800	4T-30311D
	120	45.5	43	35	2.5	2	215	275	21 900	28 000	3 300	4 400	32311U
60	85	17	17	14	1	1	51.0	83.0	5 200	8 450	4 000	5 300	32912XA 2)
	95	23	23	17.5	1.5	1.5	82.0	123	8 350	12 500	3 700	4 900	4T-32012X
	95	27	27	21	1.5	1.5	93.5	145	9 550	14 700	3 700	4 900	4T-33012
	100	30	30	23	1.5	1.5	113	164	11 600	16 700	3 600	4 700	4T-33112

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

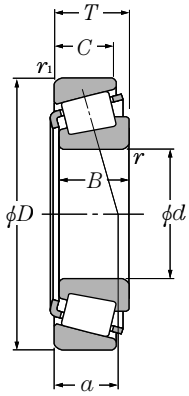
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
3CC	50.5	51	69.5	67	72	4	4.5	1	1	16.5	0.39	1.53	0.84	0.346
2CE	50.5	51	69.5	67	71	4	5	1	1	16	0.29	2.04	1.12	0.398
3CE	53.5	52	71.5	69	77	4	5.5	1.5	1.5	19.5	0.38	1.57	0.86	0.542
3DB	53.5	54	76.5	74	80	3	4.5	1.5	1.5	18	0.40	1.48	0.81	0.495
3DC	53.5	53	76.5	73	81	3	5.5	1.5	1.5	20	0.40	1.48	0.81	0.607
3DE	53.5	52	76.5	72	81	5	7	1.5	1.5	22	0.39	1.56	0.86	0.783
2FB	55	59	91.5	86	93	3	5	2	1.5	21	0.35	1.74	0.96	1.01
7FB	55	56	91.5	79	96	3	9	2	1.5	32.5	0.83	0.73	0.40	0.958
2FD	55	56	91.5	82	93	3	8	2	1.5	25.5	0.35	1.74	0.96	1.46
2BC	54.5	55	67.5	63.5	69	3	3	0.6	0.6	13.5	0.34	1.76	0.97	0.191
	54.5	55	67.5	63.5	69.5	3	3	0.6	0.6	14.5	0.36	1.67	0.92	0.192
3CC	55.5	56	74.5	72	77	4	4.5	1	1	17.5	0.42	1.42	0.78	0.366
2CE	55.5	56	74.5	72	76	4	5	1	1	17.5	0.32	1.90	1.04	0.433
3CE	58.5	56	76.5	74	82	4	6	1.5	1.5	20.5	0.41	1.46	0.80	0.58
3DB	58.5	58	81.5	79	85	3	4.5	1.5	1.5	19.5	0.42	1.43	0.79	0.563
3DC	58.5	58	81.5	78	85	3	5.5	1.5	1.5	21	0.42	1.43	0.79	0.648
3DE	58.5	57	81.5	77	87	5	7.5	1.5	1.5	23.5	0.41	1.45	0.80	0.852
2ED	62	59	88	84	94	6	6	2	2	25.5	0.34	1.75	0.96	1.31
7FC	64	60	91	78	100	4	10	2.5	2.5	36.5	0.87	0.69	0.38	1.23
2FB	62	65	100	95	102	3	6	2	2	23	0.35	1.74	0.96	1.31
7FB	62	62	100	87	105	3	10	2	2	35	0.83	0.73	0.40	1.25
2FD	62	62	100	90	102	3	9	2	2	28.5	0.35	1.74	0.96	1.92
2BC	60.5	60.5	74.5	70.5	76.5	3	3	1	1	14.5	0.31	1.94	1.07	0.274
3CC	63.5	63	81.5	81	86	4	5.5	1.5	1.5	20	0.41	1.48	0.81	0.563
2CE	63.5	63	81.5	81	86	5	6	1.5	1.5	19.5	0.31	1.92	1.06	0.643
3CE	63.5	62	86.5	83	91	5	7	1.5	1.5	22	0.37	1.60	0.88	0.846
3DB	65	64	91.5	88	94	4	4.5	2	1.5	21	0.40	1.48	0.81	0.74
3DC	65	63	91.5	87	95	4	5.5	2	1.5	22.5	0.40	1.48	0.81	0.876
3DE	65	62	91.5	85	96	6	8	2	1.5	25.5	0.40	1.50	0.83	1.15
2FB	67	71	110	104	111	4	6.5	2	2	24.5	0.35	1.74	0.96	1.66
7FB	67	68	110	94	113	4	10.5	2	2	38	0.83	0.73	0.40	1.59
2FD	67	68	110	99	111	4	10.5	2	2	30.5	0.35	1.74	0.96	2.44
	65.5	65.5	79.5	76.5	82	3	3	1	1	15.5	0.33	1.80	0.99	0.296
4CC	68.5	67	86.5	85	91	4	5.5	1.5	1.5	21	0.43	1.39	0.77	0.576
2CE	68.5	67	86.5	85	90	5	6	1.5	1.5	20.5	0.33	1.83	1.01	0.684
3CE	68.5	67	91.5	88	96	5	7	1.5	1.5	23.5	0.40	1.51	0.83	0.912

Nota: Al seleccionar rodamientos que estén marcados con " ∗ ", por favor consulte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**.

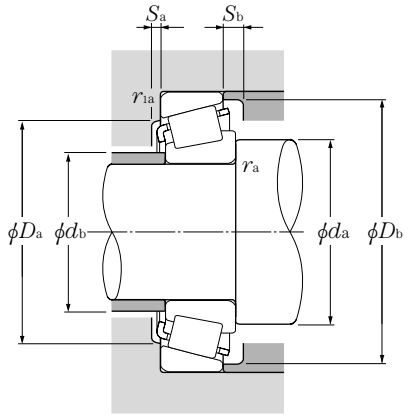
Series métricas



d 60～75mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
60	110	23.75	22	19	2	1.5	105	125	10 700	12 700	3 400	4 500	4T-30212
	110	29.75	28	24	2	1.5	130	164	13 200	16 800	3 400	4 500	32212U
	110	38	38	29	2	1.5	161	223	16 400	22 700	3 400	4 500	33212U
	115	40	39	33	2.5	2.5	188	249	19 200	25 400	3 200	4 300	4T-T2EE060
	125	37	33.5	26	3	3	145	186	14 800	18 900	2 800	3 700	4T-T7FC060
	130	33.5	31	26	3	2.5	180	210	18 300	21 400	3 000	4 000	30312U
	130	33.5	31	22	3	2.5	150	176	15 300	17 900	2 700	3 600	4T-30312D
	130	48.5	46	37	3	2.5	244	315	24 900	32 000	3 000	4 000	32312U
65	90	17	17	14	1	1	48.5	85.0	4 900	8 700	3 700	4 900	32913XU
	100	23	23	17.5	1.5	1.5	83.0	128	8 450	13 000	3 400	4 600	4T-32013X
	100	27	27	21	1.5	1.5	97.5	156	9 950	16 000	3 400	4 600	4T-33013
	110	34	34	26.5	1.5	1.5	144	211	14 700	21 500	3 300	4 400	4T-33113
	120	24.75	23	20	2	1.5	123	148	12 500	15 000	3 100	4 200	4T-30213
	120	32.75	31	27	2	1.5	159	206	16 200	21 000	3 100	4 200	32213U
	120	41	41	32	2	1.5	195	265	19 900	27 100	3 100	4 200	33213U
	140	36	33	28	3	2.5	203	238	20 700	24 300	2 800	3 700	30313U
	140	36	33	23	3	2.5	173	204	17 700	20 900	2 500	3 300	4T-30313D
	140	51	48	39	3	2.5	273	350	27 800	36 000	2 800	3 700	32313U
70	100	20	20	16	1	1	68.5	110	7 000	11 200	3 400	4 600	32914XU
	110	25	25	19	1.5	1.5	105	160	10 700	16 400	3 200	4 200	4T-32014X
	110	31	31	25.5	1.5	1.5	127	204	12 900	20 800	3 200	4 200	4T-33014
	125	26.25	24	21	2	1.5	131	162	13 400	16 500	2 900	3 900	4T-30214
	125	33.25	31	27	2	1.5	166	220	16 900	22 400	2 900	3 900	32214U
	125	41	41	32	2	1.5	201	282	20 500	28 700	2 900	3 900	33214U
	140	39	35.5	27	3	3	173	231	17 600	23 500	2 400	3 200	4T-T7FC070
	150	38	35	30	3	2.5	230	272	23 400	27 800	2 600	3 500	30314U
	150	38	35	25	3	2.5	193	229	19 600	23 300	2 300	3 000	4T-30314D
	150	54	51	42	3	2.5	310	405	31 500	41 000	2 600	3 500	32314U
75	105	20	20	16	1	1	69.5	114	7 100	11 600	3 200	4 300	32915XU
	115	25	25	19	1.5	1.5	106	167	10 800	17 000	3 000	4 000	32015XU
	115	31	31	25.5	1.5	1.5	111	186	11 300	19 000	3 000	4 000	33015U
	130	27.25	25	22	2	1.5	139	175	14 200	17 900	2 700	3 600	4T-30215
	130	33.25	31	27	2	1.5	168	224	17 100	22 800	2 700	3 600	32215U
	130	41	41	31	2	1.5	208	298	21 200	30 500	2 700	3 600	33215U
	160	40	37	31	3	2.5	255	305	26 000	31 000	2 400	3 200	30315U
	160	40	37	26	3	2.5	215	256	21 900	26 100	2 100	2 800	30315DU

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

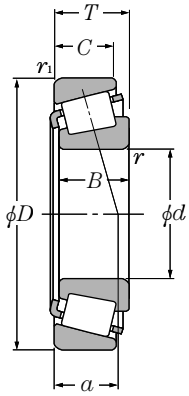
$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
3EB	70	70	101.5	96	103	4	4.5	2	1.5	22	0.40	1.48	0.81	0.949
3EC	70	69	101.5	95	104	4	5.5	2	1.5	25	0.40	1.48	0.81	1.18
3EE	70	69	101.5	93	105	6	9	2	1.5	27.5	0.40	1.48	0.82	1.55
2EE	72	70	103	98	109	6	7	2	2	28.5	0.33	1.80	0.99	1.86
7FC	74	72	111	94	119	4	11	2.5	2.5	42	0.82	0.73	0.40	2
2FB	74	77	118	112	120	4	7.5	2.5	2	26.5	0.35	1.74	0.96	2.06
7FB	74	73	118	103	124	4	11.5	2.5	2	40.5	0.83	0.73	0.40	1.97
2FD	74	74	118	107	120	4	11.5	2.5	2	32	0.35	1.74	0.96	3.02
2BC	70.5	70	84.5	80	86.5	3	3	1	1	16.5	0.35	1.70	0.93	0.315
4CC	73.5	72	91.5	90	97	4	5.5	1.5	1.5	22.5	0.46	1.31	0.72	0.63
2CE	73.5	72	91.5	89	96	5	6	1.5	1.5	21.5	0.35	1.72	0.95	0.732
3DE	73.5	73	101.5	96	106	6	7.5	1.5	1.5	26	0.39	1.55	0.85	1.28
3EB	75	77	111.5	106	113	4	4.5	2	1.5	23.5	0.40	1.48	0.81	1.18
3EC	75	75	111.5	104	115	4	5.5	2	1.5	27	0.40	1.48	0.81	1.58
3EE	75	74	111.5	102	115	7	9	2	1.5	29.5	0.39	1.54	0.85	1.98
2GB	79	83	128	122	130	4	8	2.5	2	28.5	0.35	1.74	0.96	2.55
7GB	79	79	128	111	133	4	13	2.5	2	44	0.83	0.73	0.40	2.42
2GD	79	80	128	117	130	4	12	2.5	2	34.5	0.35	1.74	0.96	3.66
2BC	75.5	75	94.5	90	96	4	4	1	1	18	0.32	1.90	1.05	0.487
4CC	78.5	78	101.5	98	105	5	6	1.5	1.5	24	0.43	1.38	0.76	0.848
2CE	78.5	79	101.5	99	105	5	5.5	1.5	1.5	22.5	0.28	2.11	1.16	1.07
3EB	80	81	116.5	110	118	4	5	2	1.5	25.5	0.42	1.43	0.79	1.26
3EC	80	80	116.5	108	119	4	6	2	1.5	28.5	0.42	1.43	0.79	1.68
3EE	80	79	116.5	107	120	7	9	2	1.5	31	0.41	1.47	0.81	2.1
7FC	84	82	126	106	135	5	12	2.5	2.5	47.5	0.87	0.69	0.38	2.61
2GB	84	89	138	130	140	4	8	2.5	2	30	0.35	1.74	0.96	3.06
7GB	84	84	138	118	142	4	13	2.5	2	47	0.83	0.73	0.40	2.92
2GD	84	86	138	125	140	4	12	2.5	2	36.5	0.35	1.74	0.96	4.46
2BC	80.5	80	99.5	94	101.5	4	4	1	1	19	0.33	1.80	0.99	0.511
4CC	83.5	83	106.5	103	110	5	6	1.5	1.5	25.5	0.46	1.31	0.72	0.909
2CE	83.5	85	106.5	101	110.5	6	5.5	1.5	1.5	23	0.30	2.01	1.11	1.11
4DB	85	85	121.5	115	124	4	5	2	1.5	27	0.44	1.38	0.76	1.41
4DC	85	85	121.5	114	125	4	6	2	1.5	30	0.44	1.38	0.76	1.74
3EE	85	83	121.5	111	125	7	10	2	1.5	32	0.43	1.40	0.77	2.2
2GB	89	95	148	139	149	4	9	2.5	2	32	0.35	1.74	0.96	3.57
7GB	89	91	148	127	151	6	14	2.5	2	50	0.83	0.73	0.40	3.47

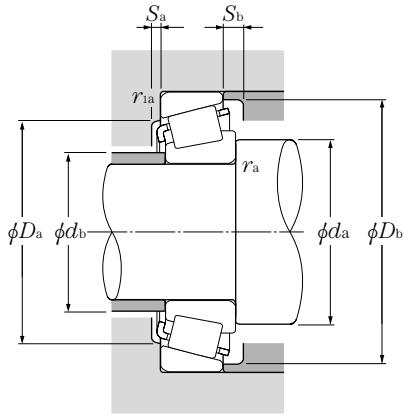
Series métricas



d 75～95mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{ls\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
75	160	58	55	45	3	2.5	355	470	36 000	47 500	2 400	3 200	**32315U**
80	110	20	20	16	1	1	72.0	121	7 350	12 400	3 000	4 000	**32916XU**
	125	29	29	22	1.5	1.5	139	216	14 200	22 000	2 800	3 700	**32016XU**
	125	36	36	29.5	1.5	1.5	173	284	17 600	29 000	2 800	3 700	**33016U**
	140	28.25	26	22	2.5	2	160	200	16 300	20 400	2 500	3 400	**30216U**
	140	35.25	33	28	2.5	2	199	265	20 300	27 000	2 500	3 400	**32216U**
	140	46	46	35	2.5	2	250	365	25 500	37 500	2 500	3 400	**33216U**
	170	42.5	39	33	3	2.5	291	350	29 700	36 000	2 300	3 000	**30316U**
	170	42.5	39	27	3	2.5	236	283	24 100	28 900	2 000	2 700	**30316DU**
	170	61.5	58	48	3	2.5	395	525	40 500	53 500	2 300	3 000	**32316U**
85	120	23	23	18	1.5	1.5	94.0	157	9 600	16 100	2 800	3 800	**32917XU**
	130	29	29	22	1.5	1.5	142	224	14 400	22 900	2 600	3 500	**32017XU**
	130	36	36	29.5	1.5	1.5	176	296	18 000	30 000	2 600	3 500	**33017U**
	150	30.5	28	24	2.5	2	183	232	18 600	23 600	2 400	3 200	**30217U**
	150	38.5	36	30	2.5	2	224	300	22 900	30 500	2 400	3 200	**32217U**
	150	49	49	37	2.5	2	284	420	29 000	43 000	2 400	3 200	**33217U**
	180	44.5	41	34	4	3	305	365	31 000	37 000	2 100	2 900	**30317U**
	180	44.5	41	28	4	3	247	293	25 200	29 900	1 900	2 500	**30317DU**
	180	63.5	60	49	4	3	405	525	41 000	53 500	2 100	2 900	**32317U**
90	125	23	23	18	1.5	1.5	97.5	168	9 950	17 100	2 700	3 600	**32918XU**
	140	32	32	24	2	1.5	168	270	17 200	27 600	2 500	3 300	**32018XU**
	140	39	39	32.5	2	1.5	215	360	21 900	36 500	2 500	3 300	**33018U**
	160	32.5	30	26	2.5	2	208	267	21 200	27 200	2 200	3 000	**30218U**
	160	42.5	40	34	2.5	2	262	360	26 700	36 500	2 200	3 000	**32218U**
	190	46.5	43	36	4	3	335	405	34 500	41 500	2 000	2 700	**30318U**
	190	46.5	43	30	4	3	270	320	27 600	33 000	1 800	2 400	**30318DU**
	190	67.5	64	53	4	3	450	595	46 000	60 500	2 000	2 700	**32318U**
95	130	23	23	18	1.5	1.5	101	178	10 300	18 200	2 500	3 400	**32919XU**
	145	32	32	24	2	1.5	171	280	17 500	28 600	2 300	3 100	**32019XU**
	145	39	39	32.5	2	1.5	219	375	22 400	38 000	2 300	3 100	**33019U**
	170	34.5	32	27	3	2.5	226	290	23 000	29 600	2 100	2 800	**30219U**
	170	45.5	43	37	3	2.5	299	415	30 500	42 500	2 100	2 800	**32219U**
	200	49.5	45	38	4	3	365	445	37 500	45 500	1 900	2 500	**30319U**
	200	49.5	45	38	3	3	315	365	32 500	37 500	1 900	2 500	**30319** [2]
	200	49.5	45	32	4	3	296	355	30 000	36 500	1 700	2 200	**30319DU**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

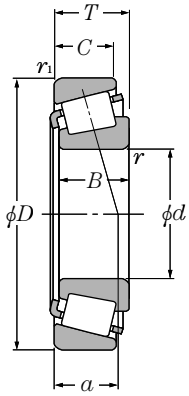
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
2GD	89	91	148	133	149	4	13	2.5	2	39	0.35	1.74	0.96	5.35
2BC	85.5	85	104.5	99	106.5	4	4	1	1	20	0.35	1.71	0.94	0.54
3CC	88.5	89	116.5	112	120	6	7	1.5	1.5	27	0.42	1.42	0.78	1.28
2CE	88.5	89	116.5	112	119	6	6.5	1.5	1.5	25	0.28	2.16	1.19	1.6
3EB	92	91	130	124	132	4	6	2	2	27.5	0.42	1.43	0.79	1.72
3EC	92	90	130	122	134	4	7	2	2	31	0.42	1.43	0.79	2.18
3EE	92	89	130	119	135	7	11	2	2	35	0.43	1.41	0.78	2.92
2GB	94	102	158	148	159	4	9.5	2.5	2	34	0.35	1.74	0.96	4.41
7GB	94	97	158	134	159	6	15.5	2.5	2	53.5	0.83	0.73	0.40	4.11
2GD	94	98	158	142	159	4	13.5	2.5	2	41.5	0.35	1.74	0.96	6.41
2BC	93.5	92	111.5	111	115	4	5	1.5	1.5	21	0.33	1.83	1.01	0.773
4CC	93.5	94	121.5	117	125	6	7	1.5	1.5	28.5	0.44	1.36	0.75	1.35
2CE	93.5	94	121.5	118	125	6	6.5	1.5	1.5	26	0.29	2.06	1.13	1.7
3EB	97	97	140	132	141	5	6.5	2	2	30	0.42	1.43	0.79	2.14
3EC	97	96	140	130	142	5	8.5	2	2	33.5	0.42	1.43	0.79	2.75
3EE	97	95	140	128	144	7	12	2	2	37.5	0.42	1.43	0.79	3.58
2GB	103	107	166	156	167	5	10.5	3	2.5	35.5	0.35	1.74	0.96	5.2
7GB	103	103	166	143	169	6	16.5	3	2.5	56	0.83	0.73	0.40	4.85
2GD	103	102	166	150	167	5	14.5	3	2.5	43	0.35	1.74	0.96	7.15
2BC	98.5	96	116.5	112.5	120.5	4	5	1.5	1.5	22	0.34	1.75	0.96	0.817
3CC	100	100	131.5	125	134	6	8	2	1.5	30	0.42	1.42	0.78	1.79
2CE	100	100	131.5	127	135	7	6.5	2	1.5	28	0.27	2.23	1.23	2.18
3FB	102	103	150	140	150	5	6.5	2	2	32	0.42	1.43	0.79	2.66
3FC	102	102	150	138	152	5	8.5	2	2	36	0.42	1.43	0.79	3.49
2GB	108	113	176	165	177	5	10.5	3	2.5	37.5	0.35	1.74	0.96	6.03
7GB	108	109	176	151	179	6	16.5	3	2.5	59	0.83	0.73	0.40	5.66
2GD	108	108	176	157	177	5	14.5	3	2.5	45.5	0.35	1.74	0.96	8.57
2BC	103.5	101	121.5	117	125.5	4	5	1.5	1.5	23.5	0.36	1.68	0.92	0.851
4CC	105	105	136.5	130	140	6	8	2	1.5	31.5	0.44	1.36	0.75	1.83
2CE	105	104	136.5	131	139	7	6.5	2	1.5	28.5	0.28	2.16	1.19	2.27
3FB	109	110	158	149	159	5	7.5	2.5	2	34	0.42	1.43	0.79	3.07
3FC	109	108	158	145	161	5	8.5	2.5	2	39	0.42	1.43	0.79	4.3
2GB	113	118	186	172	186	5	11.5	3	2.5	40	0.35	1.74	0.96	6.98
	113	118	186	172	186	5	11.5	3	2.5	40	0.35	1.73	0.95	6.58
7GB	113	114	186	154	187	6	17.5	3	2.5	62.5	0.83	0.73	0.40	6.47

Nota: Al seleccionar rodamientos que estén marcados con " ∗ ", por favor consulte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**.

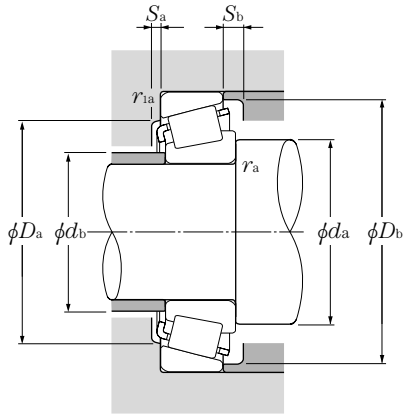
Series métricas



d 95～120mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
									kgf				
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
95	200	71.5	67	55	4	3	505	670	51 500	68 500	1 900	2 500	**32319U**
100	140	25	25	20	1.5	1.5	121	206	12 300	21 000	2 400	3 200	**＊ 32920XU**
	140	25	24	20	1.5	1.5	97.5	162	9 950	16 500	2 400	3 200	**32920** 2)
	145	24	22.5	17.5	3	3	107	153	10 900	15 600	1 800	2 400	**4T-T4CB100**
	150	32	32	24	2	1.5	170	281	17 300	28 600	2 200	3 000	**32020XU**
	150	39	39	32.5	2	1.5	224	390	22 800	39 500	2 200	3 000	**33020U**
	180	37	34	29	3	2.5	258	335	26 300	34 500	2 000	2 700	**30220U**
	180	49	46	39	3	2.5	330	465	33 500	47 500	2 000	2 700	**32220U**
	215	51.5	47	39	4	3	410	500	41 500	51 000	1 800	2 400	**30320U**
	215	51.5	47	39	3	3	345	400	35 000	40 500	1 800	2 400	**30320** 2)
	215	56.5	51	35	4	3	355	435	36 000	44 000	1 800	2 400	**31320XU**
	215	77.5	73	60	4	3	570	770	58 500	78 500	1 800	2 400	**32320U**
105	145	25	25	20	1.5	1.5	126	219	12 800	22 400	2 300	3 000	**32921XA** 2)
	160	35	35	26	2.5	2	201	335	20 500	34 000	2 100	2 800	**32021XU**
	160	43	43	34	2.5	2	245	420	25 000	43 000	2 100	2 800	**33021U**
	190	39	36	30	3	2.5	287	380	29 300	38 500	1 900	2 500	**30221U**
	190	53	50	43	3	2.5	380	540	38 500	55 500	1 900	2 500	**32221U**
	225	53.5	49	41	4	3	435	530	44 500	54 500	1 700	2 300	**＊ 30321U**
	225	53.5	49	41	3	3	365	420	37 000	43 000	1 700	2 300	**30321** 2)
	225	58	53	36	4	3	380	470	39 000	47 500	1 700	2 300	**＊ 31321XU**
	225	81.5	77	63	4	3	610	825	62 500	84 500	1 700	2 300	**32321U**
110	150	25	25	20	1.5	1.5	127	226	13 000	23 100	2 200	2 900	**32922XA** 2)
	170	38	38	29	2.5	2	236	390	24 000	39 500	2 000	2 700	**32022XU**
	170	47	47	37	2.5	2	288	500	29 400	51 000	2 000	2 700	**33022U**
	200	41	38	32	3	2.5	325	435	33 000	44 000	1 800	2 400	**30222U**
	200	56	53	46	3	2.5	420	605	43 000	62 000	1 800	2 400	**32222U**
	240	54.5	50	42	4	3	480	590	49 000	60 000	1 600	2 200	**＊ 30322U**
	240	54.5	50	42	3	3	400	465	40 500	47 000	1 600	2 200	**30322** 2)
	240	63	57	38	4	3	430	535	44 000	54 500	1 600	2 200	**31322XU**
	240	84.5	80	65	4	3	705	970	72 000	98 500	1 600	2 200	**＊ 32322U**
	240	84.5	80	65	3	3	620	830	63 500	84 500	1 600	2 200	**32322** 2)
120	165	29	29	23	1.5	1.5	162	294	16 500	30 000	2 000	2 600	**＊ 32924XU**
	165	29	27	23	1.5	1.5	118	205	12 000	20 900	2 000	2 600	**32924** 2)
	180	38	38	29	2.5	2	245	420	25 000	43 000	1 800	2 500	**32024XU**
	215	43.5	40	34	3	2.5	345	470	35 500	48 000	1 700	2 200	**30224U**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

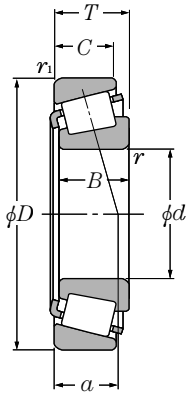
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
2GD	113	113	186	166	186	5	16.5	3	2.5	49	0.35	1.74	0.96	10.1
2CC	108.5	107.5	131.5	127.5	135.5	4	5	1.5	1.5	24.5	0.33	1.82	1.00	1.14
	108.5	107.5	131.5	127.5	135.5	4	5	1.5	1.5	25	0.35	1.73	0.95	1.08
4CB	114	109	131	130	140	4	6.5	2.5	2.5	30	0.47	1.27	0.70	1.15
4CC	110	109	141.5	134	144	6	8	2	1.5	32.5	0.46	1.31	0.72	1.91
2CE	110	108	141.5	135	143	7	6.5	2	1.5	29.5	0.29	2.09	1.15	2.37
3FB	114	116	168	157	168	5	8	2.5	2	36	0.42	1.43	0.79	3.78
3FC	114	114	168	154	171	5	10	2.5	2	41.5	0.42	1.43	0.79	5.12
2GB	118	127	201	184	200	5	12.5	3	2.5	41.5	0.35	1.74	0.96	8.56
	118	127	201	184	200	5	12.5	3	2.5	42	0.35	1.73	0.95	7.72
7GB	118	121	201	168	202	7	21.5	3	2.5	69	0.83	0.73	0.40	8.67
2GD	118	121	201	177	200	5	17.5	3	2.5	53	0.35	1.74	0.96	12.7
	113.5	113.5	136.5	131.5	140.5	5	5	1.5	1.5	25	0.34	1.76	0.97	1.20
4DC	117	116	150	143	154	6	9	2	2	34.5	0.44	1.35	0.74	2.42
2DE	117	116	150	145	153	7	9	2	2	31	0.28	2.12	1.17	3.00
3FB	119	122	178	165	178	6	9	2.5	2	38	0.42	1.43	0.79	4.39
3FC	119	119	178	161	180	6	10	2.5	2	44	0.42	1.43	0.79	6.25
2GB	123	132	211	193	209	6	12.5	3	2.5	43.5	0.35	1.74	0.96	9.79
	123	132	211	193	209	6	12.5	3	2.5	43.5	0.35	1.73	0.95	8.93
7GB	123	126	211	176	211	7	22	3	2.5	71.5	0.83	0.73	0.40	9.68
2GD	123	128	211	185	209	6	18.5	3	2.5	55	0.35	1.74	0.96	14.5
	118.5	117.5	141.5	137	145.5	5	5	1.5	1.5	26.5	0.36	1.69	0.93	1.23
4DC	122	122	160	152	163	7	9	2	2	36.5	0.43	1.39	0.77	3.07
2DE	122	121	160	152	161	7	10	2	2	33.5	0.29	2.09	1.15	3.80
3FB	124	129	188	174	188	6	9	2.5	2	40	0.42	1.43	0.79	5.18
3FC	124	126	188	170	190	6	10	2.5	2	47	0.42	1.43	0.79	7.43
2GB	128	141	226	206	222	6	12.5	3	2.5	45.5	0.35	1.74	0.96	11.4
	128	141	226	206	222	6	12.5	3	2.5	44	0.35	1.73	0.95	10.5
7GB	128	135	226	188	224	7	25	3	2.5	76	0.83	0.73	0.40	11.9
2GD	128	135	226	198	222	6	19.5	3	2.5	57.5	0.35	1.74	0.96	18.0
	128	135	226	198	222	6.5	19.5	3	2.5	56	0.35	1.73	0.95	16.9
2CC	128.5	128.5	156.5	150	160	6	6	1.5	1.5	29.5	0.35	1.72	0.95	1.77
	128.5	130.5	156.5	147.5	159.5	6	6	1.5	1.5	31	0.37	1.60	0.88	1.63
4DC	132	131	170	161	173	7	9	2	2	39	0.46	1.31	0.72	3.25
4FB	134	140	203	187	203	6	9.5	2.5	2	44	0.44	1.38	0.76	6.23

Nota: Al seleccionar rodamientos que estén marcados con " ∗ ", por favor consulte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**.

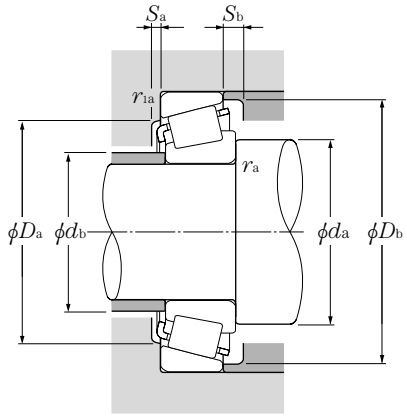
Series métricas



d 120～170mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
									dinámica kgf	estática kgf			
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
120	215	61.5	58	50	3	2.5	460	680	47 000	69 500	1 700	2 200	**32224U**
	260	59.5	55	46	4	3	560	695	57 000	71 000	1 500	2 000	**30324U**
	260	59.5	55	46	3	3	465	550	47 500	56 000	1 500	2 000	**30324** 2)
	260	68	62	42	4	3	515	655	52 500	67 000	1 500	2 000	**31324XU**
	260	90.5	86	69	4	3	815	1 130	83 000	116 000	1 500	2 000	**32324U**
130	180	32	32	25	2	1.5	194	350	19 800	36 000	1 800	2 400	＊ **32926XU**
	180	32	30	26	2	2	142	252	14 500	25 700	1 800	2 400	**32926** 2)
	200	45	45	34	2.5	2	320	545	32 500	55 500	1 700	2 200	**32026XU**
	230	43.75	40	34	4	3	375	505	38 000	51 500	1 500	2 000	**30226U**
	230	67.75	64	54	4	3	530	815	54 000	83 000	1 500	2 000	**32226U**
	280	63.75	58	49	5	4	650	830	66 000	84 500	1 400	1 800	**30326U**
	280	72	66	44	5	4	600	780	61 500	79 500	1 400	1 800	**31326XU**
140	190	32	32	25	2	1.5	200	375	20 400	38 000	1 700	2 200	**32928XU**
	210	45	45	34	2.5	2	330	580	33 500	59 500	1 600	2 100	**32028XU**
	250	45.75	42	36	4	3	420	570	43 000	58 500	1 400	1 900	＊ **30228U**
	250	45.75	42	36	3	3	375	485	38 000	49 500	1 400	1 900	**30228** 2)
	250	71.75	68	58	4	3	610	920	62 500	94 000	1 400	1 900	**32228U**
	300	67.75	62	53	5	4	735	950	75 000	97 000	1 300	1 700	＊ **30328U**
	300	67.75	62	53	4	4	640	780	65 000	80 000	1 300	1 700	**30328** 2)
	300	77	70	47	5	4	685	905	70 000	92 500	1 300	1 700	**31328XU**
150	210	38	38	30	2.5	2	268	490	27 300	50 000	1 600	2 100	**32930XU**
	225	48	48	36	3	2.5	370	655	37 500	67 000	1 400	1 900	**32030XU**
	270	49	45	38	4	3	450	605	46 000	61 500	1 300	1 700	**30230U**
	270	77	73	60	4	3	700	1070	71 500	109 000	1 300	1 700	**32230U**
	320	72	65	55	5	4	825	1070	84 000	109 000	1 200	1 600	＊ **30330U**
	320	72	65	55	4	4	680	875	69 500	89 000	1 200	1 600	**30330** 2)
	320	82	75	50	5	4	775	1 030	79 000	105 000	1 200	1 600	**31330XU**
160	220	38	38	30	2.5	2	276	520	28 200	53 000	1 500	1 900	**32932XU**
	240	51	51	38	3	2.5	435	790	44 500	80 500	1 400	1 800	**32032XU**
	290	52	48	40	4	3	525	720	53 500	73 500	1 200	1 600	**30232U**
	290	84	80	67	4	3	890	1 420	90 500	145 000	1 200	1 600	**32232U**
	340	75	68	58	5	4	915	1 200	93 500	122 000	1 100	1 500	＊ **30332U**
	340	75	68	58	4	4	755	975	77 000	99 500	1 100	1 500	**30332** 2)
170	230	38	38	30	2.5	2	286	560	29 200	57 000	1 400	1 800	**32934XU**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

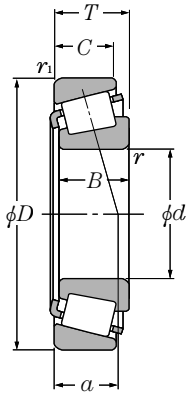
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4FD	134	136	203	181	204	6	11.5	2.5	2	51.5	0.44	1.38	0.76	9.08
2GB	138	152	246	221	239	6	13.5	3	2.5	49	0.35	1.74	0.96	14.2
	138	152	246	221	239	6	13.5	3	2.5	48.5	0.35	1.73	0.95	13.2
7GB	138	145	246	203	244	9	26	3	2.5	82.5	0.83	0.73	0.40	15.4
2GD	138	145	246	213	239	6	21.5	3	2.5	61.5	0.35	1.74	0.96	22.4
2CC	140	139	171.5	163.5	174	6	7	2	1.5	31.5	0.34	1.77	0.97	2.36
	140	139	170	163.5	174	6	6	2	2	34	0.37	1.60	0.88	2.22
4EC	142	144	190	178	192	8	11	2	2	43.5	0.43	1.38	0.76	4.96
4FB	148	152	216	203	218	7	9.5	3	2.5	45.5	0.44	1.38	0.76	7.25
4FD	148	146	216	193	219	7	13.5	3	2.5	57	0.44	1.38	0.76	11.2
2GB	152	164	262	239	255	8	14.5	4	3	53.5	0.35	1.74	0.96	17.4
7GB	152	152	262	218	261	9	28	4	3	87.5	0.83	0.73	0.40	19
2CC	150	150	181.5	177	184	6	6	2	1.5	34	0.36	1.67	0.92	2.51
4DC	152	153	200	187	202	8	11	2	2	46	0.46	1.31	0.72	5.28
4FB	158	163	236	219	237	7	9.5	3	2.5	48.5	0.44	1.38	0.76	9.26
	158	163	236	219	237	7	9.5	2.5	2.5	47.5	0.43	1.39	0.77	8.37
4FD	158	158	236	210	238	9	13.5	3	2.5	61	0.44	1.38	0.76	14.1
2GB	162	179	282	251	273	9	14.5	4	3	56.5	0.35	1.74	0.96	21.2
	162	179	282	252	273	9	14.5	4	3	57	0.35	1.73	0.95	20.4
7GB	162	165	282	234	280	9	30	4	3	94	0.83	0.73	0.40	23
2DC	162	162	200	192	202	7	8	2	2	36.5	0.33	1.83	1.01	3.92
4EC	164	164	213	200	216	8	12	2.5	2	49.5	0.46	1.31	0.72	6.37
4GB	168	175	256	234	255	7	11	3	2.5	51.5	0.44	1.38	0.76	11.2
4GD	168	170	256	226	254	8	17	3	2.5	64.5	0.44	1.38	0.76	18.2
2GB	172	193	302	269	292	8	17	4	3	61	0.35	1.74	0.96	25.5
	172	193	302	269	292	8	17	4	3	62.5	0.37	1.60	0.88	24.7
7GB	172	176	302	250	302	9	32	4	3	100.5	0.83	0.73	0.40	27.7
2DC	172	170.5	210	199	213.5	7	8	2	2	38.5	0.35	1.73	0.95	4.15
4EC	174	175	228	213	231	8	13	2.5	2	52.5	0.46	1.31	0.72	7.8
4GB	178	189	276	252	272	8	12	3	2.5	55.5	0.44	1.38	0.76	12.9
4GD	178	182	276	242	275	10	17	3	2.5	70	0.44	1.38	0.76	23.5
2GB	182	205	322	286	310	10	17	4	3	64	0.35	1.74	0.96	29.9
	182	205	322	286	311	10	17	4	3	65.5	0.37	1.60	0.88	29.2
3DC	182	183	220	213	222	7	8	2	2	42.5	0.38	1.57	0.86	4.4

Nota: Al seleccionar rodamientos que estén marcados con " ∗ ", por favor consulte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**.

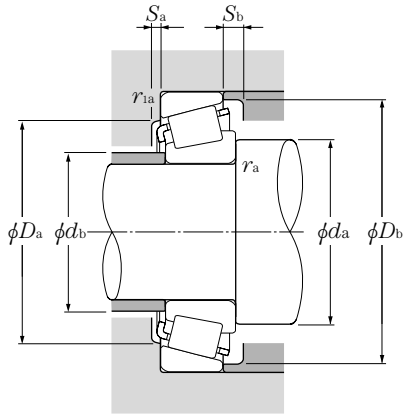
Series métricas



d 170～300mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
170	260	57	57	43	3	2.5	500	895	51 000	91 000	1 300	1 700	32034XU
	310	57	52	43	5	4	610	845	62 000	86 500	1 100	1 500	30234U
	310	91	86	71	5	4	1 000	1 600	102 000	163 000	1 100	1 500	32234U
	360	80	72	62	5	4	1 010	1 320	103 000	135 000	1 000	1 400	∗ 30334U
	360	80	72	62	4	4	845	1 100	86 000	113 000	1 000	1 400	30334 2)
180	250	45	45	34	2.5	2	350	700	36 000	71 500	1 300	1 700	32936XU
	280	64	64	48	3	2.5	645	1 170	66 000	119 000	1 200	1 600	32036XUE1
	320	57	52	43	5	4	630	890	64 000	91 000	1 100	1 400	30236U
	320	91	86	71	5	4	1 030	1 690	105 000	172 000	1 100	1 400	32236U
190	260	45	45	34	2.5	2	355	710	36 000	72 000	1 200	1 600	∗ 32938XU
	260	45	42	36	2.5	2.5	280	525	28 600	53 500	1 200	1 600	32938 2)
	290	64	64	48	3	2.5	655	1 210	67 000	124 000	1 100	1 500	32038XUE1
	340	60	55	46	5	4	715	1 000	73 000	102 000	1 000	1 300	30238U
	340	97	92	75	5	4	1 150	1 850	117 000	189 000	1 000	1 300	∗ 32238U
	340	97	92	75	4	4	1 000	1 670	102 000	171 000	1 000	1 300	32238 2)
200	280	51	51	39	3	2.5	485	895	49 000	91 000	1 100	1 500	32940XUE1
	310	70	70	53	3	2.5	800	1 470	81 500	149 000	1 100	1 400	32040XUE1
	360	64	58	48	5	4	785	1 110	80 000	113 000	950	1 300	30240U
	360	104	98	82	5	4	1 320	2 130	134 000	217 000	950	1 300	∗ 32240U
	360	104	98	82	4	4	1 150	1 970	118 000	201 000	950	1 300	32240 2)
220	300	51	51	39	3	2.5	480	950	49 000	97 000	1 000	1 400	∗ 32944XUE1
	300	51	48	41	2.5	2.5	345	670	35 500	68 500	1 000	1 400	32944E1 2)
	340	76	76	57	4	3	920	1 690	94 000	173 000	960	1 300	32044XU
240	320	51	51	39	3	2.5	490	1 000	50 000	102 000	940	1 200	32948XUE1
	360	76	76	57	4	3	930	1 760	95 000	179 000	870	1 200	32048XU
260	360	63.5	63.5	48	3	2.5	705	1 430	72 000	146 000	860	1 100	32952XUE1
	400	87	87	65	5	4	1 200	2 270	123 000	231 000	800	1 100	32052XU
280	380	63.5	63.5	48	3	2.5	725	1 520	74 000	155 000	790	1 100	32956XUE1
	420	87	87	65	5	4	1 220	2 350	125 000	240 000	740	980	32056XU
300	420	76	76	57	4	3	1 010	2 090	103 000	213 000	720	970	32960XUE1
	460	100	100	74	5	4	1 490	2 830	152 000	289 000	680	910	32060XU

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

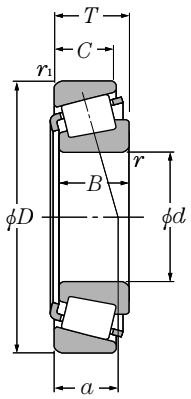
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4EC	184	187	248	230	249	10	14	2.5	2	56	0.44	1.35	0.74	10.5
4GB	192	203	292	266	288	8	14	4	3	60.5	0.44	1.38	0.76	17
4GD	192	201	292	258	293	10	20	4	3	75	0.44	1.38	0.76	28.7
2GB	192	221	342	303	329	10	18	4	3	68	0.35	1.74	0.96	35.3
	192	215.5	342	297	327	10	18	4	3	69.5	0.37	1.60	0.88	34.8
4DC	192	193	240	225	241	8	11	2	2	54	0.48	1.25	0.69	6.54
3FD	194	197.5	268	243	269	10	16	2.5	2	59.5	0.42	1.42	0.78	14.5
4GB	202	211	302	274	297	9	14	4	3	63	0.45	1.33	0.73	17.7
4GD	202	204	302	267	305	10	20	4	3	77.5	0.45	1.33	0.73	30.7
4DC	202	204	250	235	251	8	11	2	2	55	0.48	1.26	0.69	6.77
	202	204	248	235	251	8	9	2	2	48.5	0.37	1.60	0.88	6.43
4FD	204	209	278	257	279	10	16	2.5	2	62.5	0.44	1.36	0.75	15.1
4GB	212	228	322	295	316	9	14	4	3	64	0.44	1.38	0.76	20.8
4GD	212	216	322	282	323	11	22	4	3	82	0.44	1.38	0.76	36.1
	212	216	322	286	323	11	22	4	3	87.5	0.49	1.23	0.68	33.3
3EC	214	214	268	254	271	9	12	2.5	2	53.5	0.39	1.52	0.84	8.88
4FD	214	221	298	273	297	11	17	2.5	2	66.5	0.43	1.39	0.77	19.3
4GB	222	242	342	311	336	10	16	4	3	70	0.44	1.38	0.76	25.4
3GD	222	230	342	298	340	11	22	4	3	85	0.41	1.48	0.81	43.6
	222	230	342	302	344	11	22	4	3	91.5	0.49	1.23	0.68	43.6
3EC	234	234	288	271	290	10	12	2.5	2	59.5	0.43	1.41	0.78	10.2
	234	235	288	274	290	10	10	2.5	2	57	0.39	1.55	0.85	9.63
4FD	238	243	326	300	326	12	19	3	2.5	72.5	0.43	1.39	0.77	25
4EC	254	254	308	290	311	10	12	2.5	2	65.5	0.46	1.31	0.72	10.9
4FD	258	261	346	318	346	12	19	3	2.5	78	0.46	1.31	0.72	26.8
3EC	274	279	348	325	347	11	15	2.5	2	69.5	0.41	1.48	0.81	18.8
4FC	282	287	382	352	383	14	22	4	3	85.5	0.43	1.38	0.76	39.4
4EC	294	298	368	344	368	11	15	2.5	2	75	0.43	1.39	0.76	20
4FC	302	305	402	370	402	14	22	4	3	90.5	0.46	1.31	0.72	41.8
3FD	318	324	406	379	405	13	19	3	2.5	80	0.39	1.52	0.84	31.4
4GD	322	329	442	404	439	15	26	4	3	98	0.43	1.38	0.76	59.6

Nota: Al seleccionar rodamientos que estén marcados con " ∗ ", por favor consulte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**.

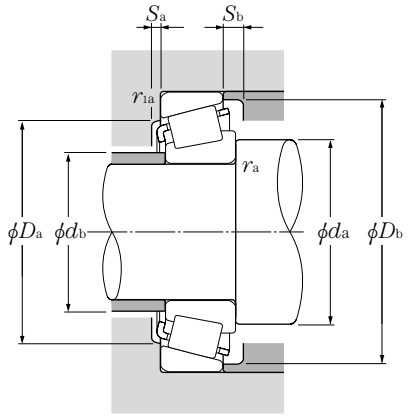
Series métricas



d 320～360mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
							dinámica kgf		estática kgf				
d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{ls\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite	
320	440	76	76	57	4	3	1 010	2 150	103 000	219 000	670	900	＊ **32964XUE1**
	440	76	72	63	3	3	865	1 880	88 000	192 000	670	900	**32964E1** 2)
	480	100	100	74	5	4	1 520	2 940	155 000	300 000	630	840	**32064XU**
340	460	76	76	57	4	3	1 040	2 270	106 000	232 000	630	840	＊ **32968XUE1**
	460	76	72	63	3	3	910	1 980	93 000	201 000	630	900	**32968E1** 2)
360	480	76	76	57	4	3	1 050	2 330	107 000	238 000	590	780	**32972XUE1**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.
2) Estos rodamientos no tienen incorporadas las dimensiones de las sub-unidades.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_o F_a$

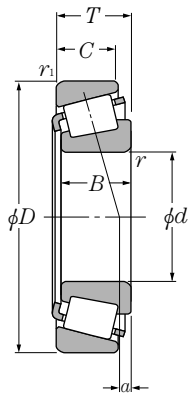
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Series y dimensiones ISO	Dimensiones de hombros y filetes mm									Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a min	d_b max	D_a max	D_a min	D_b min	S_a min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
3FD	338	344	426	398	426	13	19	3	2.5	85	0.42	1.44	0.79	33.1
	338	344	426	398	425	13	13	3	2.5	85	0.39	1.55	0.85	31.7
4GD	342	344.5	462	418.5	463	15	26	4	3	104	0.46	1.31	0.72	60.2
4FD	358	362	446	417	446	13	19	3	2.5	90.5	0.44	1.37	0.75	34.9
	358	362	446	414	445.5	13	13	3	2.5	87	0.39	1.55	0.85	36.0
4FD	378	381	466	436	466	13	19	3	2.5	96.5	0.46	1.31	0.72	36.6

Nota: Al seleccionar rodamientos que estén marcados con " ∗ ", por favor consulte con el Departamento de Ingeniería de **NTN**.

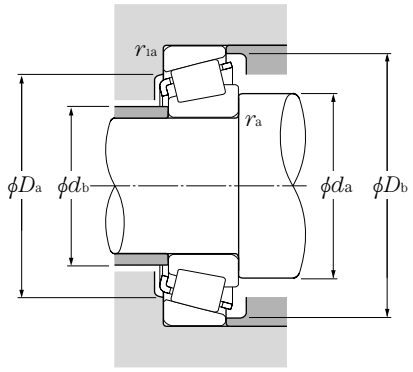
Series en pulgadas



d 12.700~22.225mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
12.700	34.988	10.998	10.988	8.730	12.3	11.6	1 260	1 180	12 000	16 000
14.989	34.988	10.998	10.988	8.730	12.3	11.6	1 260	1 180	12 000	16 000
15.875	41.275	14.288	14.681	11.112	20.3	18.7	2 070	1 910	10 000	13 000
	42.862	14.288	14.288	9.525	17.6	17.5	1 800	1 790	8 700	12 000
	42.862	16.670	16.670	13.495	26.7	26.0	2 720	2 650	9 800	13 000
	47.000	14.381	14.381	11.112	24.0	24.2	2 440	2 460	8 600	11 000
	49.225	19.845	21.539	14.288	38.5	39.0	3 900	3 950	8 500	11 000
16.993	47.000	14.381	14.381	11.112	24.0	24.2	2 440	2 460	8 600	11 000
17.462	39.878	13.843	14.605	10.668	23.8	24.2	2 420	2 470	10 000	13 000
19.050	39.992	12.014	11.153	9.525	12.8	12.8	1 310	1 300	10 000	13 000
	45.237	15.494	16.637	12.065	28.3	28.6	2 880	2 920	8 900	12 000
	47.000	14.381	14.381	11.112	24.0	24.2	2 440	2 460	8 600	11 000
	49.225	18.034	19.050	14.288	38.5	39.0	3 900	3 950	8 500	11 000
	49.225	19.845	21.539	14.288	38.5	39.0	3 900	3 950	8 500	11 000
	49.225	21.209	19.050	17.462	38.5	39.0	3 900	3 950	8 500	11 000
	53.975	22.225	21.839	15.875	40.0	39.0	4 100	3 950	8 000	11 000
	56.896	19.368	19.837	15.875	42.5	46.5	4 350	4 750	7 200	9 600
19.987	47.000	14.381	14.381	11.112	24.0	24.2	2 440	2 460	8 600	11 000
20.000	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
20.625	49.225	19.845	21.539	14.288	38.5	39.0	3 900	3 950	8 500	11 000
20.638	49.225	19.845	19.845	15.875	37.5	39.0	3 800	3 950	8 200	11 000
21.430	50.005	17.526	18.288	13.970	38.0	39.0	3 850	3 950	8 000	11 000
21.986	45.974	15.494	16.637	12.065	29.6	34.0	3 000	3 450	8 400	11 000
22.225	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
	50.005	17.526	18.288	13.970	38.0	39.0	3 850	3 950	8 000	11 000
	52.388	19.368	20.168	14.288	40.5	43.0	4 150	4 350	7 600	10 000
	53.975	19.368	20.168	14.288	40.5	43.0	4 150	4 350	7 600	10 000

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos de los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

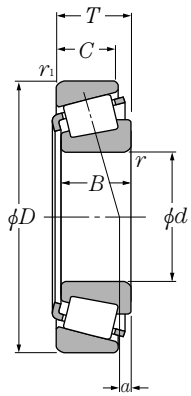
$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-A4050/A4138	18.5	17	29	32	1.3	1.3	2.5	0.45	1.32	0.73	0.053
4T-A4059†/A4138	19.5	19	29	32	0.8	1.3	2.5	0.45	1.32	0.73	0.049
4T-03062/03162	21.5	20	34	37.5	1.3	2	5.4	0.31	1.93	1.06	0.092
4T-11590/11520	24.5	22.5	34.5	39.5	1.5	1.5	1.2	0.70	0.85	0.47	0.103
4T-17580/17520	23	21	36.5	39	1.5	1.5	5.8	0.33	1.81	1.00	0.122
4T-05062/05185	23.5	21	40.5	42.5	1.5	1.3	4.2	0.36	1.68	0.92	0.131
4T-09062/09195	22	21.5	42	44.5	0.8	1.3	9.4	0.27	2.26	1.24	0.203
4T-05066/05185	24.5	22	40.5	42.5	1.5	1.3	4.2	0.36	1.68	0.92	0.127
4T-LM11749/LM11710	23	21.5	34	37	1.3	1.3	5.3	0.29	2.10	1.15	0.084
4T-A6075/A6157	24	23	34	37	1	1.3	1.5	0.53	1.14	0.63	0.065
4T-LM11949/LM11910	28	23.5	39.5	41.5	1.3	1.3	5.6	0.30	2.00	1.10	0.122
4T-05075/05185	25	23.5	40.5	42.5	1.3	1.3	4.2	0.36	1.68	0.92	0.121
4T-09067/09195	25.5	24	42	44.5	1.3	1.3	7.6	0.27	2.26	1.24	0.179
4T-09078/09195	25.5	24	42	44.5	1.3	1.3	9.4	0.27	2.26	1.24	0.188
4T-09067/09196	25.5	24	41.5	44.5	1.3	1.5	7.6	0.27	2.26	1.24	0.198
4T-21075/21212††	31.5	26	43	50	1.5	2.3	5.6	0.59	1.02	0.56	0.248
4T-1775/1729	27	25	49	51	1.5	1.3	6.5	0.31	1.95	1.07	0.272
4T-05079†/05185	26.5	24	40.5	42.5	1.5	1.3	4.2	0.36	1.68	0.92	0.117
4T-07079/07196	27.5	26	44.5	47	1.5	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.138
4T-09081/09195	27.5	25.5	42	44.5	1.5	1.3	9.4	0.27	2.26	1.24	0.179
4T-12580/12520	28.5	26	42.5	45.5	1.5	1.5	7.1	0.32	1.86	1.02	0.182
4T-M12649/M12610	29	25.5	44	46	1.3	1.3	6.4	0.28	2.16	1.19	0.169
4T-LM12749†/LM12711††	27.5	26	40	42.5	1.3	1.3	5.4	0.31	1.96	1.08	0.123
4T-07087/07196	28.5	27	44.5	47	1.3	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.13
4T-M12648/M12610	28.5	26.5	44	46	1.3	1.3	6.4	0.28	2.16	1.19	0.165
4T-1380/1328	29.5	27	45	48.5	1.5	1.5	7.4	0.29	2.05	1.13	0.2
4T-1380/1329††	29.5	27	46	49	1.5	1.5	7.4	0.29	2.05	1.13	0.215

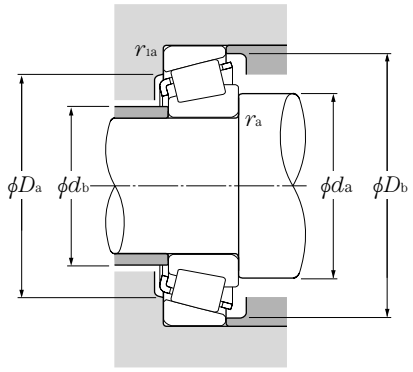
Series en pulgadas



d 22.225~28.575mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
22.225	56.896	19.368	19.837	15.875	42.5	46.5	4 350	4 750	7 200	9 600
	57.150	22.225	22.225	17.462	47.0	49.5	4 800	5 050	7 100	9 500
22.606	47.000	15.500	15.500	12.000	27.5	32.5	2 800	3 300	8 200	11 000
23.812	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
	50.292	14.224	14.732	10.668	28.8	34.0	2 940	3 450	7 400	9 900
	56.896	19.368	19.837	15.875	42.5	46.5	4 350	4 750	7 200	9 600
24.981	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
25.000	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
25.159	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
25.400	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
	50.005	13.495	14.260	9.525	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
	50.292	14.224	14.732	10.668	28.8	34.0	2 940	3 450	7 400	9 900
	51.994	15.011	14.260	12.700	26.0	27.9	2 650	2 850	7 500	10 000
	56.896	19.368	19.837	15.875	42.5	46.5	4 350	4 750	7 200	9 600
	57.150	19.431	19.431	14.732	42.0	48.5	4 300	4 950	6 900	9 200
	61.912	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	64.292	21.433	21.433	16.670	51.5	64.5	5 250	6 600	6 100	8 100
	65.088	22.225	21.463	15.875	47.0	50.5	4 800	5 150	5 700	7 600
	66.421	23.812	25.433	19.050	64.5	72.5	6 550	7 400	6 200	8 200
26.157	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
26.162	66.421	23.812	25.433	19.050	64.5	72.5	6 550	7 400	6 200	8 200
26.988	50.292	14.224	14.732	10.668	28.8	34.0	2 940	3 450	7 400	9 900
	60.325	19.842	17.462	15.875	39.5	45.5	4 050	4 650	6 700	8 900
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	66.421	23.812	25.433	19.050	64.5	72.5	6 550	7 400	6 200	8 200
28.575	56.896	19.845	19.355	15.875	40.5	44.5	4 150	4 550	6 700	8 900
	57.150	17.462	17.462	13.495	39.5	45.5	4 050	4 650	6 700	8 900

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{las}.
2. Igual que para los valores máximos del diámetro interior de los anillos interiores de los rodimientos cuyo número está marcado con "†" (anillo interior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

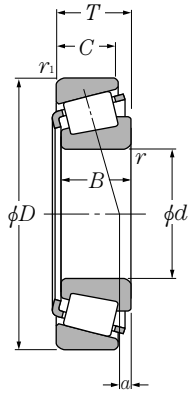
$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-1755/1729	29	27.5	49	51	1.3	1.3	6.5	0.31	1.95	1.07	0.256
4T-1280/1220	29.5	29	49	52	0.8	1.5	7.1	0.35	1.73	0.95	0.286
4T-LM72849/LM72810	30	28	40.5	44	1.5	1	3.0	0.47	1.27	0.70	0.125
4T-07093/07196	30.5	28.5	44.5	47	1.5	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.123
4T-L44640/L44610	30.5	28.5	44.5	47	1.5	1.3	3.4	0.37	1.60	0.88	0.137
4T-1779/1729	29.5	28.5	49	51	0.8	1.3	6.5	0.31	1.95	1.07	0.247
4T-07098/07196	31	29	44.5	47	1.5	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.118
4T-07097/07196	31	29	44.5	47	1.5	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.118
4T-07096/07196	31.5	29.5	44.5	47	1.5	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.117
4T-07100/07196	30.5	29.5	44.5	47	1	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.117
4T-07100S/07196	31.5	29.5	44.5	47	1.5	1	3.0	0.40	1.49	0.82	0.116
4T-L44643/L44610	31.5	29.5	44.5	47	1.3	1.3	3.4	0.37	1.60	0.88	0.13
4T-07100/07204	30.5	29.5	45	48	1	1.3	3.0	0.40	1.49	0.82	0.144
4T-1780/1729	30.5	30	49	51	0.8	1.3	6.5	0.31	1.95	1.07	0.238
4T-M84548/M84510	36	33	48.5	54	1.5	1.5	3.4	0.55	1.10	0.60	0.241
4T-15101/15243	32.5	31.5	54	58	0.8	2	6.0	0.35	1.71	0.94	0.3
4T-15100/15245	38	31.5	55	58	3.5	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.299
4T-15102/15245	34	31.5	55	58	1.5	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.301
4T-M86643/M86610	38	36.5	54	61	1.5	1.5	3.3	0.55	1.10	0.60	0.371
4T-23100/23256	39	34.5	53	63	1.5	1.5	2.0	0.73	0.82	0.45	0.36
4T-2687/2631	33.5	31.5	58	60	1.3	1.3	9.3	0.25	2.36	1.30	0.442
4T-15103/15245	33	32.5	55	58	0.8	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.296
4T-2682/2631	34.5	32	58	60	1.5	1.3	9.3	0.25	2.36	1.30	0.436
4T-L44649†/L44610	37.5	31	44.5	47	3.5	1.3	3.4	0.37	1.60	0.88	0.12
4T-15580†/15523	38.5	32	51	54	3.5	1.5	5.0	0.35	1.73	0.95	0.26
4T-15106†/15245	33.5	33	55	58	0.8	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.291
4T-2688†/2631	35	33	58	60	1.5	1.3	9.3	0.25	2.36	1.30	0.429
4T-1985/1930	34	33.5	51	54	0.8	0.8	6.7	0.33	1.82	1.00	0.217
4T-15590/15520	39.5	33.5	51	53	3.5	1.5	5.0	0.35	1.73	0.95	0.196

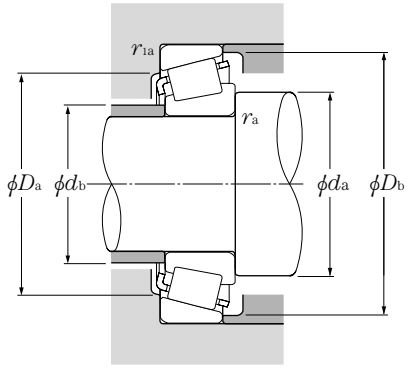
Series en pulgadas
Serie J

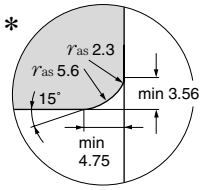


d 28.575~31.750mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
28.575	58.738	19.050	19.355	15.080	40.5	44.5	4 150	4 550	6 700	8 900
	60.325	19.842	17.462	15.875	39.5	45.5	4 050	4 650	6 700	8 900
	60.325	19.845	19.355	15.875	40.5	44.5	4 150	4 550	6 700	8 900
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	64.292	21.433	21.433	16.670	51.5	64.5	5 250	6 600	6 100	8 100
	66.421	23.812	25.433	19.050	64.5	72.5	6 550	7 400	6 200	8 200
	68.262	22.225	22.225	17.462	57.0	67.0	5 800	6 850	5 800	7 700
	68.262	22.225	23.812	17.462	57.5	65.5	5 850	6 700	5 700	7 700
	69.850	23.812	25.357	19.050	69.0	81.5	7 050	8 300	5 700	7 600
	72.626	24.608	24.257	17.462	58.0	55.5	5 900	5 700	5 800	7 700
	73.025	22.225	22.225	17.462	56.5	68.0	5 750	6 900	5 300	7 000
29.000	50.292	14.224	14.732	10.668	28.0	35.5	2 860	3 600	7 200	9 600
29.367	66.421	23.812	25.433	19.050	64.5	72.5	6 550	7 400	6 200	8 200
29.987	62.000	16.002	16.566	14.288	39.0	42.0	3 950	4 300	6 300	8 400
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
30.000	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
	72.000	29.370	27.783	23.020	72.0	97.0	7 350	9 850	5 400	7 100
30.112	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
30.162	62.000	16.002	16.566	14.288	39.0	42.0	3 950	4 300	6 300	8 400
	64.292	21.433	21.433	16.670	51.5	64.5	5 250	6 600	6 100	8 100
	69.850	23.812	25.357	19.050	69.0	81.5	7 050	8 300	5 700	7 600
	72.626	30.162	29.997	23.812	84.5	98.0	8 600	9 950	5 500	7 300
30.213	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
30.226	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
31.750	59.131	15.875	16.764	11.811	34.5	41.0	3 500	4 150	6 300	8 400
	62.000	18.161	19.050	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos del diámetro interior de los anillos interiores de los rodimientos cuyo número está marcado con "†" (anillo interior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.





Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

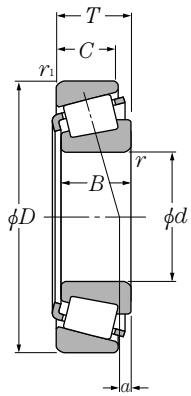
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-1985/1932	34	33.5	52	54	0.8	1.3	5.9	0.33	1.82	1.00	0.23
4T-15590/15523	39.5	33.5	51	54	3.5	1.5	5.0	0.35	1.73	0.95	0.25
4T-1985/1931	34	33.5	52	55	0.8	1.3	5.9	0.33	1.82	1.00	0.255
4T-15112/15245	40	34	55	58	3.5	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.277
4T-M86647/M86610	40	38	54	61	1.5	1.5	3.3	0.55	1.10	0.60	0.348
4T-2689/2631	36	34	58	60	1.3	1.3	9.3	0.25	2.36	1.30	0.416
4T-02474/02420	36.5	36	59	63	0.8	1.5	5.2	0.42	1.44	0.79	0.409
4T-2474/2420	36	35	60	63	0.8	1.5	6.5	0.34	1.77	0.97	0.41
4T-2578/2523	39	35	61	64	2.3	1.3	9.1	0.27	2.19	1.21	0.483
4T-41125/41286	48	36.5	61	68	4.8	1.5	3.7	0.60	1.00	0.55	0.477
4T-02872/02820	37.5	37	62	68	0.8	3.3	3.9	0.45	1.32	0.73	0.48
4T-L45449/L45410	39.5	33	44.5	48	3.5	1.3	3.5	0.37	1.62	0.89	0.113
4T-2690/2631	41	35	58	60	3.5	1.3	9.3	0.25	2.36	1.30	0.406
4T-17118†/17244	37	34.5	54	57	1.5	1.5	3.3	0.38	1.57	0.86	0.228
4T-15117†/15245	36.5	35	55	58	1.3	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.269
4T-14117A/14276	42.5	39.5	60	63	3.5	1.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.369
# 4T-JHM88540/JHM88513	44.5	42.5	58	69	1.3	3.3	6.0	0.55	1.10	0.60	0.619
4T-15116/15245	36	35.5	55	58	0.8	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.268
4T-17119/17244	37	34.5	54	57	1.5	1.5	3.3	0.38	1.57	0.86	0.226
4T-M86649/M86610	41	38	54	61	1.5	1.5	3.3	0.55	1.10	0.60	0.336
4T-2558/2523	40	36.5	61	64	2.3	1.3	9.1	0.27	2.19	1.21	0.468
4T-3187/3120	39	38.5	61	67	0.8	3.3	9.9	0.33	1.80	0.99	0.621
4T-15118/15245	41.5	35.5	55	58	3.5	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.265
4T-15119/15245	37.5	35.5	55	58	1.5	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.267
4T-15120/15245	36	35.5	55	58	0.8	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.267
4T-14116/14274	37	36.5	59	63	0.8	3.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.366
4T-14116/14276	37	36.5	60	63	0.8	1.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.37
4T-LM67048/LM67010	42.5	36	52	56	*	1.3	2.8	0.41	1.46	0.80	0.182
4T-15123/15245	42.5	36.5	55	58	*	1.3	5.1	0.35	1.71	0.94	0.244
4T-15125/15245	42.5	36.5	55	58	3.5	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.253

Nota: 3. Los rodamientos marcados " # " son designados como rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos están listadas en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.
4. Las dimensiones de los chaflanes de los rodamientos marcados con " * " están el el dibujo.

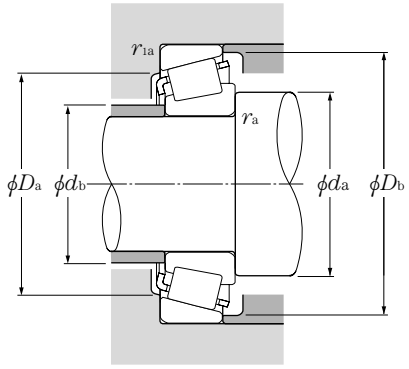
Series en pulgadas
Serie J

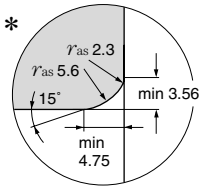


d 31.750~34.925mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
31.750	62.000	19.050	20.638	14.288	46.5	54.0	4 750	5 500	6 100	8 200
	66.421	25.400	25.357	20.638	69.0	81.5	7 050	8 300	5 700	7 600
	68.262	22.225	22.225	17.462	57.0	67.0	5 800	6 850	5 800	7 700
	68.262	22.225	22.225	17.462	57.0	67.0	5 800	6 850	5 800	7 700
	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
	69.850	23.812	25.357	19.050	69.0	81.5	7 050	8 300	5 700	7 600
	69.850	23.812	25.357	19.050	69.0	81.5	7 050	8 300	5 700	7 600
	72.626	30.162	29.997	23.812	84.5	98.0	8 600	9 950	5 500	7 300
	72.626	30.162	29.997	23.812	84.5	98.0	8 600	9 950	5 500	7 300
	73.025	22.225	22.225	17.462	56.5	68.0	5 750	6 900	5 300	7 000
	73.025	22.225	23.812	17.462	62.5	75.5	6 400	7 700	5 200	7 000
	73.025	29.370	27.783	23.020	72.0	97.0	7 350	9 850	5 400	7 100
	73.812	29.370	27.783	23.020	72.0	97.0	7 350	9 850	5 400	7 100
	76.200	29.370	28.575	23.020	78.0	105	7 950	10 700	5 100	6 800
	79.375	29.370	29.771	23.812	93.0	114	9 450	11 600	4 900	6 600
33.338	68.262	22.225	22.225	17.462	56.5	71.0	5 750	7 250	5 700	7 500
	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
	69.850	23.812	25.357	19.050	69.0	81.5	7 050	8 300	5 700	7 600
	72.626	30.162	29.997	23.812	84.5	98.0	8 600	9 950	5 500	7 300
	73.025	29.370	27.783	23.020	72.0	97.0	7 350	9 850	5 400	7 100
	76.200	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800
	76.200	29.370	28.575	23.020	78.0	105	7 950	10 700	5 100	6 800
	76.200	29.370	28.575	23.020	78.0	105	7 950	10 700	5 100	6 800
	79.375	25.400	24.074	17.462	65.5	67.0	6 650	6 800	5 200	6 900
34.925	65.088	18.034	18.288	13.970	46.5	56.0	4 750	5 700	5 700	7 600
	65.088	18.034	18.288	13.970	46.5	56.0	4 750	5 700	5 700	7 600
	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
	72.233	25.400	25.400	19.842	65.0	84.5	6 600	8 600	5 400	7 200
	72.238	20.638	20.638	15.875	48.0	58.5	4 900	5 950	5 300	7 000
	73.025	22.225	22.225	17.462	56.5	68.0	5 750	6 900	5 300	7 000
	73.025	22.225	22.225	17.462	56.5	68.0	5 750	6 900	5 300	7 000
	73.025	22.225	23.812	17.462	62.5	75.5	6 400	7 700	5 200	7 000
	73.025	23.812	24.608	19.050	71.0	85.0	7 200	8 700	5 300	7 100
	73.025	23.812	24.608	19.050	71.0	85.0	7 200	8 700	5 300	7 100
	73.025	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800
	76.200	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Los valores de las dimensiones de los chaflanes de los rodamientos marcados " ∗ " se muestran en los dibujos.





Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

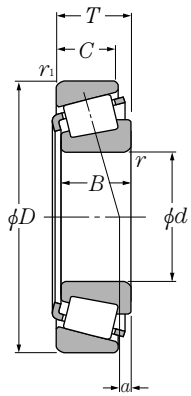
$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-15126/15245	37	36.5	55	58	0.8	1.3	6.0	0.35	1.71	0.94	0.255
4T-2580/2520	38.5	37.5	57	62	0.8	3.3	9.1	0.27	2.19	1.21	0.409
4T-02475/02420	44.5	38.5	59	63	3.5	1.5	5.2	0.42	1.44	0.79	0.38
4T-02476/02420	39	38.5	59	63	0.8	1.5	5.2	0.42	1.44	0.79	0.383
4T-14124/14276	38.5	37.5	60	63	0.8	1.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.359
4T-14125A/14276	44	37.5	60	63	3.5	1.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.356
4T-2580/2523	38.5	37.5	61	64	0.8	1.3	9.1	0.27	2.19	1.21	0.454
4T-2582/2523	44	37.5	61	64	3.5	1.3	9.1	0.27	2.19	1.21	0.451
4T-3188/3120	40	39.5	61	67	0.8	3.3	9.9	0.33	1.80	0.99	0.603
4T-3193/3120	45.5	39.5	61	67	3.5	3.3	9.9	0.33	1.80	0.99	0.601
4T-02875/02820	45.5	39.5	62	68	3.5	3.3	3.9	0.45	1.32	0.73	0.451
4T-2879/2820	39.5	38.5	63	68	0.8	3.3	5.5	0.37	1.63	0.90	0.465
4T-HM88542/HM88510	45.5	42.5	59	70	1.3	3.3	6.0	0.55	1.10	0.60	0.622
4T-HM88542/HM88512	45.5	42.5	60	70	1.3	3.3	6.0	0.55	1.10	0.60	0.638
4T-HM89440/HM89410	45.5	44.5	62	73	0.8	3.3	5.8	0.55	1.10	0.60	0.686
4T-3476/3420	43	41	67	74	1.3	3.3	8.7	0.37	1.64	0.90	0.767
4T-M88048/M88010	42.5	41	58	65	0.8	1.5	2.9	0.55	1.10	0.60	0.378
4T-14130/14276	45	38.5	60	63	3.5	1.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.344
4T-2585/2523	45	39	61	64	3.5	1.3	9.1	0.27	2.19	1.21	0.435
4T-3196/3120	47	40.5	61	67	3.5	3.3	9.9	0.33	1.80	0.99	0.581
4T-HM88547/HM88510	45.5	42.5	59	70	0.8	3.3	6.0	0.55	1.10	0.60	0.604
4T-2785/2720	46	40	66	70	3.5	3.3	7.8	0.30	1.98	1.09	0.551
4T-HM89443/HM89410	46.5	44.5	62	73	0.8	3.3	5.8	0.55	1.10	0.60	0.668
4T-HM89444/HM89410	53	44.5	62	73	3.8	3.3	5.8	0.55	1.10	0.60	0.665
4T-43131/43312	51	42	67	74	3.5	1.5	1.4	0.67	0.90	0.49	0.568
4T-LM48548/LM48510	46	40	58	61	*	1.3	3.7	0.38	1.59	0.88	0.249
4T-LM48548A/LM48510	40.5	42	58	61	0.8	1.3	3.7	0.38	1.59	0.88	0.252
4T-14137A/14276	42	40	60	63	1.5	1.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.333
4T-HM88649/HM88610	48.5	42.5	60	69	2.3	2.3	4.6	0.55	1.10	0.60	0.489
4T-16137/16284	47	40.5	63	67	3.5	1.3	4.2	0.40	1.49	0.82	0.385
4T-02877/02820	48.5	42	62	68	3.5	3.3	3.9	0.45	1.32	0.73	0.422
4T-02878/02820	42.5	42	62	68	0.8	3.3	3.9	0.45	1.32	0.73	0.425
4T-2878/2820	42	41	63	68	0.8	3.3	5.5	0.37	1.63	0.90	0.434
4T-25877/25820	43	40.5	64	68	1.5	2.3	8.1	0.29	2.07	1.14	0.471
4T-25877/25821	43	40.5	65	68	1.5	0.8	8.1	0.29	2.07	1.14	0.474
4T-2793/2735X	42	41	66	69	0.8	0.8	7.8	0.30	1.98	1.09	0.485
4T-2793/2720	42	41	66	70	0.8	3.3	7.8	0.30	1.98	1.09	0.536

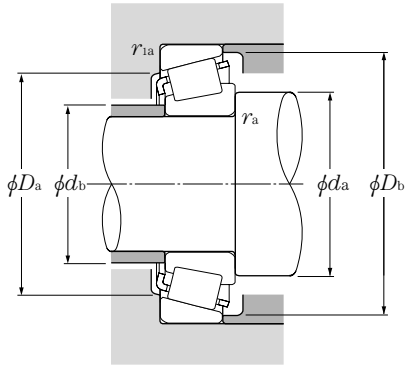
Series en pulgadas
Serie J

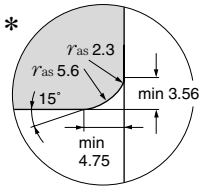


d 34.925~38.100mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
34.925	76.200	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800
	76.200	29.370	28.575	23.020	78.0	105	7 950	10 700	5 100	6 800
	76.200	29.370	28.575	23.812	80.5	97.0	8 200	9 900	5 100	6 800
	76.200	29.370	28.575	23.812	80.5	97.0	8 200	9 900	5 100	6 800
	79.375	29.370	29.771	23.812	93.0	114	9 450	11 600	4 900	6 600
	80.167	29.370	30.391	23.812	95.0	112	9 700	11 400	4 800	6 400
	85.725	30.162	30.162	23.812	105	132	10 700	13 400	4 500	6 000
34.976	69.012	19.845	19.583	15.875	48.5	58.0	4 900	5 900	5 600	7 400
34.988	59.974	15.875	16.764	11.938	35.5	47.5	3 600	4 850	6 100	8 100
	61.973	16.700	17.000	13.600	37.0	48.0	3 800	4 900	5 900	7 900
	61.973	18.000	17.000	15.000	37.0	48.0	3 800	4 900	5 900	7 900
35.000	70.000	24.000	23.500	19.000	62.0	78.0	6 350	7 950	5 500	7 300
	79.375	23.812	25.400	19.050	76.5	97.5	7 800	9 950	4 800	6 400
	80.000	21.000	22.403	17.826	68.0	75.0	6 950	7 650	4 700	6 300
35.717	72.233	25.400	25.400	19.842	65.0	84.5	6 600	8 600	5 400	7 200
	72.626	25.400	25.400	19.842	65.0	84.5	6 600	8 600	5 400	7 200
36.487	73.025	23.812	24.608	19.050	71.0	85.0	7 200	8 700	5 300	7 100
	76.200	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800
36.512	76.200	29.370	28.575	23.020	78.0	105	7 950	10 700	5 100	6 800
	76.200	29.370	28.575	23.020	78.0	105	7 950	10 700	5 100	6 800
	76.200	29.370	28.575	23.812	80.5	97.0	8 200	9 900	5 100	6 800
	79.375	29.370	28.829	22.664	86.5	104	8 800	10 600	5 000	6 600
	79.375	29.370	29.771	23.812	93.0	114	9 450	11 600	4 900	6 600
	88.500	25.400	23.698	17.462	70.5	78.0	7 200	7 950	4 000	5 300
38.000	63.000	17.000	17.000	13.500	38.5	52.5	3 950	5 350	5 700	7 600
38.100	63.500	12.700	11.908	9.525	25.9	33.5	2 640	3 400	5 500	7 300
	65.088	18.034	18.288	13.970	43.5	57.0	4 400	5 800	5 500	7 400
	69.012	19.050	19.050	15.083	47.5	59.5	4 850	6 050	5 300	7 100
	69.012	19.050	19.050	15.083	47.5	59.5	4 850	6 050	5 300	7 100
	71.438	15.875	16.520	11.908	43.5	51.0	4 400	5 200	5 400	7 200
	72.000	19.000	20.638	14.237	48.0	58.5	4 900	5 950	5 300	7 000

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos de los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.





Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

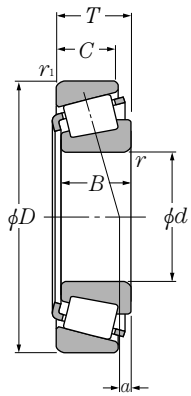
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-2793/2729	42	41	68	70	0.8	0.8	7.8	0.30	1.98	1.09	0.541
4T-HM89446/HM89410	53	44.5	62	73	3.5	3.3	5.8	0.55	1.10	0.60	0.646
4T-31593/31520	50	43.5	64	72	3.5	3.3	7.8	0.40	1.49	0.82	0.625
4T-31594/31520	46	43.5	64	72	1.5	3.3	7.8	0.40	1.49	0.82	0.627
4T-3478/3420	50	43.5	67	74	3.5	3.3	8.7	0.37	1.64	0.90	0.725
4T-3379/3320	48	41.5	70	75	3.5	3.3	11.2	0.27	2.20	1.21	0.732
4T-3872/3820	53	46	73	81	3.5	3.3	8.1	0.40	1.49	0.82	0.897
4T-14139/14276	41.5	40	60	63	1.3	1.3	4.1	0.38	1.57	0.86	0.333
4T-L68149†/L68111††	45.5	39	53	56	*	1.3	2.5	0.42	1.44	0.79	0.179
4T-LM78349A†/LM78310A††	42	39.5	54	59	1.5	1.5	2.4	0.44	1.35	0.74	0.209
4T-LM78349†/LM78310C††	46	40	56	59	*	1.5	2.4	0.44	1.35	0.74	0.218
# 4T-JS3549A/JS3510	47	42	60	67	2	1.5	3.6	0.55	1.10	0.60	0.42
4T-26883/26822	42.5	42	71	74	0.8	0.8	7.4	0.32	1.88	1.04	0.61
4T-339/332	42.5	41.5	73	75	0.8	1.3	6.6	0.27	2.20	1.21	0.534
4T-HM88648/HM88610	52	43	60	69	3.5	2.3	4.6	0.55	1.10	0.60	0.478
4T-HM88648/HM88611AS	52	43	59	69	3.5	3.3	3.0	0.55	1.10	0.60	0.482
4T-25880/25821	44	42	65	68	1.5	0.8	8.1	0.29	2.07	1.14	0.457
4T-2780/2720	44.5	42.5	66	70	1.5	3.3	7.8	0.30	1.98	1.09	0.518
4T-HM89448/HM89410	48.5	44.5	62	73	0.8	3.3	5.8	0.55	1.10	0.60	0.629
4T-HM89449/HM89411	54	44.5	65	73	3.5	0.8	5.8	0.55	1.10	0.60	0.631
4T-31597/31520	51	44.5	64	72	3.5	3.3	7.8	0.40	1.49	0.82	0.605
4T-HM89249/HM89210	55	44	66	75	3.5	3.3	5.8	0.55	1.10	0.60	0.686
4T-3479/3420	45.5	44.5	67	74	0.8	3.3	8.7	0.37	1.64	0.90	0.707
4T-44143/44348	54	50	75	84	2.3	1.5	−2.9	0.78	0.77	0.42	0.729
# 4T-JL69349/JL69310	49	42.5	56	60	*	1.3	2.3	0.42	1.44	0.79	0.198
4T-13889/13830	45	42.5	59	60	1.5	0.8	0.8	0.35	1.73	0.95	0.147
4T-LM29748/LM29710	49	42.5	59	62	*	1.3	4.3	0.33	1.80	0.99	0.233
4T-13685/13621	49.5	43	61	65	3.5	2.3	3.0	0.40	1.49	0.82	0.293
4T-13687/13621	46.5	43	61	65	2	2.3	3.0	0.40	1.49	0.82	0.296
4T-19150/19281	45	43	63	66	1.5	1	1.4	0.44	1.35	0.74	0.273
4T-16150/16282	49.5	43	63	67	3.5	1.5	4.2	0.40	1.49	0.82	0.331

Nota: 3. Los rodamientos marcados " # " son designados como rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos están listadas en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.
4. Las dimensiones de los chaflanes de los rodamientos marcados con " * " están el el dibujo.

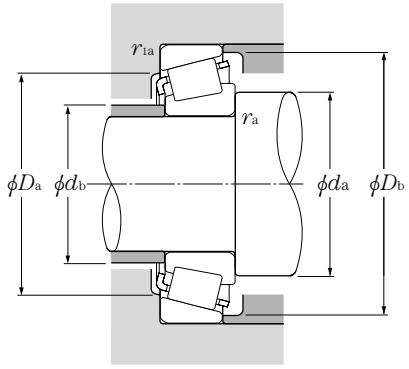
Series en pulgadas

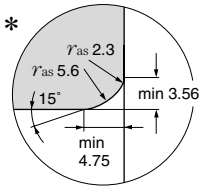


d 38.100~41.275mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
38.100	76.200	20.638	20.940	15.507	55.5	63.0	5 650	6 450	5 000	6 700
	76.200	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800
	76.200	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800
	79.375	23.812	25.400	19.050	76.5	97.5	7 800	9 950	4 800	6 400
	79.375	29.370	29.771	23.812	93.0	114	9 450	11 600	4 900	6 600
	80.000	21.006	20.940	15.875	55.5	63.0	5 650	6 450	5 000	6 700
	80.035	24.608	23.698	18.512	67.0	82.5	6 850	8 400	4 800	6 400
	82.550	29.370	28.575	23.020	87.0	117	8 850	11 900	4 700	6 200
	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	85.725	30.162	30.162	23.812	105	132	10 700	13 400	4 500	6 000
	87.312	30.162	30.886	23.812	94.0	117	9 600	12 000	4 400	5 900
	88.500	25.400	23.698	17.462	70.5	78.0	7 200	7 950	4 000	5 300
	88.500	26.988	29.083	22.225	95.5	107	9 750	10 900	4 600	6 100
39.688	76.200	23.812	25.654	19.050	73.0	90.5	7 450	9 200	5 100	6 800
	77.534	29.370	30.391	23.812	95.0	112	9 700	11 400	4 800	6 400
	79.375	23.812	25.400	19.050	76.5	97.5	7 800	9 950	4 800	6 400
	80.035	29.370	30.391	23.812	95.0	112	9 700	11 400	4 800	6 400
	80.167	29.370	30.391	23.812	95.0	112	9 700	11 400	4 800	6 400
	88.500	25.400	23.698	17.462	70.5	78.0	7 200	7 950	4 000	5 300
40.000	76.200	20.638	20.940	15.507	55.5	63.0	5 650	6 450	5 000	6 700
	80.000	21.000	22.403	17.826	68.0	75.0	6 950	7 650	4 700	6 300
	85.000	20.638	21.692	17.462	69.5	79.5	7 100	8 100	4 400	5 800
	88.500	26.988	29.083	22.225	95.5	107	9 750	10 900	4 600	6 100
	107.950	36.512	36.957	28.575	141	177	14 400	18 100	3 600	4 800
40.483	82.550	29.370	28.575	23.020	87.0	117	8 850	11 900	4 700	6 200
40.988	67.975	17.500	18.000	13.500	46.0	62.5	4 700	6 400	5 300	7 000
41.275	73.025	16.667	17.462	12.700	46.0	55.5	4 700	5 700	5 000	6 600
	73.431	19.558	19.812	14.732	56.0	69.5	5 700	7 100	5 000	6 600
	73.431	21.430	19.812	16.604	56.0	69.5	5 700	7 100	5 000	6 600
	76.200	18.009	17.384	14.288	42.5	51.5	4 350	5 250	4 900	6 500
	76.200	22.225	23.020	17.462	65.0	80.5	6 600	8 200	4 900	6 500
	76.200	25.400	25.400	20.638	76.5	97.5	7 800	9 950	4 800	6 400
	79.375	23.812	25.400	19.050	76.5	97.5	7 800	9 950	4 800	6 400
	80.000	18.009	17.384	14.288	42.5	51.5	4 350	5 250	4 900	6 500

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{las}.
2. Igual que para los valores máximos de los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.





Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

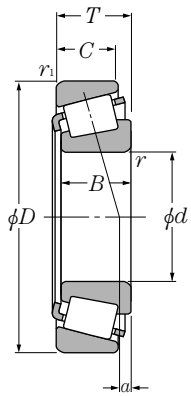
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-28150/28300	45.5	43.5	68	71	1.5	1.3	4.8	0.40	1.49	0.82	0.405
4T-2776/2720	52	43.5	66	70	4.3	3.3	7.8	0.30	1.98	1.09	0.495
4T-2788/2720	50	43.5	66	70	3.5	3.3	7.8	0.30	1.98	1.09	0.497
4T-26878/26822	45	44.5	71	74	0.8	0.8	7.4	0.32	1.88	1.04	0.574
4T-3490/3420	52	45.5	67	74	3.5	3.3	8.7	0.37	1.64	0.90	0.683
4T-28150/28315	45.5	43.5	69	73	1.5	1.5	4.8	0.40	1.49	0.82	0.467
4T-27880/27820	48	47	68	75	0.8	1.5	2.5	0.56	1.07	0.59	0.562
4T-HM801346/HM801310	51	49	68	78	0.8	3.3	4.7	0.55	1.10	0.60	0.767
4T-25572/25520	46	46	74	77	0.8	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.645
4T-3875/3820	49.5	48.5	73	81	0.8	3.3	8.1	0.40	1.49	0.82	0.857
4T-3580/3525	48	45.5	75	81	1.5	3.3	10.0	0.31	1.96	1.08	0.881
4T-44150/44348	55	51	75	84	2.3	1.5	−2.9[1)]	0.78	0.77	0.42	0.711
4T-418/414	51	44.5	77	80	3.5	1.5	9.1	0.26	2.28	1.25	0.84
4T-2789/2720	52	45	66	70	3.5	3.3	7.8	0.30	1.98	1.09	0.477
4T-3382/3321	52	45.5	68	75	3.5	3.3	11.2	0.27	2.20	1.21	0.669
4T-26880/26822	48	45.5	71	74	1.5	0.8	7.4	0.32	1.88	1.04	0.554
4T-3382/3339	52	45.5	71	75	3.5	1.5	11.2	0.27	2.20	1.21	0.666
4T-3386/3320	46.5	45.5	70	75	0.8	3.3	11.2	0.27	2.20	1.21	0.668
4T-44158/44348	58	51	75	84	3.5	1.5	−2.9[1)]	0.78	0.77	0.42	0.691
4T-28158/28300	47.5	45	68	71	1.5	1.3	4.8	0.40	1.49	0.82	0.386
4T-344/332	52	45.5	73	75	3.5	1.3	6.6	0.27	2.20	1.21	0.479
4T-350A/354A	47.5	46.5	77	80	0.8	1.3	5.1	0.31	1.96	1.08	0.562
4T-420/414	52	46	77	80	3.5	1.5	9.1	0.26	2.28	1.25	0.813
4T-543/532X	57	50	94	100	3.5	3.3	12.3	0.30	2.02	1.11	1.77
4T-HM801349/HM801310	58	49	68	78	3.5	3.3	4.7	0.55	1.10	0.60	0.731
4T-LM300849†/LM300811††	52	45	61	65	*	1.5	3.6	0.35	1.72	0.95	0.239
4T-18590/18520	53	46	66	69	3.5	1.5	2.9	0.35	1.71	0.94	0.281
4T-LM501349/LM501310	53	46.5	67	70	3.5	0.8	3.3	0.40	1.50	0.83	0.335
4T-LM501349/LM501314	53	46.5	66	70	3.5	0.8	3.3	0.40	1.50	0.83	0.355
4T-11162/11300	49	46.5	67	71	1.5	1.5	0.7	0.49	1.23	0.68	0.337
4T-24780/24720	54	47	68	72	3.5	0.8	4.5	0.39	1.53	0.84	0.432
4T-26882/26823	54	47	69	73	3.5	1.5	7.4	0.32	1.88	1.04	0.488
4T-26885/26822	48	47	71	74	0.8	0.8	7.4	0.32	1.88	1.04	0.535
4T-11162/11315	49	46.5	69	73	1.5	1.5	0.7	0.49	1.23	0.68	0.389

Nota: 3. Las dimensiones de los chaflanes de los rodamientos marcados con " * ", están en los dibujos.
1) " − " significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

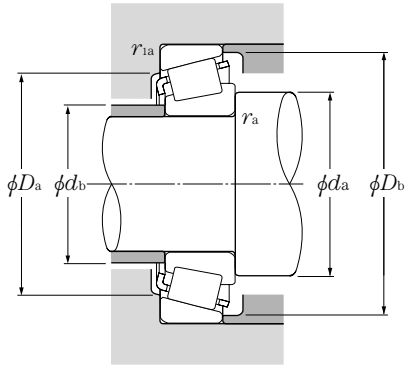
Series en pulgadas



d 41.275~44.450mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
41.275	80.000	21.000	22.403	17.826	68.0	75.0	6 950	7 650	4 700	6 300
	80.000	23.812	25.400	19.050	76.5	97.5	7 800	9 950	4 800	6 400
	82.550	26.543	25.654	20.193	80.5	104	8 200	10 600	4 600	6 100
	85.725	30.162	30.162	23.812	105	132	10 700	13 400	4 500	6 000
	87.312	30.162	30.886	23.812	94.0	117	9 600	12 000	4 400	5 900
	88.900	30.162	29.370	23.020	93.5	125	9 550	12 700	4 300	5 800
	90.488	39.688	40.386	33.338	136	175	13 900	17 900	4 300	5 800
	92.075	26.195	23.812	16.670	72.5	81.5	7 400	8 300	3 800	5 000
	93.662	31.750	31.750	26.195	104	131	10 600	13 400	4 100	5 500
	95.250	30.162	29.370	23.020	109	147	11 100	15 000	4 000	5 300
	95.250	30.958	28.300	20.638	82.5	92.0	8 400	9 350	3 700	5 000
	95.250	30.958	28.575	22.225	96.0	116	9 800	11 800	3 700	4 900
42.070	90.488	39.688	40.386	33.338	136	175	13 900	17 900	4 300	5 800
42.862	82.550	26.195	26.988	20.638	75.5	97.0	7 700	9 900	4 600	6 100
	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	87.312	30.162	30.886	23.812	94.0	117	9 600	12 000	4 400	5 900
42.875	79.375	23.812	25.400	19.050	76.5	97.5	7 800	9 950	4 800	6 400
	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
44.450	76.992	17.462	17.145	11.908	44.0	54.0	4 450	5 550	4 700	6 300
	79.375	17.462	17.462	13.495	45.5	56.0	4 600	5 700	4 600	6 200
	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	84.138	30.162	30.886	23.812	94.0	117	9 600	12 000	4 400	5 900
	85.000	20.638	21.692	17.462	69.5	79.5	7 100	8 100	4 400	5 800
	87.312	30.162	30.886	23.812	94.0	117	9 600	12 000	4 400	5 900
	88.900	30.162	29.370	23.020	93.5	125	9 550	12 700	4 300	5 800
	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
	93.662	31.750	31.750	26.195	103	131	10 600	13 400	4 100	5 500
	95.250	27.783	28.575	22.225	107	139	10 900	14 200	3 900	5 200
	95.250	27.783	29.900	22.225	108	129	11 000	13 200	4 200	5 600
	95.250	30.162	29.370	23.020	109	147	11 100	15 000	4 000	5 300
	95.250	30.958	28.300	20.638	82.5	92.0	8 400	9 350	3 700	5 000
	95.250	30.958	28.575	22.225	96.0	116	9 800	11 800	3 700	4 900
	101.600	34.925	36.068	26.988	135	165	13 800	16 800	3 800	5 000
	104.775	30.162	29.317	24.605	115	148	11 700	15 000	3 500	4 700

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

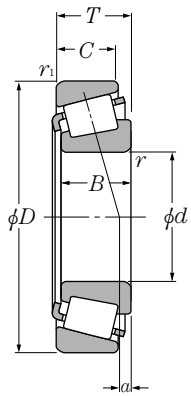
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-336/332	47	46	73	75	0.8	1.3	6.6	0.27	2.20	1.21	0.468
4T-26882/26824	54	47	70	74	3.5	1.3	7.4	0.32	1.88	1.04	0.542
4T-M802048/M802011	57	51	70	79	3.5	3.3	3.2	0.55	1.10	0.60	0.642
4T-3880/3820	52	50	73	81	0.8	3.3	8.1	0.40	1.49	0.82	0.81
4T-3576/3525	49	48	75	81	0.8	3.3	10.0	0.31	1.96	1.08	0.834
4T-HM803145/HM803110	54	53	74	85	0.8	3.3	4.6	0.55	1.10	0.60	0.901
4T-4388/4335	57	51	77	85	3.5	3.3	15.0	0.28	2.11	1.16	1.25
4T-M903345/M903310	60	54	78	88	3.5	1.5	− 3.6[1)]	0.83	0.72	0.40	0.758
4T-46162/46368	52	51	79	87	0.8	3.3	7.1	0.40	1.49	0.82	1.09
4T-HM804840/HM804810	61	54	81	91	3.5	3.3	3.7	0.55	1.10	0.60	1.08
4T-53162/53375	57	53	81	89	1.5	0.8	0.5	0.74	0.81	0.45	0.975
4T-HM903245/HM903210	63	54	81	91	3.5	0.8	− 0.4[1)]	0.74	0.81	0.45	1.05
4T-4395/4335	58	51	77	85	3.5	3.3	15.0	0.28	2.11	1.16	1.24
4T-22780/22720	56	50	71	77	3.5	3.3	6.4	0.40	1.49	0.82	0.617
4T-25578/25520	53	49.5	74	77	2.3	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.584
4T-3579/3525	56	49.5	75	81	3.5	3.3	10.0	0.31	1.96	1.08	0.805
4T-26884/26822	55	48.5	71	74	3.5	0.8	7.4	0.32	1.88	1.04	0.51
4T-25577/25520	55	49	74	77	3.5	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.581
4T-12175/12303	52	49.5	68	73	1.5	1.5	− 0.2[1)]	0.51	1.19	0.65	0.308
4T-18685/18620	54	49.5	71	74	2.8	1.5	2.2	0.37	1.60	0.88	0.345
4T-25580/25520	57	50	74	77	3.5	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.56
4T-25582/25520	60	50	74	77	5	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.556
4T-3578/3520	57	51	74	80	3.5	3.3	10.0	0.31	1.96	1.08	0.699
4T-355/354A	54	50	77	80	2.3	1.3	5.1	0.31	1.96	1.08	0.511
4T-3578/3525	57	51	75	81	3.5	3.3	10.0	0.31	1.96	1.08	0.779
4T-HM803149/HM803110	62	53	74	85	3.5	3.3	4.6	0.55	1.10	0.60	0.849
4T-3782/3720	58	52	82	88	3.5	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.961
4T-46175/46368	55	54	79	87	0.8	3.3	7.1	0.40	1.49	0.82	1.04
4T-33885/33821	53	53	85	90	0.8	2.3	8.0	0.33	1.82	1.00	0.987
4T-438/432	57	51	83	87	3.5	2.3	9.2	0.28	2.11	1.16	0.953
4T-HM804842/HM804810	57	57	81	91	0.8	3.3	3.7	0.55	1.10	0.60	1.04
4T-53177/53375	63	53	81	89	3.5	0.8	0.5	0.74	0.81	0.45	0.925
4T-HM903249/HM903210	65	54	81	91	3.5	0.8	− 0.4[1)]	0.74	0.81	0.45	1
4T-527/522	59	53	89	95	3.5	3.3	12.9	0.29	2.10	1.16	1.37
4T-460/453X	60	54	92	98	3.5	3.3	7.1	0.34	1.79	0.98	1.29

1) "−" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

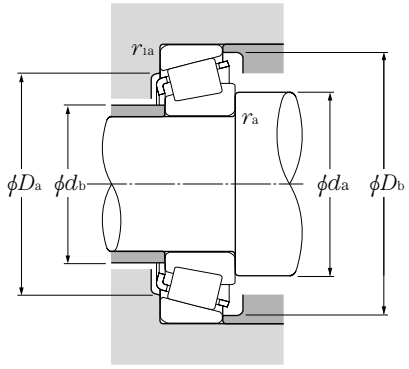
Series en pulgadas

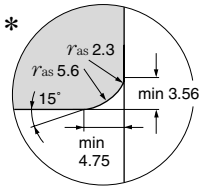


d 44.450~47.625mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
44.450	104.775	30.162	30.958	23.812	130	169	13 200	17 300	3 500	4 700
	104.775	36.512	36.512	28.575	138	189	14 000	19 300	3 600	4 800
	111.125	30.162	26.909	20.638	104	136	10 600	13 900	3 200	4 200
	111.125	30.162	26.909	20.638	104	136	10 600	13 900	3 200	4 200
	127.000	50.800	52.388	41.275	250	320	25 500	33 000	3 200	4 300
44.983	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
45.000	85.000	20.638	21.692	17.462	69.5	79.5	7 100	8 100	4 400	5 800
	88.900	20.638	22.225	16.513	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500
45.237	87.312	30.162	30.886	23.812	94.0	117	9 600	12 000	4 400	5 900
45.242	73.431	19.558	19.812	15.748	54.0	76.0	5 550	7 750	4 800	6 400
	77.788	19.842	19.842	15.080	57.5	73.5	5 850	7 500	4 600	6 200
45.618	82.550	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	83.058	23.876	25.400	19.114	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	85.000	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
45.987	74.976	18.000	18.000	14.000	51.0	71.0	5 200	7 250	4 700	6 300
46.038	79.375	17.462	17.462	13.495	45.5	56.0	4 600	5 700	4 600	6 200
	82.931	23.812	25.400	19.050	76.0	98.0	7 750	10 000	4 500	6 000
	85.000	20.638	21.692	17.462	69.5	79.5	7 100	8 100	4 400	5 800
	85.000	25.400	25.608	20.638	79.0	104	8 050	10 600	4 400	5 800
	90.119	23.000	21.692	21.808	69.5	79.5	7 100	8 100	4 400	5 800
	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
	95.250	27.783	29.900	22.225	108	129	11 000	13 200	4 200	5 600
47.625	88.900	20.638	22.225	16.513	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500
	88.900	25.400	25.400	19.050	82.0	101	8 350	10 300	4 200	5 600
	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
	95.250	30.162	29.370	23.020	109	147	11 100	15 000	4 000	5 300
	96.838	21.000	21.946	15.875	78.0	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
	101.600	34.925	36.068	26.988	135	165	13 800	16 800	3 800	5 000
	104.775	30.162	29.317	24.605	115	148	11 700	15 000	3 500	4 700

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{las}.
2. Igual que para los valores máximos de los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.





Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

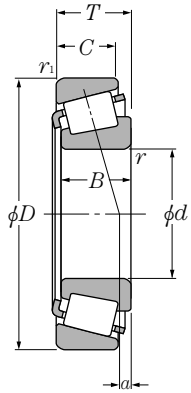
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-45280/45220	55	54	93	99	0.8	3.3	7.9	0.33	1.80	0.99	1.35
4T-HM807040/HM807010	66	59	89	100	3.5	3.3	7.4	0.49	1.23	0.68	1.62
4T-55175C/55437	70	64	92	105	3.5	3.3	–7.4[1)]	0.88	0.68	0.37	1.45
4T-55176C/55437	65	65	92	105	0.8	3.3	–7.4[1)]	0.88	0.68	0.37	1.09
4T-6277/6220	67	60	108	117	3.5	3.3	19.5	0.30	2.01	1.11	3.58
4T-25584/25520	53	51	74	77	1.5	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.555
4T-3776/3720	59	53	82	88	3.5	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.952
4T-358/354A	53	50	77	80	1.5	1.3	5.1	0.31	1.96	1.08	0.505
4T-367/362A	55	51	81	84	2	1.3	4.0	0.32	1.88	1.03	0.595
4T-3586/3525	58	52	75	81	3.5	3.3	10.0	0.31	1.96	1.08	0.765
4T-LM102949/LM102910	56	50	68	70	3.5	0.8	4.7	0.31	1.97	1.08	0.307
4T-LM603049/LM603011	57	50	71	74	3.5	0.8	2.2	0.43	1.41	0.77	0.372
4T-25590/25519	58	51	73	77	3.5	2	6.2	0.33	1.79	0.99	0.534
4T-25590/25520	58	51	74	77	3.5	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.543
4T-25590/25522	58	51	73	77	3.5	2	6.2	0.33	1.79	0.99	0.545
4T-25590/25526	58	51	74	78	3.5	2.3	6.2	0.33	1.79	0.99	0.581
4T-LM503349A†/LM503310††	57	51	67	71	*	1.5	1.9	0.40	1.49	0.82	0.296
4T-18690/18620	56	51	71	74	2.8	1.5	2.2	0.37	1.60	0.88	0.329
4T-25592/25520	58	52	74	77	3.5	0.8	6.2	0.33	1.79	0.99	0.538
4T-359A/354A	57	51	77	80	3.5	1.3	5.1	0.31	1.96	1.08	0.489
4T-2984/2924	58	52	76	80	3.5	1.3	6.4	0.35	1.73	0.95	0.615
4T-359S/352	55	51	78	82	2.3	2.3	5.1	0.31	1.96	1.08	0.651
4T-3777/3720	60	53	82	88	3.5	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.934
4T-436/432	59	52	83	87	3.5	2.3	9.2	0.28	2.11	1.16	0.927
4T-369A/362A	60	53	81	84	3.5	1.3	4.0	0.32	1.88	1.03	0.559
4T-M804048/M804010	57	56	77	85	0.8	3.3	1.7	0.55	1.10	0.60	0.662
4T-3778/3720	67	55	82	88	6.4	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.898
4T-HM804846/HM804810	66	57	81	91	3.5	3.3	3.7	0.55	1.10	0.60	0.978
4T-386A/382A	56	55	89	92	0.8	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.72
4T-528/522	62	55	89	95	3.5	3.3	12.9	0.29	2.10	1.16	1.3
4T-463/453X	65	56	92	98	4.8	3.3	7.1	0.34	1.79	0.98	1.24

Nota: 3. Las dimensiones de los chaflanes de los rodamientos marcados con " * ", están en los dibujos.
1) " — " significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

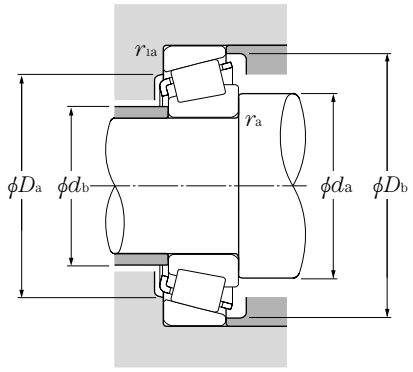
Series en pulgadas
Serie J



d 47.625~50.800mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
47.625	104.775	30.162	30.958	23.812	130	169	13 200	17 300	3 500	4 700
	111.125	30.162	26.909	20.638	104	136	10 600	13 900	3 200	4 200
	123.825	36.512	32.791	25.400	154	188	15 700	19 200	2 900	3 900
48.412	95.250	30.162	29.370	23.020	109	147	11 100	15 000	4 000	5 300
	95.250	30.162	29.370	23.020	109	147	11 100	15 000	4 000	5 300
49.212	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
	103.188	43.658	44.475	36.512	174	232	17 700	23 600	3 800	5 000
	104.775	36.512	36.512	28.575	138	189	14 000	19 300	3 600	4 800
	114.300	44.450	44.450	34.925	186	225	19 000	23 000	3 600	4 800
	114.300	44.450	44.450	36.068	203	261	20 700	26 600	3 500	4 700
49.987	82.550	21.590	22.225	16.510	69.5	94.0	7 100	9 600	4 300	5 700
	92.075	24.608	25.400	19.845	83.5	116	8 550	11 800	4 000	5 300
	114.300	44.450	44.450	36.068	203	261	20 700	26 600	3 500	4 700
50.000	82.000	21.500	21.500	17.000	69.5	94.0	7 100	9 600	4 300	5 700
	84.000	22.000	22.000	17.500	69.5	94.5	7 100	9 600	4 300	5 700
	88.900	20.638	22.225	16.513	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500
	88.900	20.638	22.225	16.513	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500
	90.000	28.000	28.000	23.000	106	141	10 800	14 400	4 100	5 400
	105.000	37.000	36.000	29.000	138	189	14 000	19 300	3 600	4 800
	110.000	22.000	21.996	18.824	89.5	120	9 150	12 300	3 200	4 300
50.800	82.550	21.590	22.225	16.510	69.5	94.0	7 100	9 600	4 300	5 700
	85.000	17.462	17.462	13.495	49.5	65.0	5 050	6 600	4 200	5 600
	88.900	17.462	17.462	13.495	49.5	65.0	5 050	6 600	4 200	5 600
	88.900	20.638	22.225	16.513	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500
	88.900	20.638	22.225	16.513	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500
	90.000	20.000	22.225	15.875	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500
	92.075	24.608	25.400	19.845	83.5	116	8 550	11 800	4 000	5 300
	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
	95.250	27.783	28.575	22.225	107	139	10 900	14 200	3 900	5 200
	95.250	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300
	96.838	21.000	21.946	15.875	78.0	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
	97.630	24.608	24.608	19.446	88.5	128	9 000	13 000	3 700	4 900
	98.425	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos del diámetro interior de los anillos interiores de los rodamientos cuyo número está marcado con "†" (anillo interior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_o F_a$

Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

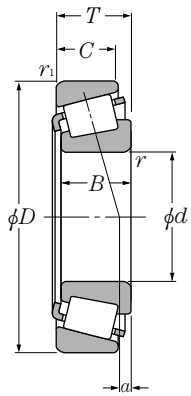
Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-45282/45220	63	57	93	99	3.5	3.3	7.9	0.33	1.80	0.99	1.29
4T-55187C/55437	69	62	92	105	3.5	3.3	–7.4[1)]	0.88	0.68	0.37	1.4
4T-72188C/72487	69	67	102	116	0.8	3.3	–1.5[1)]	0.74	0.81	0.45	2.16
4T-HM804848/HM804810	63	57	81	91	2.3	3.3	3.7	0.55	1.10	0.60	0.967
4T-HM804849/HM804810	66	57	81	91	3.5	3.3	3.7	0.55	1.10	0.60	0.964
4T-3781/3720	62	56	82	88	3.5	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.877
4T-5395/5335	66	60	89	97	3.5	3.3	16.1	0.30	2.02	1.11	1.75
4T-HM807044/HM807010	69	63	89	100	3.5	3.3	7.4	0.49	1.23	0.68	1.52
4T-65390/65320	70	60	97	107	3.5	3.3	12.5	0.43	1.39	0.77	2.23
4T-HH506348/HH506310	71	61	97	107	3.5	3.3	13.3	0.40	1.49	0.82	2.33
4T-LM104947A†/LM104911	55	55	75	78	0.5	1.3	5.8	0.31	1.97	1.08	0.434
4T-28579†/28521	60	56	83	87	2.3	0.8	4.6	0.38	1.59	0.87	0.718
4T-HH506349†/HH506310	72	61	97	107	3.5	3.3	13.3	0.40	1.49	0.82	2.27
# 4T-JLM104948/JLM104910	60	55	76	78	3	0.5	5.4	0.31	1.97	1.08	0.42
# 4T-JLM704649/JLM704610	62	56	76	80	3.5	1.5	2.3	0.44	1.37	0.75	0.466
4T-365/362A	58	55	81	84	2	1.3	4.0	0.32	1.88	1.03	0.53
4T-366/362A	59	55	81	84	2.3	1.3	4.0	0.32	1.88	1.03	0.529
# 4T-JM205149/JM205110	62	57	80	85	3	2.5	7.4	0.33	1.82	1.00	0.752
# 4T-JHM807045/JHM807012	69	63	90	100	3	2.5	7.5	0.49	1.23	0.68	1.52
4T-396/394A	61	60	101	104	0.8	1.3	0.7	0.40	1.49	0.82	1.06
4T-LM104949/LM104911	62	55	75	78	3.5	1.3	5.8	0.31	1.97	1.08	0.419
4T-18790/18720	62	56	77	80	3.5	1.5	0.8	0.41	1.48	0.81	0.374
4T-18790/18724	62	56	78	82	3.5	1.3	0.8	0.41	1.48	0.81	0.431
4T-368/362A	58	56	81	84	1.5	1.3	4.0	0.32	1.88	1.03	0.519
4T-370A/362A	65	56	81	84	5	1.3	4.0	0.32	1.88	1.03	0.511
4T-368A/362	62	56	81	84	3.5	2	4.0	0.32	1.88	1.03	0.525
4T-28580/28521	63	57	83	87	3.5	0.8	4.6	0.38	1.59	0.87	0.703
4T-3775/3720	58	58	82	88	0.8	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.852
4T-3780/3720	64	58	82	88	3.5	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.848
4T-33889/33821	64	58	85	90	3.5	2.3	8.0	0.33	1.82	1.00	0.876
4T-3780/3726	64	58	83	89	3.5	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.903
4T-385A/382A	61	60	89	92	2.3	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.676
4T-28678/28622	65	58	88	92	3.5	0.8	3.3	0.40	1.49	0.82	0.852
4T-3780/3732	64	58	84	90	3.5	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.993

Nota: 3. Los números de rodamientos marcadas con "#" designan rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos están listadas en la **Tabla 6.6** de la **página A-42**.

1) "−" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

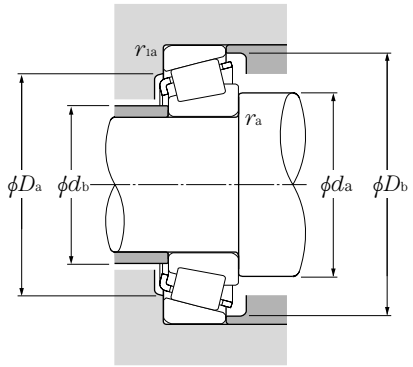
Series en pulgadas
Serie J



d 50.800 ~ 55.000mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
50.800	101.600	31.750	31.750	25.400	110	136	11 200	13 900	3 700	5 000				
	101.600	34.925	36.068	26.988	135	165	13 800	16 800	3 800	5 000				
	104.775	30.162	29.317	24.605	115	148	11 700	15 000	3 500	4 700				
	104.775	30.162	30.958	23.812	130	169	13 200	17 300	3 500	4 700				
	104.775	36.512	36.512	28.575	138	189	14 000	19 300	3 600	4 800				
	104.775	36.512	36.512	28.575	143	178	14 500	18 100	3 700	4 900				
	107.950	36.512	36.957	28.575	141	177	14 400	18 100	3 600	4 800				
	111.125	30.162	28.575	20.638	104	136	10 600	13 900	3 200	4 200				
	112.712	30.162	26.909	20.638	104	136	10 600	13 900	3 200	4 200				
	112.712	30.162	30.048	23.812	119	174	12 200	17 800	3 200	4 300				
	112.712	30.162	30.162	23.812	138	195	14 100	19 800	3 200	4 200				
	117.475	33.338	31.750	23.812	130	153	13 200	15 600	3 300	4 400				
	120.650	41.275	41.275	31.750	172	213	17 500	21 700	3 300	4 400				
	123.825	36.512	32.791	25.400	154	188	15 700	19 200	2 900	3 900				
	123.825	38.100	36.678	30.162	158	216	16 100	22 000	3 000	4 100				
51.592	88.900	20.638	22.225	16.513	76.5	90.5	7 800	9 250	4 100	5 500				
52.388	92.075	24.608	25.400	19.845	83.5	116	8 550	11 800	4 000	5 300				
	93.264	30.162	30.302	23.812	102	134	10 400	13 700	4 000	5 300				
	95.250	27.783	28.575	22.225	107	139	10 900	14 200	3 900	5 200				
53.975	88.900	19.050	19.050	13.492	61.0	82.5	6 200	8 450	4 000	5 300				
	95.250	27.783	28.575	22.225	107	139	10 900	14 200	3 900	5 200				
	96.838	21.000	21.946	15.875	78.0	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000				
	104.775	30.162	30.958	23.812	130	169	13 200	17 300	3 500	4 700				
	104.775	36.512	36.512	28.575	138	189	14 000	19 300	3 600	4 800				
	107.950	36.512	36.957	28.575	141	177	14 400	18 100	3 600	4 800				
	120.650	41.275	41.275	31.750	172	213	17 500	21 700	3 300	4 400				
	122.238	33.338	31.750	23.812	134	163	13 700	16 600	3 100	4 200				
	122.238	43.658	43.764	36.512	194	283	19 700	28 900	3 100	4 100				
	123.825	36.512	32.791	25.400	154	188	15 700	19 200	2 900	3 900				
	123.825	38.100	36.678	30.162	158	216	16 100	22 000	3 000	4 100				
	130.175	36.512	33.338	23.812	156	186	15 900	19 000	2 700	3 600				
	140.030	36.512	33.236	23.520	171	212	17 400	21 600	2 600	3 400				
54.488	104.775	36.512	36.512	28.575	138	189	14 000	19 300	3 600	4 800				
55.000	90.000	23.000	23.000	18.500	77.5	109	7 900	11 100	3 900	5 300				

Notas: 1. Con relación a las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de las anillos interiores y exteriores, Las dimensiones de instalación r_{as} y r_{1as} son más grandes que el valor máximo.
2. Los números marcados "#" son designados como rodamientos de la **serie J**. La precisión de estos rodamientos está listada en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

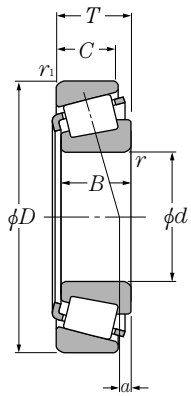
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-49585/49520	66	59	88	96	3.5	3.3	7.1	0.40	1.50	0.82	1.13
4T-529/522	59	58	89	95	0.8	3.3	12.9	0.29	2.10	1.16	1.24
4T-455/453X	60	59	92	98	0.8	3.3	7.1	0.34	1.79	0.98	1.19
4T-45284/45220	71	59	93	99	6.4	3.3	7.9	0.33	1.80	0.99	1.22
4T-HM807046/HM807010	70	63	89	100	3.5	3.3	7.4	0.49	1.23	0.68	1.49
4T-59200/59412	68	61	92	99	3.5	3.3	9.6	0.40	1.49	0.82	1.44
4T-537/532X	65	59	94	100	3.5	3.3	12.3	0.30	2.02	1.11	1.55
4T-HM907643/HM907614	74	65	91	105	3.5	3.3	–7.2[1)]	0.88	0.68	0.37	1.36
4T-55200C/55443	71	65	92	106	3.5	3.3	–7.4[1)]	0.88	0.68	0.37	1.34
4T-3975/3920	68	61	99	106	3.5	3.3	4.5	0.40	1.49	0.82	1.53
4T-39575/39520	68	61	101	107	3.5	3.3	6.6	0.34	1.77	0.97	1.54
4T-66200/66462	71	65	100	111	3.5	3.3	0.4	0.63	0.96	0.53	1.67
4T-619/612	67	61	105	110	3.5	3.3	14.4	0.31	1.91	1.05	2.3
4T-72200C/72487	77	67	102	116	3.5	3.3	–1.5[1)]	0.74	0.81	0.45	2.1
4T-555/552A	66	62	109	116	2.3	3.3	9.4	0.35	1.73	0.95	2.34
4T-368S/362A	59	56	81	84	2	1.3	4.0	0.32	1.88	1.03	0.507
4T-28584/28521	65	58	83	87	3.5	0.8	4.6	0.38	1.59	0.87	0.677
4T-3767/3720	63	59	82	88	2.3	3.3	8.3	0.34	1.77	0.97	0.819
4T-33890/33821	61	59	85	90	1.5	2.3	8.0	0.33	1.82	1.00	0.851
4T-LM806649/LM806610	63	60	80	85	2.3	2	–2.2[1)]	0.55	1.10	0.60	0.437
4T-33895/33822	63	60	86	90	1.5	0.8	8.0	0.33	1.82	1.00	0.824
4T-389A/382A	61	60	89	92	0.8	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.633
4T-45287/45220	62	62	93	99	0.8	3.3	7.9	0.33	1.80	0.99	1.17
4T-HM807049/HM807010	73	63	89	100	3.5	3.3	7.4	0.49	1.23	0.68	1.41
4T-539/532X	68	61	94	100	3.5	3.3	12.3	0.30	2.02	1.11	1.47
4T-621/612	70	63	105	110	3.5	3.3	14.4	0.31	1.91	1.05	2.21
4T-66584/66520	75	68	105	116	3.5	3.3	–1.8[1)]	0.67	0.90	0.50	1.79
4T-5578/5535	73	67	106	116	3.5	3.3	13.3	0.36	1.67	0.92	2.64
4T-72212C/72487	79	67	102	116	3.5	3.3	–1.5[1)]	0.74	0.81	0.45	2.03
4T-557S/552A	71	65	109	116	3.5	3.3	9.4	0.35	1.73	0.95	2.26
4T-HM911242/HM911210	79	74	109	124	3.5	3.3	–5.2[1)]	0.82	0.73	0.40	2.27
4T-78214C/78551	79	77	117	132	0.8	2.3	–8.5[1)]	0.87	0.69	0.38	2.77
4T-HM807048/HM807010	73	63	89	100	3.5	3.3	7.4	0.49	1.23	0.68	1.40
# 4T-JLM506849/JLM506810	63	61	82	86	1.5	0.5	2.8	0.40	1.49	0.82	0.558

1) " – " significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

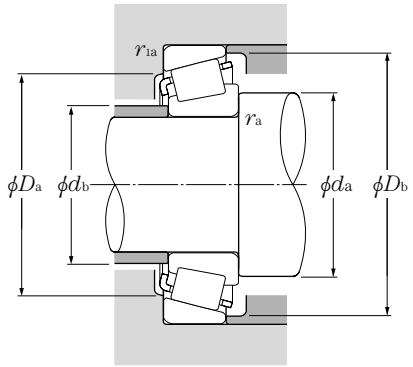
Series en pulgadas
Serie J



d 55.000 ~ 60.000mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
55.000	95.000	29.000	29.000	23.500	107	144	10 900	14 700	3 800	5 100
	96.838	21.000	21.946	15.875	78.0	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
	110.000	39.000	39.000	32.000	173	219	17 600	22 400	3 500	4 600
55.562	97.630	24.608	24.608	19.446	88.5	128	9 000	13 000	3 700	4 900
	123.825	36.512	32.791	25.400	154	188	15 700	19 200	2 900	3 900
	127.000	36.512	36.512	26.988	163	228	16 600	23 300	2 900	3 800
55.575	96.838	21.000	21.946	15.875	78	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
57.150	96.838	21.000	21.946	15.875	78	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
	96.838	21.000	21.946	15.875	78	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
	96.838	21.000	21.946	15.875	78	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
	96.838	21.000	21.946	15.875	78	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
	97.630	24.608	24.608	19.446	88.5	128	9 000	13 000	3 700	4 900
	104.775	30.162	29.317	24.605	115	148	11 700	15 000	3 500	4 700
	104.775	30.162	29.317	24.605	115	148	11 700	15 000	3 500	4 700
	104.775	30.162	30.958	23.812	130	169	13 200	17 300	3 500	4 700
	107.950	27.783	29.317	22.225	115	148	11 700	15 000	3 500	4 700
	110.000	22.000	21.996	18.824	89.5	120	9 150	12 300	3 200	4 300
	110.000	27.795	29.317	27.000	115	148	11 700	15 000	3 500	4 700
	112.712	30.162	30.048	23.812	119	174	12 200	17 800	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	138	195	14 100	19 800	3 200	4 200
	112.712	30.162	30.162	23.812	138	195	14 100	19 800	3 200	4 200
	117.475	30.162	30.162	23.812	117	175	11 900	17 900	3 000	4 000
	117.475	33.338	31.750	23.812	130	153	13 200	15 600	3 300	4 400
	120.650	41.275	41.275	31.750	172	213	17 500	21 700	3 300	4 400
	123.825	36.512	32.791	25.400	154	188	15 700	19 200	2 900	3 900
	123.825	38.100	36.678	30.162	158	216	16 100	22 000	3 000	4 100
	140.030	36.512	33.236	23.520	171	212	17 400	21 600	2 600	3 400
57.531	96.838	21.000	21.946	15.875	78.0	96.5	7 950	9 850	3 700	5 000
59.972	122.238	33.338	31.750	23.812	134	163	13 700	16 600	3 100	4 200
59.987	146.050	41.275	39.688	25.400	199	234	20 300	23 900	2 400	3 200
60.000	95.000	24.000	24.000	19.000	83.0	122	8 500	12 400	3 700	4 900
	107.950	25.400	25.400	19.050	91.5	140	9 350	14 200	3 200	4 300

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos del diámetro interior de los anillos interiores de los rodamientos cuyo número está marcado con "†" (anillo interior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

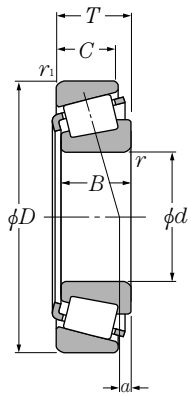
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
# 4T-JM207049/JM207010	64	62	85	91	1.5	2.5	7.6	0.33	1.79	0.99	0.82
4T-385/382A	65	61	89	92	2.3	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.616
# 4T-JH307749/JH307710	71	64	97	104	3	2.5	11.7	0.35	1.73	0.95	1.71
4T-28680/28622	68	62	88	92	3.5	0.8	3.3	0.40	1.49	0.82	0.774
4T-72218C/72487	80	67	102	116	3.5	3.3	–1.5[1)]	0.74	0.81	0.45	1.99
4T-HM813840/HM813810	76	70	111	121	3.5	3.3	3.7	0.50	1.20	0.66	2.34
4T-389/382A	65	61	89	92	2.3	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.608
4T-387/382A	66	62	89	92	2.3	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.583
4T-387A/382A	69	62	89	92	3.5	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.581
4T-387AS/382A	72	62	89	92	5	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.576
4T-387S/382A	63	62	89	92	0.8	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.585
4T-28682/28622	70	63	88	92	3.5	0.8	3.3	0.40	1.49	0.82	0.747
4T-462/453X	67	63	92	98	2.3	3.3	7.1	0.34	1.79	0.98	1.06
4T-469/453X	70	63	92	98	3.5	3.3	7.1	0.34	1.79	0.98	1.06
4T-45289/45220	65	65	93	99	0.8	3.3	7.9	0.33	1.80	0.99	1.1
4T-469/453A	70	63	97	100	3.5	0.8	7.1	0.34	1.79	0.98	1.11
4T-390/394A	70	66	101	104	2.3	1.3	0.7	0.40	1.49	0.82	0.954
4T-469/454	70	63	96	100	3.5	2	7.1	0.34	1.79	0.98	1.24
4T-3979/3920	72	66	99	106	3.5	3.3	4.5	0.40	1.49	0.82	1.4
4T-39580/39520	72	66	101	107	3.5	3.3	6.6	0.34	1.77	0.97	1.41
4T-39581/39520	81	66	101	107	8	3.3	6.6	0.34	1.77	0.97	1.4
4T-33225/33462	74	68	104	112	3.5	3.3	2.6	0.44	1.38	0.76	1.58
4T-66225/66462	76	69	100	111	3.5	3.3	0.4	0.63	0.96	0.53	1.54
4T-623/612	72	66	105	110	3.5	3.3	14.4	0.31	1.91	1.05	2.12
4T-72225C/72487	81	67	102	116	3.5	3.3	–1.5[1)]	0.74	0.81	0.45	1.96
4T-555S/552A	73	67	109	116	3.5	3.3	9.4	0.35	1.73	0.95	2.18
4T-78225/78551	83	77	117	132	3.5	2.3	–8.5[1)]	0.87	0.69	0.38	2.69
4T-388A/382A	69	63	89	92	3.5	0.8	3.1	0.35	1.69	0.93	0.575
4T-66589/66520	74	73	105	116	0.8	3.3	–1.8[1)]	0.67	0.90	0.50	1.66
4T-H913840†/H913810	88	82	124	138	3.5	3.3	–4.3[1)]	0.78	0.77	0.42	3.22
# 4T-JLM508748/JLM508710	75	66	85	91	5	2.5	3.0	0.40	1.49	0.82	0.606
4T-29580/29520	75	68	96	103	3.5	3.3	0.6	0.46	1.31	0.72	0.992

Nota: 3. Los rodamientos marcadas con "#" designan rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos se listan en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.
1) "−" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

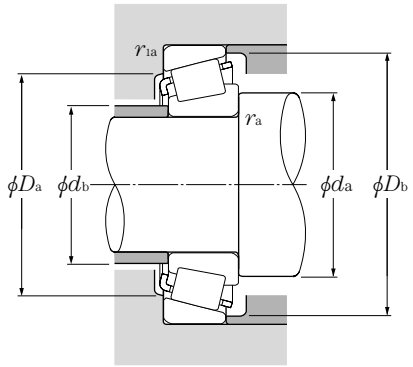
Series en pulgadas
Serie J



d 60.000 ~ 65.000mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
60.000	110.000	22.000	21.996	18.824	89.5	120	9 150	12 300	3 200	4 300
	130.000	34.100	30.924	22.650	156.0	186	15 900	19 000	2 700	3 600
60.325	100.000	25.400	25.400	19.845	90.5	134	9 200	13 600	3 500	4 700
	112.712	30.162	30.048	23.812	119	174	12 200	17 800	3 200	4 300
	122.238	38.100	38.354	29.718	187	244	19 100	24 900	3 100	4 100
	122.238	43.658	43.764	36.512	194	283	19 700	28 900	3 100	4 100
	123.825	38.100	36.678	30.162	158	216	16 100	22 000	3 000	4 100
	127.000	36.512	36.512	26.988	163	228	16 600	23 300	2 900	3 800
	127.000	44.450	44.450	34.925	203	263	20 700	26 800	3 100	4 200
	130.175	36.512	33.338	23.812	156	186	15 900	19 000	2 700	3 600
61.912	110.000	22.000	21.996	18.824	89.5	120	9 150	12 300	3 200	4 300
	136.525	46.038	46.038	36.512	224	355	22 800	36 500	2 600	3 500
	146.050	41.275	39.688	25.400	199	234	20 300	23 900	2 400	3 200
61.976	101.600	24.608	24.608	19.845	90.5	134	9 200	13 600	3 500	4 700
62.738	101.600	25.400	25.400	19.845	90.5	134	9 200	13 600	3 500	4 700
63.500	94.458	19.050	19.050	15.083	60.5	103	6 150	10 500	3 600	4 800
	107.950	25.400	25.400	19.050	91.5	140	9 350	14 200	3 200	4 300
	107.950	25.400	25.400	19.050	91.5	140	9 350	14 200	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	89.5	120	9 150	12 300	3 200	4 300
	110.000	25.400	25.400	19.050	91.5	140	9 350	14 200	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	119	174	12 200	17 800	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	138	195	14 100	19 800	3 200	4 200
	120.000	29.794	29.007	24.237	128	177	13 000	18 100	3 000	4 000
	120.000	29.794	29.007	24.237	128	177	13 000	18 100	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	187	244	19 100	24 900	3 100	4 100
	122.238	43.658	43.764	36.512	194	283	19 700	28 900	3 100	4 100
	123.825	38.100	36.678	30.162	158	216	16 100	22 000	3 000	4 100
	127.000	36.512	36.170	28.575	163	229	16 600	23 300	2 900	3 800
	127.000	36.512	36.512	26.988	163	228	16 600	23 300	2 900	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	194	262	19 800	26 700	2 800	3 800
	140.030	36.512	33.236	23.520	171	212	17 400	21 600	2 600	3 400
65.000	105.000	24.000	23.000	18.500	85.0	117	8 700	11 900	3 300	4 500
	110.000	28.000	28.000	22.500	119	174	12 200	17 800	3 200	4 300

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación, r_{as} y r_{1as}.
2. Los números marcados "#" son designados como rodamientos de la **serie J**. La precisión de estos rodamientos está listada en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

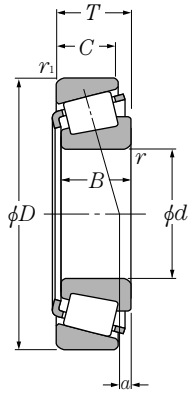
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-397/394A	69	68	101	104	0.8	1.3	0.7	0.40	1.49	0.82	0.91
# 4T-JHM911244/JHM911211	84	74	109	123	3.5	3.3	–7.6[1)]	0.82	0.73	0.40	2.01
4T-28985/28921	73	67	89	96	3.5	3.3	2.5	0.43	1.41	0.78	0.772
4T-3980/3920	75	68	99	106	3.5	3.3	4.5	0.40	1.49	0.82	1.33
4T-HM212044/HM212011	85	70	108	116	8	3.3	11.1	0.34	1.78	0.98	2.02
4T-5583/5535	78	72	106	116	3.5	3.3	13.3	0.36	1.67	0.92	2.44
4T-558/552A	73	69	109	116	2.3	3.3	9.4	0.35	1.73	0.95	2.1
4T-HM813841/HM813810	80	73	111	121	3.5	3.3	3.7	0.50	1.20	0.66	2.21
4T-65237/65500	82	71	107	119	3.5	3.3	9.3	0.49	1.23	0.68	2.65
4T-HM911245/HM911210	87	74	109	124	5	3.3	–5.2[1)]	0.82	0.73	0.40	2.12
4T-392/394A	70	69	101	104	0.8	1.3	0.7	0.40	1.49	0.82	0.879
4T-H715334/H715311	86	79	118	132	3.5	3.3	8.7	0.47	1.27	0.70	3.47
4T-H913842/H913810	90	82	124	138	3.5	3.3	–4.3[1)]	0.78	0.77	0.42	3.17
4T-28990/28920	72	68	90	97	2	3.3	1.7	0.43	1.41	0.78	0.768
4T-28995/28920	75	69	90	97	3.5	3.3	2.5	0.43	1.41	0.78	0.764
4T-L610549/L610510	71	69	86	91	1.5	1.5	–0.6[1)]	0.42	1.41	0.78	0.449
4T-29585/29520	77	71	96	103	3.5	3.3	0.6	0.46	1.31	0.72	0.924
4T-29586/29520	73	71	96	103	1.5	3.3	0.6	0.46	1.31	0.72	0.929
4T-390A/394A	73	70	101	104	1.5	1.3	0.7	0.40	1.49	0.82	0.851
4T-29585/29521	77	71	99	104	3.5	1.3	0.6	0.46	1.31	0.72	0.982
4T-3982/3920	77	71	99	106	3.5	3.3	4.5	0.40	1.49	0.82	1.26
4T-39585/39520	77	71	101	107	3.5	3.3	6.6	0.34	1.77	0.97	1.27
4T-477/472	73	72	107	114	0.8	2	3.9	0.38	1.56	0.86	1.49
4T-483/472	78	72	107	114	3.5	2	3.9	0.38	1.56	0.86	1.48
4T-HM212046/HM212011	80	73	108	116	3.5	3.3	11.1	0.34	1.78	0.98	1.95
4T-5584/5535	81	75	106	116	3.5	3.3	13.3	0.36	1.67	0.92	2.34
4T-559/552A	78	72	109	116	3.5	3.3	9.4	0.35	1.73	0.95	2.01
4T-565/563	80	73	112	120	3.5	3.3	8.3	0.36	1.65	0.91	2.11
4T-HM813842/HM813810	82	76	111	121	3.5	3.3	3.7	0.50	1.20	0.66	2.12
4T-639/632	81	74	118	125	3.5	3.3	11.4	0.36	1.66	0.91	2.85
4T-78250/78551	85	79	117	132	2.3	2.3	–8.5[1)]	0.87	0.69	0.38	2.54
# 4T-JLM710949/JLM710910	77	71	96	101	3	1	0.3	0.45	1.32	0.73	0.742
# 4T-JM511946/JM511910	78	72	99	105	3	2.5	3.4	0.40	1.49	0.82	1.08

1) " – " significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

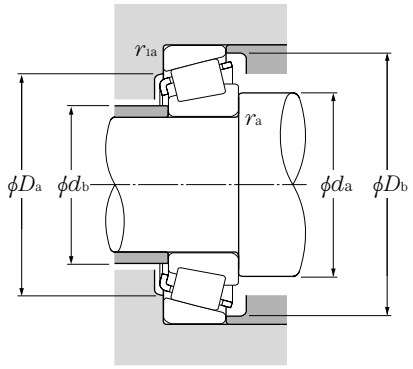
Series en pulgadas
Serie J



d 65.000 ~ 70.000mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
65.000	120.000	39.000	38.500	32.000	185	248	18 800	25 300	3 100	4 100
65.088	135.755	53.975	56.007	44.450	278	380	28 300	38 500	2 900	3 800
66.675	103.213	17.602	17.602	11.989	60.0	78.0	6 100	8 000	3 300	4 400
	107.950	25.400	25.400	19.050	91.5	140	9 350	14 200	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	89.5	120	9 150	12 300	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	119	174	12 200	17 800	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	119	174	12 200	17 800	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	138	195	14 100	19 800	3 200	4 200
	122.238	38.100	38.354	29.718	187	244	19 100	24 900	3 100	4 100
	123.825	38.100	36.678	30.162	158	216	16 100	22 000	3 000	4 100
	127.000	36.512	36.512	26.988	163	228	16 600	23 300	2 900	3 800
	130.175	41.275	41.275	31.750	194	262	19 800	26 700	2 800	3 800
	135.755	53.975	56.007	44.450	278	380	28 300	38 500	2 900	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	194	262	19 800	26 700	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	226	293	23 100	29 900	2 700	3 700
68.262	110.000	22.000	21.996	18.824	89.5	120	9 150	12 300	3 200	4 300
	120.000	29.794	29.007	24.237	128	177	13 000	18 100	3 000	4 000
	123.825	38.100	36.678	30.162	158	216	16 100	22 000	3 000	4 100
	136.525	41.275	41.275	31.750	226	293	23 100	29 900	2 700	3 700
	136.525	46.038	46.038	36.512	224	355	22 800	36 500	2 600	3 500
69.850	112.712	25.400	25.400	19.050	95.5	151	9 750	15 400	3 100	4 100
	117.475	30.162	30.162	23.812	117	175	11 900	17 900	3 000	4 000
	120.000	29.794	29.007	24.237	128	177	13 000	18 100	3 000	4 000
	120.000	32.545	32.545	26.195	147	214	15 000	21 800	3 000	4 000
	120.650	25.400	25.400	19.050	95.5	151	9 750	15 400	3 100	4 100
	127.000	36.512	36.170	28.575	163	229	16 600	23 300	2 900	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	194	262	19 800	26 700	2 800	3 800
	146.050	41.275	41.275	31.750	206	295	21 000	30 000	2 500	3 300
	150.089	44.450	46.672	36.512	261	360	26 600	37 000	2 400	3 200
	168.275	53.975	56.363	41.275	340	460	34 500	46 500	2 200	3 000
69.952	121.442	24.608	23.012	17.462	91.0	127	9 300	13 000	2 900	3 800
70.000	110.000	26.000	25.000	20.500	97.0	150	9 900	15 300	3 200	4 200
	115.000	29.000	29.000	23.000	124	171	12 700	17 500	3 100	4 100

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Los números marcados "#" son designados como rodamientos de la **serie J**. La precisión de estos rodamientos está listada en la **Tabla 6.6** en la **página A-42** .



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

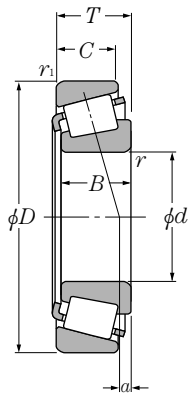
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
# 4T-JH211749/JH211710	80	74	107	114	3	2.5	10.9	0.34	1.78	0.98	1.90
4T-6379/6320	84	77	117	126	3.5	3.3	18.8	0.32	1.85	1.02	3.71
4T-L812148/L812111	74	72	96	99	1.5	0.8	–3.7[1)]	0.49	1.23	0.68	0.48
4T-29590/29520	80	73	96	103	3.5	3.3	0.6	0.46	1.31	0.72	0.86
4T-395A/394A	73	73	101	104	0.8	1.3	0.7	0.40	1.49	0.82	0.796
4T-3984/3925	80	74	101	106	3.5	0.8	4.5	0.40	1.49	0.82	1.19
4T-3994/3920	84	74	99	106	5.5	3.3	4.5	0.40	1.49	0.82	1.18
4T-39590/39520	80	74	101	107	3.5	3.3	6.6	0.34	1.77	0.97	1.19
4T-HM212049/HM212010	82	75	110	116	3.5	1.5	11.1	0.34	1.78	0.98	1.86
4T-560/552A	81	75	109	116	3.5	3.3	9.4	0.35	1.73	0.95	1.92
4T-HM813844/HM813810	85	78	111	121	3.5	3.3	3.7	0.50	1.20	0.66	2.03
4T-641/633	83	77	116	124	3.5	3.3	11.4	0.36	1.66	0.91	2.41
4T-6386/6320	87	77	117	126	4.3	3.3	18.8	0.32	1.85	1.02	3.64
4T-641/632	83	77	118	125	3.5	3.3	11.4	0.36	1.66	0.91	2.74
4T-H414242/H414210	85	81	121	129	3.5	3.3	11.0	0.36	1.67	0.92	2.75
4T-399A/394A	78	74	101	104	2.3	1.3	0.7	0.40	1.49	0.82	0.764
4T-480/472	82	75	107	114	3.5	2	3.9	0.38	1.56	0.86	1.37
4T-560S/552A	83	76	109	116	3.5	3.3	9.4	0.35	1.73	0.95	1.87
4T-H414245/H414210	86	82	121	129	3.5	3.3	11.0	0.36	1.67	0.92	2.7
4T-H715343/H715311	90	84	118	132	3.5	3.3	8.7	0.47	1.27	0.70	3.24
4T-29675/29620	80	77	101	109	1.5	3.3	–0.9[1)]	0.49	1.23	0.68	0.949
4T-33275/33462	84	77	104	112	3.5	3.3	2.6	0.44	1.38	0.76	1.28
4T-482/472	83	77	107	114	3.5	2	3.9	0.38	1.56	0.86	1.33
4T-47487/47420	84	78	107	114	3.5	3.3	6.1	0.36	1.67	0.92	1.47
4T-29675/29630	80	77	104	113	1.5	3.3	–0.9[1)]	0.49	1.23	0.68	1.17
4T-566/563	85	78	112	120	3.5	3.3	8.3	0.36	1.65	0.91	1.92
4T-643/632	86	80	118	125	3.5	3.3	11.4	0.36	1.66	0.91	2.63
4T-655/653	88	82	131	139	3.5	3.3	8.0	0.41	1.47	0.81	3.28
4T-745A/742	88	82	134	142	3.5	3.3	12.0	0.33	1.84	1.01	3.92
4T-835/832	91	84	149	155	3.5	3.3	18.5	0.30	2.00	1.10	6.13
4T-34274/34478	81	78	110	116	2	2	–1.2[1)]	0.45	1.33	0.73	1.11
# 4T-JLM813049/JLM813010	78	77	98	105	1	2.5	–0.3[1)]	0.49	1.23	0.68	0.889
# 4T-JM612949/JM612910	83	77	103	110	3	2.5	2.5	0.43	1.39	0.77	1.13

1) " – " significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

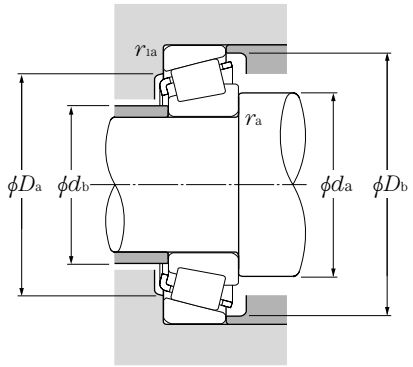
Series en pulgadas
Serie J



d 70.000 ~ 76.200mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
70.000	120.000	29.794	29.007	24.237	128	177	13 000	18 100	3 000	4 000
	150.000	41.275	39.688	25.400	199	234	20 300	23 900	2 400	3 200
71.438	117.475	30.162	30.162	23.812	117	175	11 900	17 900	3 000	4 000
	120.000	32.545	32.545	26.195	147	214	15 000	21 800	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	163	229	16 600	23 300	2 900	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	194	262	19 800	26 700	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	226	293	23 100	29 900	2 700	3 700
	136.525	46.038	46.038	36.512	224	355	22 800	36 500	2 600	3 500
73.025	112.712	25.400	25.400	19.050	95.5	151	9 750	15 400	3 100	4 100
	117.475	30.162	30.162	23.812	117	175	11 900	17 900	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	163	229	16 600	23 300	2 900	3 800
	139.992	36.512	36.098	28.575	178	265	18 100	27 100	2 600	3 400
	149.225	53.975	54.229	44.450	287	410	29 300	41 500	2 500	3 400
	150.089	44.450	46.672	36.512	261	360	26 600	37 000	2 400	3 200
73.817	112.712	25.400	25.400	19.050	95.5	151	9 750	15 400	3 100	4 100
	127.000	36.512	36.170	28.575	163	229	16 600	23 300	2 900	3 800
74.612	139.992	36.512	36.098	28.575	178	265	18 100	27 100	2 600	3 400
75.000	115.000	25.000	25.000	19.000	94.5	143	9 650	14 600	3 000	4 000
	120.000	31.000	29.500	25.000	131	197	13 300	20 100	2 900	3 900
	145.000	51.000	51.000	42.000	287	410	29 300	41 500	2 500	3 400
76.200	109.538	19.050	19.050	15.083	63.0	115	6 450	11 700	3 100	4 100
	121.442	24.608	23.012	17.462	91.0	127	9 300	13 000	2 900	3 800
	121.442	24.608	23.012	17.462	91.0	127	9 300	13 000	2 900	3 800
	127.000	30.162	31.000	22.225	135	194	13 800	19 800	2 800	3 700
	133.350	33.338	33.338	26.195	153	235	15 600	24 000	2 600	3 500
	133.350	39.688	39.688	32.545	177	305	18 000	31 000	2 600	3 500
	135.733	44.450	46.100	34.925	211	330	21 600	34 000	2 700	3 500
	136.525	30.162	29.769	22.225	129	189	13 200	19 300	2 600	3 500
	139.992	36.512	36.098	28.575	178	265	18 100	27 100	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	178	265	18 100	27 100	2 600	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	206	295	21 000	30 000	2 500	3 300
	149.225	53.975	54.229	44.450	287	410	29 300	41 500	2 500	3 400
	150.089	44.450	46.672	36.512	261	360	26 600	37 000	2 400	3 200

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Los números marcados "#" son designados como rodamientos de la **serie J**. La precisión de estos rodamientos está listada en la **Tabla 6.6** en la **página A-42** .



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

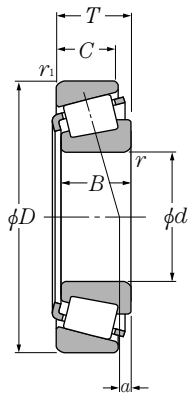
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-484/472	80	77	107	114	2	2	3.9	0.38	1.56	0.86	1.33
# 4T-JH913848/JH913811	92	82	126	146	2	3.3	–4.3[1)]	0.78	0.77	0.42	3.08
4T-33281/33462	85	79	104	112	3.5	3.3	2.6	0.44	1.38	0.76	1.24
4T-47490/47420	86	79	107	114	3.5	3.3	6.1	0.36	1.67	0.92	1.42
4T-567A/563	86	80	112	120	3.5	3.3	8.3	0.36	1.65	0.91	1.87
4T-644/632	87	81	118	125	3.5	3.3	11.4	0.36	1.66	0.91	2.57
4T-H414249/H414210	89	83	121	129	3.5	3.3	11.0	0.36	1.67	0.92	2.58
4T-H715345/H715311	93	87	118	132	3.5	3.3	8.7	0.47	1.27	0.70	3.11
4T-29685/29620	86	80	101	109	3.5	3.3	–0.9[1)]	0.49	1.23	0.68	0.873
4T-33287/33462	87	80	104	112	3.5	3.3	2.6	0.44	1.38	0.76	1.19
4T-567/563	88	81	112	120	3.5	3.3	8.3	0.36	1.65	0.91	1.82
4T-576/572	90	83	125	133	3.5	3.3	5.5	0.40	1.49	0.82	2.53
4T-6460/6420	93	87	129	140	3.5	3.3	14.8	0.36	1.66	0.91	4.42
4T-744/742	91	85	134	142	3.5	3.3	12.0	0.33	1.84	1.01	3.79
4T-29688/29620	83	80	101	109	1.5	3.3	–0.9[1)]	0.49	1.23	0.68	0.86
4T-568/563	83	82	112	120	0.8	3.3	8.3	0.36	1.65	0.91	1.80
4T-577/572	91	85	125	133	3.5	3.3	5.5	0.40	1.49	0.82	2.48
# 4T-JLM714149/JLM714110	87	81	104	110	3	2.5	–0.3[1)]	0.46	1.31	0.72	0.875
# 4T-JM714249/JM714210	88	83	108	115	3	2.5	1.9	0.44	1.35	0.74	1.29
# 4T-JH415647/JH415610	94	89	129	139	3	2.5	14.1	0.36	1.66	0.91	3.81
4T-L814749/L814710	84	82	100	105	1.5	1.5	–5.0[1)]	0.50	1.20	0.66	0.579
4T-34300/34478	86	83	110	116	2	2	–1.2[1)]	0.45	1.33	0.73	0.982
4T-34301/34478	89	83	110	116	3.5	2	–1.2[1)]	0.45	1.33	0.73	0.977
4T-42687/42620	90	84	114	121	3.5	3.3	2.8	0.42	1.43	0.79	1.46
4T-47678/47620	97	85	119	128	6.4	3.3	3.9	0.40	1.48	0.82	1.92
4T-HM516442/HM516410	93	87	118	128	3.5	3.3	7.5	0.40	1.49	0.82	2.43
4T-5760/5735	94	88	119	130	3.5	3.3	11.0	0.41	1.48	0.81	2.75
4T-495A/493	92	86	122	130	3.5	3.3	0.7	0.44	1.35	0.74	1.83
4T-575/572	92	86	125	133	3.5	3.3	5.5	0.40	1.49	0.82	2.43
4T-575S/572	99	86	125	133	6.8	3.3	5.5	0.40	1.49	0.82	2.41
4T-659/653	93	87	131	139	3.5	3.3	8.0	0.41	1.47	0.81	3.04
4T-6461A/6420	108	89	129	140	9.7	3.3	14.8	0.36	1.66	0.91	4.23
4T-748S/742	93	87	134	142	3.5	3.3	12.0	0.33	1.84	1.01	3.66

1) " – " significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

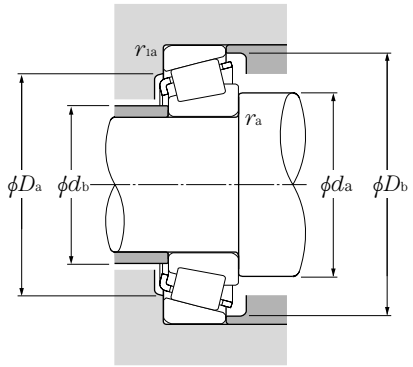
Series en pulgadas
Serie J



d 76.200～83.345mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
76.200	149.225	53.975	54.229	44.450	287	410	29 300	41 500	2 500	3 400
	161.925	53.975	55.100	42.862	310	460	31 500	47 000	2 300	3 000
	180.975	53.975	53.183	35.720	325	415	33 000	42 500	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	445	610	45 000	62 000	1 900	2 600
77.788	117.475	25.400	25.400	19.050	99.5	162	10 200	16 500	2 900	3 900
	121.442	24.608	23.012	17.462	91.0	127	9 300	13 000	2 900	3 800
	127.000	30.162	31.000	22.225	135	194	13 800	19 800	2 800	3 700
	136.525	30.162	29.769	22.225	129	189	13 200	19 300	2 600	3 500
	136.525	46.038	46.038	36.512	224	355	22 800	36 500	2 600	3 500
79.375	146.050	41.275	41.275	31.750	206	295	21 000	30 000	2 500	3 300
	161.925	47.625	48.260	38.100	270	385	27 500	39 000	2 300	3 100
	190.500	57.150	57.531	46.038	445	610	45 000	62 000	1 900	2 600
80.000	130.000	35.000	34.000	28.500	166	249	16 900	25 400	2 700	3 600
80.962	133.350	33.338	33.338	26.195	153	235	15 600	24 000	2 600	3 500
	136.525	30.162	29.769	22.225	129	189	13 200	19 300	2 600	3 500
	139.992	36.512	36.098	28.575	178	265	18 100	27 100	2 600	3 400
	150.089	44.450	46.672	36.512	261	360	26 600	37 000	2 400	3 200
82.550	125.412	25.400	25.400	19.845	102	163	10 400	16 600	2 700	3 600
	133.350	33.338	33.338	26.195	153	235	15 600	24 000	2 600	3 500
	133.350	39.688	39.688	32.545	177	305	18 000	31 000	2 600	3 500
	136.525	30.162	29.769	22.225	129	189	13 200	19 300	2 600	3 500
	139.992	36.512	36.098	28.575	178	265	18 100	27 100	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	178	265	18 100	27 100	2 600	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	206	295	21 000	30 000	2 500	3 300
	150.089	44.450	46.672	36.512	261	360	26 600	37 000	2 400	3 200
	152.400	39.688	36.322	30.162	180	279	18 300	28 400	2 300	3 100
	152.400	41.275	41.275	31.750	206	295	21 000	30 000	2 500	3 300
	161.925	47.625	48.260	38.100	270	385	27 500	39 000	2 300	3 100
	161.925	53.975	55.100	42.862	310	460	31 500	47 000	2 300	3 000
	168.275	53.975	56.363	41.275	340	460	34 500	46 500	2 200	3 000
83.345	125.412	25.400	25.400	19.845	102	163	10 400	16 600	2 700	3 600
	125.412	25.400	25.400	19.845	102	163	10 400	16 600	2 700	3 600
	125.412	25.400	25.400	19.845	102	163	10 400	16 600	2 700	3 600

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos de los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

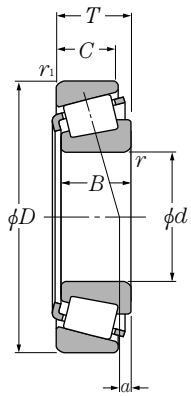
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-6461/6420	96	89	129	140	3.5	3.3	14.8	0.36	1.66	0.91	4.26
4T-6576/6535	99	92	141	154	3.5	3.3	12.8	0.40	1.50	0.82	5.44
4T-H917840/H917810††	110	100	152	170	3.5	3.3	−0.5[1)]	0.73	0.82	0.45	6.57
4T-HH221430/HH221410	101	95	171	179	3.5	3.3	14.4	0.33	1.79	0.99	8.69
4T-LM814849/LM814810	91	85	105	113	3.5	3.3	−2.3[1)]	0.51	1.18	0.65	0.932
4T-34306/34478	90	84	110	116	3.5	2	−1.2[1)]	0.45	1.33	0.73	0.943
4T-42690/42620	91	85	114	121	3.5	3.3	2.8	0.42	1.43	0.79	1.41
4T-495AS/493	93	87	122	130	3.5	3.3	0.7	0.44	1.35	0.74	1.78
4T-H715348/H715311	98	88	118	132	3.5	3.3	8.7	0.47	1.27	0.70	2.84
4T-661/653	96	90	131	139	3.5	3.3	8.0	0.41	1.47	0.81	2.91
4T-756A/752	106	91	144	150	8	3.3	12.0	0.34	1.76	0.97	4.55
4T-HH221431/HH221410	103	97	171	179	3.5	3.3	14.4	0.33	1.79	0.99	8.52
# 4T-JM515649/JM515610	94	88	117	125	3	2.5	4.9	0.39	1.54	0.85	1.73
4T-47681/47620	95	89	119	128	3.5	3.3	3.9	0.40	1.48	0.82	1.78
4T-496/493	95	89	122	130	3.5	3.3	0.7	0.44	1.35	0.74	1.69
4T-581/572	96	90	125	133	3.5	3.3	5.5	0.40	1.49	0.82	2.26
4T-740/742	101	91	134	142	5	3.3	12.0	0.33	1.84	1.01	3.43
4T-27687/27620	96	89	115	120	3.5	1.5	−0.6[1)]	0.42	1.44	0.79	1.07
4T-47686/47620	97	90	119	128	3.5	3.3	3.9	0.40	1.48	0.82	1.72
4T-HM516448/HM516410	105	92	118	128	6.8	3.3	7.5	0.40	1.49	0.82	2.16
4T-495/493	97	90	122	130	3.5	3.3	0.7	0.44	1.35	0.74	1.64
4T-580/572	98	91	125	133	3.5	3.3	5.5	0.40	1.49	0.82	2.2
4T-582/572	104	91	125	133	6.8	3.3	5.5	0.40	1.49	0.82	2.19
4T-663/653	99	92	131	139	3.5	3.3	8.0	0.41	1.47	0.81	2.78
4T-749A/742	99	93	134	142	3.5	3.3	12.0	0.33	1.84	1.01	3.37
4T-595/592A	100	93	135	144	3.5	3.3	2.6	0.44	1.36	0.75	3.02
4T-663/652	99	92	134	141	3.5	3.3	8.0	0.41	1.47	0.81	3.15
4T-757/752	100	94	144	150	3.5	3.3	12.0	0.34	1.76	0.97	4.42
4T-6559C/6535	104	98	141	154	3.5	3.3	12.8	0.40	1.50	0.82	5.09
4T-842/832	101	94	149	155	3.5	3.3	18.5	0.30	2.00	1.10	5.46
4T-27689/27620	90	90	115	120	0.8	1.5	−0.6[1)]	0.42	1.44	0.79	1.06
4T-27690/27620	96	90	115	120	3.5	1.5	−0.6[1)]	0.42	1.44	0.79	1.05
4T-27691/27620	102	90	115	120	6.4	1.5	−0.6[1)]	0.42	1.44	0.79	1.04

Nota: 3. Los números de rodamientos marcadas con "#" designan rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos son listadas en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.
1) "−" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

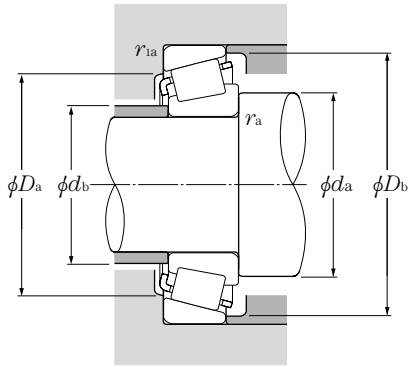
Series en pulgadas
Serie J



d 84.138～95.000mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
84.138	136.525	30.162	29.769	22.225	129	189	13 200	19 300	2 600	3 500
85.000	130.000	30.000	29.000	24.000	135	214	13 700	21 900	2 600	3 500
	140.000	39.000	38.000	31.500	197	297	20 100	30 500	2 500	3 400
85.026	150.089	44.450	46.672	36.512	261	360	26 600	37 000	2 400	3 200
85.725	133.350	30.162	29.769	22.225	129	189	13 200	19 300	2 600	3 500
	142.138	42.862	42.862	34.133	216	350	22 000	35 500	2 500	3 300
	146.050	41.275	41.275	31.750	206	295	21 000	30 000	2 500	3 300
	152.400	39.688	36.322	30.162	180	279	18 300	28 400	2 300	3 100
	161.925	47.625	48.260	38.100	270	385	27 500	39 000	2 300	3 100
87.960	148.430	28.575	28.971	21.433	138	215	14 100	21 900	2 300	3 100
88.900	121.442	15.083	15.083	11.112	56.5	88.0	5 750	9 000	2 700	3 600
	123.825	20.638	20.638	16.670	80.0	141	8 150	14 400	2 700	3 500
	148.430	28.575	28.971	21.433	138	215	14 100	21 900	2 300	3 100
	152.400	39.688	36.322	30.162	180	279	18 300	28 400	2 300	3 100
	161.925	47.625	48.260	38.100	270	385	27 500	39 000	2 300	3 100
	161.925	53.975	55.100	42.862	310	460	31 500	47 000	2 300	3 000
	168.275	53.975	56.363	41.275	340	460	34 500	46 500	2 200	3 000
89.974	146.975	40.000	40.000	32.500	227	340	23 200	34 500	2 400	3 200
90.000	145.000	35.000	34.000	27.000	189	279	19 300	28 400	2 400	3 200
	155.000	44.000	44.000	35.500	270	385	27 500	39 000	2 300	3 100
	190.000	50.800	46.038	31.750	281	365	28 700	37 000	1 800	2 400
90.488	161.925	47.625	48.260	38.100	270	385	27 500	39 000	2 300	3 100
92.075	146.050	33.338	34.925	26.195	163	266	16 700	27 100	2 400	3 100
	152.400	39.688	36.322	30.162	180	279	18 300	28 400	2 300	3 100
	168.275	41.275	41.275	30.162	222	340	22 700	35 000	2 100	2 800
93.662	148.430	28.575	28.971	21.433	138	215	14 100	21 900	2 300	3 100
95.000	150.000	35.000	34.000	27.000	180	279	18 300	28 400	2 300	3 100

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos del los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

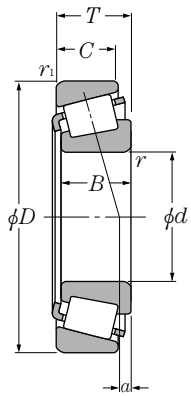
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-498/493	98	91	122	130	3.5	3.3	0.7	0.44	1.35	0.74	1.6
# 4T-JM716648/JM716610	104	92	117	125	6	2.5	0.2	0.44	1.35	0.74	1.37
# 4T-JHM516849/JHM516810	100	94	125	134	3	2.5	5.9	0.41	1.47	0.81	2.3
4T-749/742	101	95	134	142	3.5	3.3	12.0	0.33	1.84	1.01	3.25
4T-497/492A	99	93	120	128	3.5	3.3	0.7	0.44	1.35	0.74	1.43
4T-HM617049/HM617010	106	95	125	137	4.8	3.3	6.9	0.43	1.39	0.76	2.69
4T-665/653	102	95	131	139	3.5	3.3	8.0	0.41	1.47	0.81	2.65
4T-596/592A	102	96	135	144	3.5	3.3	2.6	0.44	1.36	0.75	2.9
4T-758/752	103	97	144	150	3.5	3.3	12.0	0.34	1.76	0.97	4.26
4T-42346/42584	103	98	134	142	3	3	–3.0[1)]	0.49	1.22	0.67	1.99
4T-LL217849/LL217810	97	94	115	117	1.5	1.5	–2.9[1)]	0.33	1.81	1.00	0.452
4T-L217849/L217810	97	94	116	119	1.5	1.5	–0.7[1)]	0.33	1.82	1.00	0.737
4T-42350/42584	104	98	134	142	3	3	–3.0[1)]	0.49	1.22	0.67	1.96
4T-593/592A	104	98	135	144	3.5	3.3	2.6	0.44	1.36	0.75	2.78
4T-759/752	106	99	144	150	3.5	3.3	12.0	0.34	1.76	0.97	4.09
4T-6580/6535	109	102	141	154	3.5	3.3	12.8	0.40	1.50	0.82	4.73
4T-850/832	106	100	149	155	3.5	3.3	18.5	0.30	2.00	1.10	5.08
4T-HM218248†/HM218210††	112	99	133	141	7	3.5	8.6	0.33	1.80	0.99	2.55
# 4T-JM718149/JM718110	105	99	131	139	3	2.5	2.0	0.44	1.35	0.74	2.14
# 4T-JHM318448/JHM318410	106	100	140	148	3	2.5	10.1	0.34	1.76	0.97	3.32
# 4T-J90354/J90748	120	112	162	179	3.5	3.3	–12.9[1)]	0.87	0.69	0.38	6.32
4T-760/752	107	101	144	150	3.5	3.3	12.0	0.34	1.76	0.97	4.01
4T-47890/47820	107	101	131	140	3.5	3.3	0.6	0.45	1.34	0.74	2.08
4T-598A/592A	113	101	135	144	6.4	3.3	2.6	0.44	1.36	0.75	2.63
4T-681/672	110	104	149	160	3.5	3.3	3.0	0.47	1.28	0.70	3.87
4T-42368/42584	107	102	134	142	3	3	–3.0[1)]	0.49	1.22	0.67	1.8
# 4T-JM719149/JM719113	109	104	135	143	3	2.5	1.7	0.44	1.36	0.75	2.19

Nota: 3. Los números de rodamientos marcadas con "#" designan rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos están listadas en la **tabla 6.6** en la **página A-42**.
1) "−" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

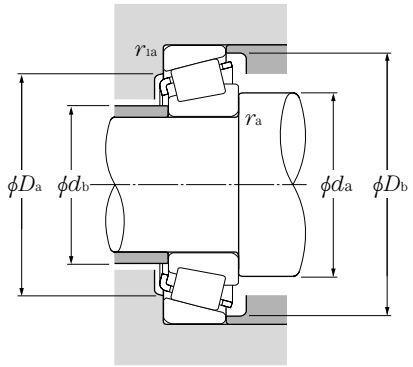
Series en pulgadas
Serie J



d 95.250 ~ 109.538mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
95.250	130.175	20.638	21.433	16.670	81.0	147	8 300	15 000	2 500	3 300
	146.050	33.338	34.925	26.195	163	266	16 700	27 100	2 400	3 100
	147.638	35.717	36.322	26.192	180	279	18 300	28 400	2 300	3 100
	148.430	28.575	28.971	21.433	138	215	14 100	21 900	2 300	3 100
	152.400	39.688	36.322	30.162	180	279	18 300	28 400	2 300	3 100
	157.162	36.512	36.116	26.195	188	305	19 200	31 000	2 200	2 900
	168.275	41.275	41.275	30.162	222	340	22 700	35 000	2 100	2 800
	190.500	57.150	57.531	46.038	445	610	45 000	62 000	1 900	2 600
96.838	148.430	28.575	28.971	21.433	138	215	14 100	21 900	2 300	3 100
	188.912	50.800	46.038	31.750	281	365	28 700	37 000	1 800	2 400
98.425	157.162	36.512	36.116	26.195	188	305	19 200	31 000	2 200	2 900
	168.275	41.275	41.275	30.162	222	340	22 700	35 000	2 100	2 800
99.974	212.725	66.675	66.675	53.975	575	810	58 500	82 500	1 700	2 300
100.000	155.000	36.000	35.000	28.000	192	310	19 600	31 500	2 200	2 900
100.012	157.162	36.512	36.116	26.195	188	305	19 200	31 000	2 200	2 900
101.600	157.162	36.512	36.116	26.195	188	305	19 200	31 000	2 200	2 900
	168.275	41.275	41.275	30.162	222	340	22 700	35 000	2 100	2 800
	180.975	47.625	48.006	38.100	285	430	29 100	44 000	2 000	2 700
	190.500	57.150	57.531	44.450	380	555	38 500	56 500	2 000	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	445	610	45 000	62 000	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	445	610	45 000	62 000	1 900	2 600
	212.725	66.675	66.675	53.975	475	695	48 500	71 000	1 800	2 300
	212.725	66.675	66.675	53.975	575	810	58 500	82 500	1 700	2 300
104.775	180.975	47.625	48.006	38.100	285	430	29 100	44 000	2 000	2 700
107.950	158.750	23.020	21.438	15.875	102	166	10 400	17 000	2 100	2 800
	159.987	34.925	34.925	26.988	167	320	17 100	33 000	2 100	2 800
	165.100	36.512	36.512	26.988	191	315	19 500	32 000	2 100	2 700
	212.725	66.675	66.675	53.975	475	695	48 500	71 000	1 800	2 300
109.538	158.750	23.020	21.438	15.875	102	166	10 400	17 000	2 100	2 800

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos de los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

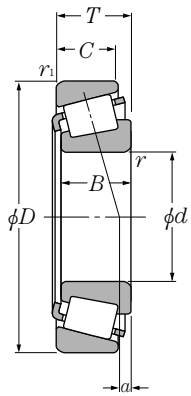
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-L319249/L319210	103	101	122	125	1.5	1.5	–1.0[1)]	0.35	1.72	0.95	0.789
4T-47896/47820	110	103	131	140	3.5	3.3	0.6	0.45	1.34	0.74	1.95
4T-594A/592XE	113	104	135	142	5	0.8	2.6	0.44	1.36	0.75	2.09
4T-42375/42584	108	103	134	142	3	3	–3.0[1)]	0.49	1.22	0.67	1.75
4T-594/592A	110	104	135	144	3.5	3.3	2.6	0.44	1.36	0.75	2.51
4T-52375/52618	112	105	142	152	3.5	3.3	0.6	0.47	1.26	0.69	2.76
4T-683/672	113	106	149	160	3.5	3.3	3.0	0.47	1.28	0.70	3.72
4T-HH221440/HH221410	125	110	171	179	8	3.3	14.4	0.33	1.79	0.99	7.5
4T-42381/42584	110	104	134	142	3.5	3	–3.0[1)]	0.49	1.22	0.67	1.69
4T-90381/90744	125	113	161	179	3.5	3.3	–12.9[1)]	0.87	0.69	0.38	5.67
4T-52387/52618	114	108	142	152	3.5	3.3	0.6	0.47	1.26	0.69	2.62
4T-685/672	116	109	149	160	3.5	3.3	3.0	0.47	1.28	0.70	3.56
4T-HH224334†/HH224310	124	120	192	202	3.5	3.3	18.9	0.33	1.84	1.01	11.5
# 4T-JM720249/JM720210	115	109	140	149	3	2.5	–0.3[1)]	0.47	1.27	0.70	2.4
4T-52393/52618	116	109	142	152	3.5	3.3	0.6	0.47	1.26	0.69	2.55
4T-52400/52618	117	111	142	152	3.5	3.3	0.6	0.47	1.26	0.69	2.48
4T-687/672	118	112	149	160	3.5	3.3	3.0	0.47	1.28	0.70	3.4
4T-780/772††	119	113	161	168	3.5	3.3	8.1	0.39	1.56	0.86	5.11
4T-861/854	129	114	170	174	8	3.3	15.3	0.33	1.79	0.99	7
4T-HH221449/HH221410	131	116	171	179	8	3.3	14.4	0.33	1.79	0.99	7.06
4T-HH221449A/HH221410	122	116	171	179	3.5	3.3	14.4	0.33	1.79	0.99	7.06
4T-941/932	130	117	187	193	7	3.3	19.7	0.33	1.84	1.01	11.2
4T-HH224335/HH224310	132	121	192	202	7	3.3	18.9	0.33	1.84	1.01	11.3
4T-782/772††	122	116	161	168	3.5	3.3	8.1	0.39	1.56	0.86	4.92
4T-37425/37625	122	115	143	152	3.5	3.3	–14.0[1)]	0.61	0.99	0.54	1.37
4T-LM522546/LM522510	122	116	146	154	3.5	3.3	1.4	0.40	1.49	0.82	2.37
4T-56425/56650	123	117	149	159	3.5	3.3	–2.0[1)]	0.50	1.21	0.66	2.69
4T-936/932	137	122	187	193	8	3.3	19.7	0.33	1.84	1.01	10.7
4T-37431/37625	123	116	143	152	3.5	3.3	–14.0[1)]	0.61	0.99	0.54	1.33

Nota: 3. Los números de rodamientos marcadas con "#" designan rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos están listadas en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.
1) "—" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

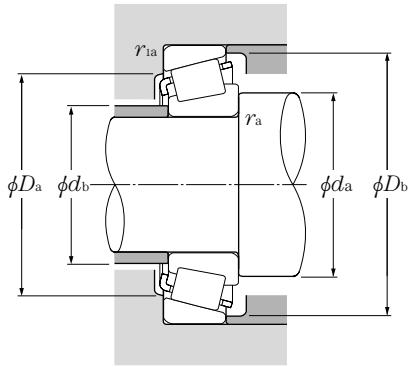
Series en pulgadas
Serie J



d 109.987 ~ 133.350mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
109.987	159.987	34.925	34.925	26.988	167	320	17 100	33 000	2 100	2 800
109.992	177.800	41.275	41.275	30.162	232	375	23 600	38 000	1 900	2 600
110.000	165.000	35.000	35.000	26.500	191	315	19 500	32 000	2 100	2 700
	180.000	47.000	46.000	38.000	305	480	31 000	49 000	1 900	2 600
111.125	214.312	55.562	52.388	39.688	405	560	41 500	57 000	1 500	2 000
114.300	177.800	41.275	41.275	30.162	232	375	23 600	38 000	1 900	2 600
	180.975	34.925	31.750	25.400	169	245	17 200	25 000	1 900	2 500
	212.725	66.675	66.675	53.975	475	695	48 500	71 000	1 800	2 300
	212.725	66.675	66.675	53.975	575	810	58 500	82 500	1 700	2 300
	228.600	53.975	49.428	38.100	430	620	44 000	63 500	1 400	1 900
115.087	190.500	47.625	49.212	34.925	300	475	30 500	48 500	1 800	2 500
117.475	180.975	34.925	31.750	25.400	169	245	17 200	25 000	1 900	2 500
120.000	170.000	25.400	25.400	19.050	127	210	13 000	21 400	2 000	2 600
120.650	234.950	63.500	63.500	49.212	525	825	53 500	84 000	1 500	2 000
123.825	182.562	39.688	38.100	33.338	224	435	22 900	44 000	1 800	2 400
127.000	182.562	39.688	38.100	33.338	224	435	22 900	44 000	1 800	2 400
	196.850	46.038	46.038	38.100	310	550	31 500	56 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	320	540	32 500	55 000	1 600	2 100
	228.600	53.975	49.428	38.100	320	445	32 500	45 000	1 400	1 900
	228.600	53.975	49.428	38.100	430	620	44 000	63 500	1 400	1 900
	230.000	63.500	63.500	49.212	525	825	53 500	84 000	1 500	2 000
	254.000	77.788	82.550	61.912	740	1 070	75 500	109 000	1 400	1 900
128.588	206.375	47.625	47.625	34.925	315	520	32 000	53 000	1 700	2 200
130.175	196.850	46.038	46.038	38.100	310	550	31 500	56 500	1 700	2 200
	206.375	47.625	47.625	34.925	315	520	32 000	53 000	1 700	2 200
133.350	177.008	25.400	26.195	20.638	126	259	12 900	26 400	1 800	2 400

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Igual que para los valores máximos de los diámetros de los anillos interior y exterior de aquellos números de rodamientos marcados con "†" (anillo interior) y "††" (anillo exterior), las tolerancias son enteras para rodamientos de precisión clase 4 y clase 2 solamente.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

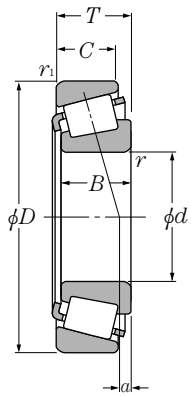
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-LM522548/LM522510	133	118	146	154	8	3.3	1.4	0.40	1.49	0.82	2.24
4T-64433/64700	128	121	160	172	3.5	3.3	–1.1 1)	0.52	1.16	0.64	3.77
# 4T-JM822049/JM822010	124	119	149	159	3	2.5	–3.0 1)	0.50	1.21	0.66	2.52
# 4T-JHM522649/JHM522610	127	122	162	172	3	2.5	6.0	0.41	1.48	0.81	4.61
4T-H924045/H924010	139	131	186	205	3.5	3.3	–6.8 1)	0.67	0.89	0.49	8.18
4T-64450/64700	131	125	160	172	3.5	3.3	–1.1 1)	0.52	1.16	0.64	3.52
4T-68450/68712††	130	123	163	172	3.5	3.3	–5.4 1)	0.50	1.21	0.66	2.93
4T-938/932	141	128	187	193	7	3.3	19.7	0.33	1.84	1.01	10.1
4T-HH224346/HH224310	143	131	192	202	7	3.3	18.9	0.33	1.84	1.01	10.2
4T-HM926740/HM926710	146	142	200	219	3.5	3.3	–13.5 1)	0.74	0.81	0.45	9.76
4T-71453/71750	133	126	171	181	3.5	3.3	6.7	0.42	1.44	0.79	5.11
4T-68462/68712††	132	125	163	172	3.5	3.3	–5.4 1)	0.50	1.21	0.66	2.78
# 4T-JL724348/JL724314	132	127	156	163	3.3	3.3	–7.9 1)	0.46	1.31	0.72	1.67
4T-95475/95925	149	137	209	217	6.4	3.3	14.0	0.37	1.62	0.89	12.6
4T-48286/48220	139	133	168	176	3.5	3.3	5.7	0.31	1.97	1.08	3.52
4T-48290/48220	141	135	168	176	3.5	3.3	5.7	0.31	1.97	1.08	3.33
4T-67388/67322	144	138	180	189	3.5	3.3	6.3	0.34	1.74	0.96	5.1
4T-74500/74850	148	141	196	208	3.5	3.3	–2.2 1)	0.49	1.23	0.68	7.05
4T-97500/97900	151	144	197	213	3.5	3.3	–13.4 1)	0.74	0.81	0.45	8.43
4T-HM926747/HM926710	156	143	200	219	3.5	3.3	–13.5 1)	0.74	0.81	0.45	8.83
4T-95500/95905	154	142	207	217	6.4	3.3	14.0	0.37	1.62	0.89	12.9
4T-HH228349/HH228310	164	148	223	234	9.7	6.4	23.4	0.32	1.87	1.03	19.5
4T-799/792	146	140	186	198	3.3	3.3	1.9	0.46	1.31	0.72	5.77
4T-67389/67322	146	141	180	189	3.5	3.3	6.3	0.34	1.74	0.96	4.87
4T-799A/792	148	142	186	198	3.5	3.3	1.9	0.46	1.31	0.72	5.65
4T-L327249/L327210	142	140	167	171	1.5	1.5	–3.7 1)	0.35	1.72	0.95	1.7

Nota: 3. Los números de rodamientos marcadas con "#" designan rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos están listadas en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.
1) "－" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

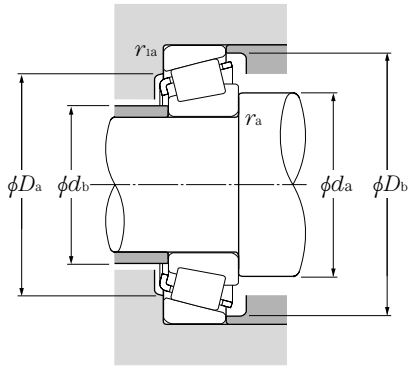
Series en pulgadas
Serie J



d 133.350 ~ 196.850mm

Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	T	B	C	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
133.350	190.500	39.688	39.688	33.338	236	475	24 100	48 500	1 700	2 300
	196.850	46.038	46.038	38.100	310	550	31 500	56 500	1 700	2 200
	196.850	46.038	46.038	38.100	310	550	31 500	56 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	320	540	32 500	55 000	1 600	2 100
	234.950	63.500	63.500	49.212	525	825	53 500	84 000	1 500	2 000
136.525	190.500	39.688	39.688	33.338	236	475	24 100	48 500	1 700	2 300
	228.600	57.150	57.150	44.450	445	735	45 500	75 000	1 500	2 000
139.700	215.900	47.625	47.625	34.925	320	540	32 500	55 000	1 600	2 100
	228.600	57.150	57.150	44.450	445	735	45 500	75 000	1 500	2 000
	254.000	66.675	66.675	47.625	550	910	56 000	92 500	1 400	1 800
142.875	200.025	41.275	39.688	34.130	239	490	24 300	50 000	1 600	2 100
	200.025	41.275	39.688	34.130	239	490	24 300	50 000	1 600	2 100
146.050	193.675	28.575	28.575	23.020	165	340	16 800	35 000	1 600	2 200
	254.000	66.675	66.675	47.625	550	910	56 000	92 500	1 400	1 800
152.400	192.088	25.000	24.000	19.000	130	261	13 200	26 700	1 600	2 100
	222.250	46.830	46.830	34.925	315	585	32 000	60 000	1 500	2 000
158.750	205.583	23.812	23.812	18.258	126	247	12 900	25 200	1 500	2 000
	225.425	41.275	39.688	33.338	254	555	25 900	56 500	1 400	1 900
165.100	225.425	41.275	39.688	33.338	254	555	25 900	56 500	1 400	1 900
170.000	230.000	39.000	38.000	31.000	282	520	28 700	53 000	1 400	1 800
177.800	227.012	30.162	30.162	23.020	181	415	18 500	42 000	1 300	1 800
	247.650	47.625	47.625	38.100	340	690	35 000	70 500	1 300	1 700
180.000	250.000	47.000	45.000	37.000	370	710	37 500	72 500	1 300	1 700
190.000	260.000	46.000	44.000	36.500	365	720	37 000	73 500	1 200	1 600
196.850	241.300	23.812	23.017	17.462	160	330	16 300	33 500	1 200	1 600

Notas: 1. Las dimensiones de los chaflanes en las superficies de apoyo de los anillos interiores y exteriores, son mayores que los valores máximos de las dimensiones para la instalación , r_{as} y r_{1as}.
2. Los números de rodamientos marcadas con "#" designan rodamientos de la **serie J**. Las tolerancias de estos rodamientos están listadas en la **Tabla 6.6** en la **página A-42**.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

estática

$P_{or} = 0.5F_r + Y_oF_a$

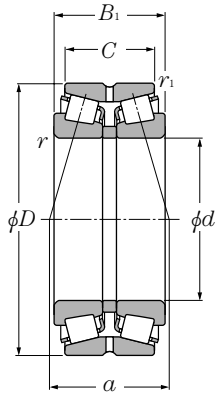
Cuando $P_{or} < F_r$ use $P_{or} = F_r$

Los valores de e, Y_2 y Y_o se muestran en la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial		Masa kg
	d_a	d_b	D_a	D_b	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-48385/48320	148	142	177	184	3.5	3.3	4.0	0.32	1.87	1.03	3.64
4T-67390/67322	149	143	180	189	3.5	3.3	6.3	0.34	1.74	0.96	4.63
4T-67391/67322	157	143	180	189	8	3.3	6.3	0.34	1.74	0.96	4.59
4T-74525/74850	152	146	196	208	3.5	3.3	–2.2[1)]	0.49	1.23	0.68	6.56
4T-95525/95925	166	148	209	217	9.7	3.3	14.0	0.37	1.62	0.89	11.3
4T-48393/48320	151	144	177	184	3.5	3.3	4.0	0.32	1.87	1.03	3.43
4T-896/892	156	150	205	216	3.5	3.3	6.0	0.42	1.43	0.78	9.07
4T-74550/74850	158	151	196	208	3.5	3.3	–2.2[1)]	0.49	1.23	0.68	6.05
4T-898/892	160	153	205	216	3.5	3.3	6.0	0.42	1.43	0.78	8.76
4T-99550/99100	170	156	227	238	7	3.3	12.1	0.41	1.47	0.81	14.3
4T-48684/48620	166	151	185	193	8	3.3	3.1	0.34	1.78	0.98	3.85
4T-48685/48620	158	151	185	193	3.5	3.3	3.1	0.34	1.78	0.98	3.89
4T-36690/36620	155	153	182	188	1.5	1.5	–5.0[1)]	0.37	1.63	0.90	2.27
4T-99575/99100	175	162	227	238	7	3.3	12.1	0.41	1.47	0.81	13.5
4T-L630349/L630310	162	158	183	187	2	2	–10.0[1)]	0.42	1.44	0.79	1.53
4T-M231648/M231610	178	163	207	213	8	1.5	5.9	0.33	1.8	0.99	5.72
4T-L432349/L432310	168	166	195	199	1.5	1.5	–9.8[1)]	0.37	1.61	0.88	1.89
4T-46780/46720	176	169	209	218	3.5	3.3	–2.6[1)]	0.38	1.57	0.86	5.2
4T-46790/46720	181	174	209	218	3.5	3.3	–2.6[1)]	0.38	1.57	0.86	4.69
# 4T-JHM534149/JHM534110	184	178	217	224	3	2.5	–4.7[1)]	0.38	1.57	0.86	4.37
4T-36990/36920	188	186	214	221	1.5	1.5	–12.8[1)]	0.44	1.36	0.75	2.92
4T-67790/67720	194	188	229	240	3.5	3.3	–4.8[1)]	0.44	1.36	0.75	6.57
# 4T-JM736149/JM736110	196	190	232	243	3	2.5	–9.0[1)]	0.48	1.25	0.69	6.76
# 4T-JM738249/JM738210	206	200	242	252	3	2.5	–10.9[1)]	0.48	1.26	0.69	6.85
4T-LL639249/LL639210	205	203	232	236	1.5	1.5	–17.3[1)]	0.42	1.44	0.79	2.07

1) "–" significa que el centro de carga está al final del anillo interior.

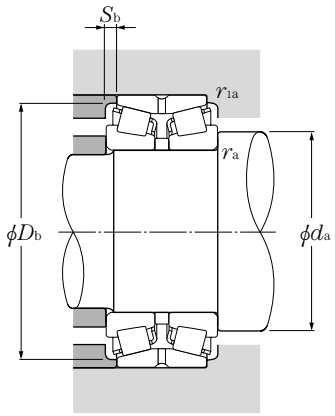
Arreglo espalda contra espalda



d 40～70mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
40	80	45	37.5	1.5	0.6	105	134	10 700	13 700	4 100	5 500
	80	55	43.5	1.5	0.6	136	187	13 900	19 100	4 100	5 500
	90	56	39.5	2	0.6	132	171	13 500	17 400	3 200	4 200
	90	56	45.5	2	0.6	157	204	16 000	20 800	3 700	4 900
45	85	47	37.5	1.5	0.6	116	157	11 800	16 000	3 700	4 900
	85	55	43.5	1.5	0.6	141	200	14 300	20 400	3 700	4 900
	100	60	41.5	2	0.6	165	218	16 800	22 200	2 800	3 800
	100	60	49.5	2	0.6	191	251	19 500	25 600	3 300	4 400
50	90	49	39.5	1.5	0.6	132	186	13 500	18 900	3 400	4 500
	90	55	43.5	1.5	0.6	150	218	15 300	22 200	3 400	4 500
	110	64	43.5	2.5	0.6	194	260	19 800	26 600	2 600	3 500
	110	64	51.5	2.5	0.6	227	305	23 200	31 000	3 000	4 000
	110	90	71.5	2.5	0.6	315	465	32 000	47 500	3 000	4 000
55	100	51	41.5	2	0.6	160	221	16 300	22 600	3 100	4 100
	100	60	48.5	2	0.6	186	269	18 900	27 400	3 100	4 100
	120	70	49	2.5	0.6	226	305	23 100	31 500	2 400	3 100
	120	70	57	2.5	0.6	266	360	27 100	36 500	2 700	3 700
	120	97	76	2.5	0.6	370	550	37 500	56 000	2 700	3 700
60	110	53	43.5	2	0.6	180	249	18 300	25 400	2 800	3 800
	110	66	54.5	2	0.6	223	330	22 700	33 500	2 800	3 800
	130	74	51	3	1	258	350	26 300	36 000	2 200	2 900
	130	74	59	3	1	310	420	31 500	43 000	2 500	3 400
	130	104	81	3	1	420	625	42 500	64 000	2 500	3 400
65	120	56	46.5	2	0.6	211	295	21 500	30 000	2 600	3 500
	120	73	61.5	2	0.6	273	410	27 800	42 000	2 600	3 500
	140	79	53	3	1	297	410	30 500	41 500	2 000	2 700
	140	79	63	3	1	350	475	35 500	48 500	2 300	3 100
	140	108	84	3	1	470	700	47 500	71 500	2 300	3 100
70	125	59	48.5	2	0.6	225	325	23 000	33 000	2 400	3 200
	125	74	61.5	2	0.6	285	440	29 000	45 000	2 400	3 200
	150	83	57	3	1	330	460	33 500	46 500	1 900	2 500
	150	83	67	3	1	395	545	40 000	55 500	2 200	2 900
	150	116	92	3	1	530	805	54 000	82 500	2 200	2 900

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

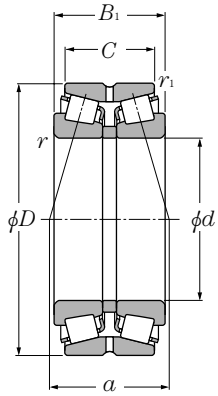
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a min	D_b min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-430208X	48.5	75	3.5	1.5	0.6	38.5	0.37	1.80	2.68	1.76	0.929
4T-432208X	48.5	75	5.5	1.5	0.6	43	0.37	1.80	2.68	1.76	1.18
4T-430308DX	50	86.5	8	2	0.6	64.5	0.83	0.82	1.22	0.80	1.56
4T-430308	50	82	5	2	0.6	44.5	0.35	1.96	2.91	1.91	1.61
4T-430209	53.5	80	4.5	1.5	0.6	42	0.40	1.67	2.48	1.63	1.04
4T-432209	53.5	81	5.5	1.5	0.6	46	0.40	1.67	2.48	1.63	1.27
＊4T-430309DX	55	96	9	2	0.6	70	0.83	0.82	1.22	0.80	2.11
4T-430309	55	93	5	2	0.6	47.5	0.35	1.96	2.91	1.91	2.11
4T-430210	58.5	85	4.5	1.5	0.6	44.5	0.42	1.61	2.39	1.57	1.18
432210U	58.5	85	5.5	1.5	0.6	47.5	0.42	1.61	2.39	1.57	1.36
4T-430310DX	62	105	10	2	0.6	75	0.83	0.82	1.22	0.80	2.65
4T-430310	62	102	6	2	0.6	51	0.35	1.96	2.91	1.91	2.72
432310U	62	102	9	2	0.6	62.5	0.35	1.96	2.91	1.91	3.98
4T-430211X	65	94	4.5	2	0.6	47	0.40	1.67	2.48	1.63	1.55
432211U	65	95	5.5	2	0.6	51	0.40	1.67	2.48	1.63	1.85
4T-430311DX	67	113	10.5	2	0.6	83	0.83	0.82	1.22	0.80	3.42
430311XU	67	111	6.5	2	0.6	55.5	0.35	1.96	2.91	1.91	3.48
432311U	67	111	10.5	2	0.6	66.5	0.35	1.96	2.91	1.91	5.05
4T-430212X	70	103	4.5	2	0.6	49.5	0.40	1.67	2.48	1.63	1.99
432212U	70	104	5.5	2	0.6	56	0.40	1.67	2.48	1.63	2.49
4T-430312DX	74	124	11.5	2.5	1	88.5	0.83	0.82	1.22	0.80	4.22
430312U	74	120	7.5	2.5	1	59.5	0.35	1.96	2.91	1.91	4.31
432312U	74	120	11.5	2.5	1	71	0.35	1.96	2.91	1.91	6.29
4T-430213X	75	113	4.5	2	0.6	53.5	0.40	1.67	2.48	1.63	2.49
432213U	75	115	5.5	2	0.6	61.5	0.40	1.67	2.48	1.63	3.33
4T-430313DX	79	133	13	2.5	1	94.5	0.83	0.82	1.22	0.80	5.16
430313XU	79	130	8	2.5	1	64	0.35	1.96	2.91	1.91	5.32
432313U	79	130	12	2.5	1	74.5	0.35	1.96	2.91	1.91	7.55
4T-430214	80	118	5	2	0.6	57	0.42	1.61	2.39	1.57	2.67
432214U	80	119	6	2	0.6	64.5	0.42	1.61	2.39	1.57	3.56
4T-430314DX	84	142	13	2.5	1	101	0.83	0.82	1.22	0.80	6.23
430314XU	84	140	8	2.5	1	67	0.35	1.96	2.91	1.91	6.37
432314U	84	140	12	2.5	1	80.5	0.35	1.96	2.91	1.91	9.28

Arreglo espalda contra espalda

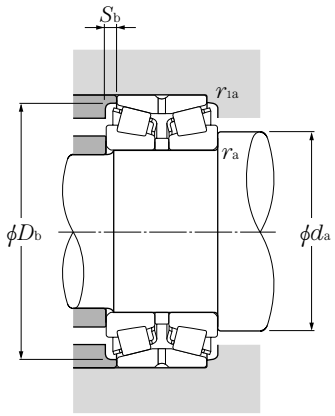


d 75～105mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites r.p.m.	
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
75	130	62	51.5	2	0.6	238	350	24 300	36 000	2 300	3 000
	130	74	61.5	2	0.6	288	445	29 300	45 500	2 300	3 000
	160	87	59	3	1	370	510	37 500	52 000	1 700	2 300
	160	87	69	3	1	435	605	44 500	62 000	2 000	2 700
	160	125	99	3	1	610	935	62 000	95 500	2 000	2 700
80	140	64	51.5	2.5	0.6	274	400	27 900	40 500	2 100	2 800
	140	78	63.5	2.5	0.6	340	530	35 000	54 000	2 100	2 800
	170	92	61	3	1	405	565	41 500	58 000	1 600	2 200
	170	92	73	3	1	500	700	51 000	71 500	1 900	2 500
	170	131	104	3	1	680	1 050	69 000	107 000	1 900	2 500
85	150	70	57	2.5	0.6	315	465	32 000	47 000	2 000	2 700
	150	86	69	2.5	0.6	385	600	39 000	61 500	2 000	2 700
	180	98	65	4	1	425	585	43 000	59 500	1 500	2 100
	180	98	77	4	1	520	725	53 000	74 000	1 800	2 400
	180	137	108	4	1	690	1 050	70 500	107 000	1 800	2 400
90	160	74	61	2.5	0.6	355	535	36 500	54 500	1 900	2 500
	160	94	77	2.5	0.6	450	720	46 000	73 500	1 900	2 500
	190	102	69	4	1	465	645	47 500	65 500	1 500	1 900
	190	102	81	4	1	580	815	59 000	83 000	1 700	2 300
	190	144	115	4	1	770	1 190	78 500	121 000	1 700	2 300
95	170	78	63	3	1	385	580	39 500	59 000	1 800	2 400
	170	100	83	3	1	515	835	52 500	85 000	1 800	2 400
	200	108	85	4	1	630	890	64 000	91 000	1 600	2 100
	200	108	85	3	1	540	735	55 500	75 000	1 600	2 100
	200	151	118	4	1	865	1 340	88 000	137 000	1 600	2 100
100	180	83	67	3	1	440	675	45 000	68 500	1 700	2 200
	180	107	87	3	1	565	925	58 000	94 500	1 700	2 200
	215	112	87	4	1	700	995	71 500	102 000	1 500	2 000
	215	112	87	3	1	590	800	60 000	81 500	1 500	2 000
	215	162	127	4	1	980	1 540	100 000	157 000	1 500	2 000
105	190	88	70	3	1	490	760	50 000	77 500	1 600	2 100
	190	115	95	3	1	650	1 080	66 000	111 000	1 600	2 100
	225	116	91	3	1	625	845	63 500	86 000	1 400	1 900

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Nota: 1. Cuando se apareen rodamientos cuyo número esté marcado con " ＊ ", por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

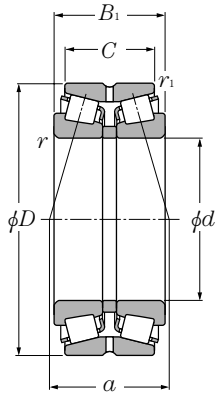
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a min	D_b min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
4T-430215	85	124	5	2	0.6	61.5	0.44	1.55	2.31	1.52	2.99
432215U	85	125	6	2	0.6	67	0.44	1.55	2.31	1.52	3.68
430315DU	89	151	14	2.5	1	107	0.83	0.82	1.22	0.80	7.31
430315XU	89	149	9	2.5	1	70.5	0.35	1.96	2.91	1.91	7.71
432315U	89	149	13	2.5	1	87.5	0.35	1.96	2.91	1.91	11.5
430216XU	92	132	6	2	0.6	63	0.42	1.61	2.39	1.57	3.65
432216XU	92	134	7	2	0.6	69.5	0.42	1.61	2.39	1.57	4.58
430316DU	94	159	15.5	2.5	1	114	0.83	0.82	1.22	0.80	8.99
430316XU	94	159	9.5	2.5	1	75.5	0.35	1.96	2.91	1.91	9.55
432316U	94	159	13.5	2.5	1	90.5	0.35	1.96	2.91	1.91	13.6
430217XU	97	141	6.5	2	0.6	69	0.42	1.61	2.39	1.57	4.59
432217XU	97	142	8.5	2	0.6	76	0.42	1.61	2.39	1.57	5.85
430317DU	103	169	16.5	3	1	121	0.83	0.82	1.22	0.80	10.6
430317XU	103	167	10.5	3	1	80	0.35	1.96	2.91	1.91	11.2
432317U	103	167	14.5	3	1	96	0.35	1.96	2.91	1.91	15.4
430218U	102	150	6.5	2	0.6	73	0.42	1.61	2.39	1.57	5.66
432218U	102	152	8.5	2	0.6	81	0.42	1.61	2.39	1.57	7.35
430318DU	108	180	16.5	3	1	127	0.83	0.82	1.22	0.80	12.5
430318U	108	177	10.5	3	1	84	0.35	1.96	2.91	1.91	12.9
432318U	108	177	14.5	3	1	100	0.35	1.96	2.91	1.91	18.2
430219XU	109	159	7.5	2.5	1	76.5	0.42	1.61	2.39	1.57	8.01
432219XU	109	161	8.5	2.5	1	86.5	0.42	1.61	2.39	1.57	9.04
＊ 430319XU	113	186	11.5	3	1	89	0.35	1.96	2.91	1.91	15.0
430319X	113	186	11.5	3	1	88.5	0.35	1.95	2.90	1.91	14.0
432319U	113	186	16.5	3	1	106	0.35	1.96	2.91	1.91	21.5
430220XU	114	168	8	2.5	1	81.5	0.42	1.61	2.39	1.57	8.11
432220XU	114	171	10	2.5	1	92	0.42	1.61	2.39	1.57	10.7
＊ 430320XU	118	200	12.5	3	1	92	0.35	1.96	2.91	1.91	18.4
430320X	118	200	12.5	3	1	93.5	0.35	1.95	2.90	1.91	16.5
432320U	118	200	17.5	3	1	113	0.35	1.96	2.91	1.91	26.5
430221XU	119	178	9	2.5	1	86	0.42	1.61	2.39	1.57	9.73
432221XU	119	180	10	2.5	1	97.5	0.42	1.61	2.39	1.57	13.1
430321X	123	209	12.5	3	1	96.5	0.35	1.95	2.90	1.91	19.6

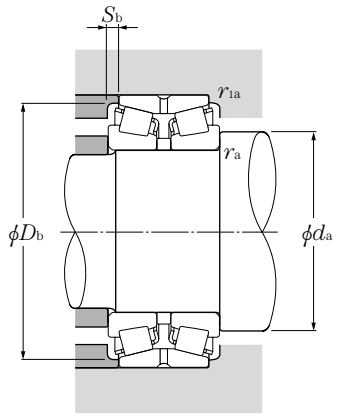
Arreglo espalda contra espalda



d 105～140mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.	
						dinámica kgf		estática kgf			
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
105	225	116	91	4	1	750	1 060	76 000	109 000	1 400	1 900
	225	170	133	3	1	955	1 470	97 500	150 000	1 400	1 900
110	180	56	50	2.5	0.6	228	340	23 300	35 000	1 600	2 200
	180	70	56	2.5	0.6	298	485	30 500	49 500	1 600	2 200
	200	92	74	3	1	555	865	56 500	88 500	1 500	2 000
	200	121	101	3	1	720	1 210	73 500	124 000	1 500	2 000
	240	118	93	4	1	825	1 180	84 000	120 000	1 400	1 800
	240	118	93	3	1	685	925	69 500	94 500	1 400	1 800
	240	181	142	3	1	1 070	1 660	109 000	169 000	1 400	1 800
	240	181	142	4	1	1 210	1 940	123 000	197 000	1 400	1 800
120	180	46	41	2.5	0.6	193	298	19 700	30 500	1 500	2 100
	180	58	46	2.5	0.6	230	375	23 500	38 000	1 500	2 100
	200	62	55	2.5	0.6	263	435	26 800	44 500	1 500	2 000
	200	78	62	2.5	0.6	370	610	38 000	62 500	1 500	2 000
	215	97	78	3	1	595	940	60 500	96 000	1 400	1 900
	215	132	109	3	1	790	1 360	80 500	139 000	1 400	1 900
	260	128	101	4	1	960	1 390	97 500	142 000	1 200	1 700
	260	128	101	3	1	800	1 100	81 500	112 000	1 200	1 700
	260	188	145	4	1	1 400	2 270	143 000	231 000	1 200	1 700
130	200	52	46	2.5	0.6	224	365	22 900	37 500	1 400	1 900
	200	65	52	2.5	0.6	294	490	29 900	50 000	1 400	1 900
	210	64	57	2.5	0.6	315	485	32 000	49 500	1 400	1 800
	210	80	64	2.5	0.6	410	675	42 000	69 000	1 400	1 800
	230	98	78.5	4	1	640	1 010	65 500	103 000	1 300	1 700
	230	145	117.5	4	1	905	1 630	92 500	166 000	1 300	1 700
	280	137	107.5	5	1.5	1 110	1 660	113 000	169 000	1 200	1 500
140	210	53	47	2.5	0.6	262	415	26 700	42 500	1 300	1 800
	210	66	53	2.5	0.6	300	535	30 500	54 500	1 300	1 800
	225	68	61	3	1	370	580	37 500	59 500	1 200	1 700
	225	84	68	3	1	390	650	40 000	66 000	1 200	1 700
	250	102	82.5	3	1	640	970	65 500	99 000	1 200	1 600
	250	102	82.5	4	1	720	1 140	73 500	117 000	1 200	1 600
	250	153	125.5	4	1	1 050	1 840	107 000	188 000	1 200	1 600
	300	145	115.5	5	1.5	1 260	1 900	129 000	194 000	1 100	1 400
	300	145	115.5	4	1.5	1 100	1 560	112 000	160 000	1 100	1 400

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.
Nota: 1. Cuando se apareen rodamientos cuyo número esté marcado con " ＊ ", por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

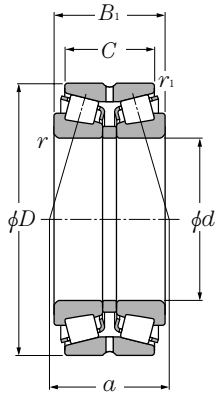
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a min	D_b min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
∗ 430321XU	123	209	12.5	3	1	96.5	0.35	1.96	2.91	1.91	21.0
432321	119	208	18.5	2.5	1	117.5	0.35	1.96	2.90	1.91	30.2
413122	122	169	3	2	0.6	66.5	0.40	1.68	2.50	1.64	5.20
423122	122	166	7	2	0.6	66.5	0.33	2.03	3.02	1.98	6.38
430222XU	124	188	9	2.5	1	90	0.42	1.61	2.39	1.57	11.4
432222XU	124	190	10	2.5	1	102	0.42	1.61	2.39	1.57	15.5
∗ 430322U	128	222	12.5	3	1	100	0.35	1.96	2.91	1.91	24.5
430322	128	222	12.5	3	1	97.5	0.35	1.95	2.90	1.91	22.1
432322	128	222	19.5	3	1	124	0.35	1.95	2.90	1.91	35.6
∗ 432322U	128	222	19.5	3	1	127	0.35	1.96	2.91	1.91	38.2
413024	132	171	2.5	2	0.6	59	0.37	1.80	2.69	1.76	3.85
423024	132	170	6	2	0.6	66	0.37	1.80	2.69	1.76	4.41
413124	132	184	3.5	2	0.6	76.5	0.43	1.57	2.34	1.53	7.24
423124	132	188	8	2	0.6	76.5	0.37	1.80	2.69	1.76	8.96
430224XU	134	203	9.5	2.5	1	98	0.44	1.55	2.31	1.52	13.6
432224XU	134	204	11.5	2.5	1	112	0.44	1.55	2.31	1.52	18.9
430324XU	138	239	13.5	3	1	107	0.35	1.96	2.91	1.91	30.5
430324X	138	239	13.5	3	1	106	0.35	1.95	2.90	1.91	29.4
432324U	138	239	21.5	3	1	130	0.35	1.96	2.91	1.91	47.0
413026	142	186	3	2	0.6	66	0.37	1.80	2.69	1.76	5.55
423026	142	189	6.5	2	0.6	71.5	0.37	1.80	2.69	1.76	6.62
413126	142	196	3.5	2	0.6	69	0.33	2.03	3.02	1.98	7.83
423126	142	198	8	2	0.6	79.5	0.37	1.80	2.69	1.76	9.77
430226XU	148	218	9.5	3	1	102	0.44	1.55	2.31	1.52	15.9
432226XU	148	219	13.5	3	1	124	0.44	1.55	2.31	1.52	24.1
430326XU	152	255	14.5	4	1.5	116	0.35	1.96	2.91	1.91	37.9
413028	152	199	3	2	0.6	68.5	0.37	1.80	2.69	1.76	5.88
423028	152	197	6.5	2	0.6	75	0.37	1.84	2.74	1.80	7.11
413128	154	210	3.5	2.5	1	73.5	0.33	2.03	3.02	1.98	9.18
423128	154	209	8	2.5	1	88	0.37	1.80	2.69	1.76	11.8
430228X	158	237	9.5	3	1	106	0.43	1.57	2.34	1.53	18.0
∗ 430228XU	158	237	9.5	3	1	107	0.44	1.55	2.31	1.52	19.9
432228XU	158	238	13.5	3	1	131	0.44	1.55	2.31	1.52	30.1
∗ 430328XU	162	273	14.5	4	1.5	123	0.35	1.96	2.91	1.91	46.6
430328X	162	272	14.5	4	1.5	123	0.35	1.95	2.90	1.91	44.4

Arreglo espalda contra espalda

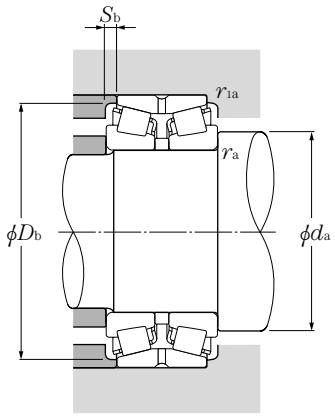


d 150～190mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites r.p.m.	
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
150	225	56	50	3	1	274	430	27 900	44 000	1 200	1 600
	225	70	56	3	1	355	630	36 000	64 500	1 200	1 600
	250	80	71	3	1	485	805	49 500	82 000	1 200	1 500
	250	100	80	3	1	600	1 040	61 500	106 000	1 200	1 500
	270	109	87	4	1	770	1 210	78 500	123 000	1 100	1 500
	270	164	130	4	1	1 200	2 140	122 000	218 000	1 100	1 500
	320	154	120	5	1.5	1 410	2 140	144 000	218 000	990	1 300
	320	154	120	4	1.5	1 170	1 750	119 000	178 000	990	1 300
160	240	60	53	3	1	330	535	34 000	54 500	1 100	1 500
	240	75	60	3	1	430	765	44 000	78 000	1 100	1 500
	270	86	76	3	1	595	965	60 500	98 000	1 100	1 400
	270	108	86	3	1	675	1 180	69 000	120 000	1 100	1 400
	290	115	91	4	1	900	1 440	92 000	147 000	1 000	1 400
	290	178	144	4	1	1 530	2 840	156 000	290 000	1 000	1 400
	340	160	126	5	1.5	1 570	2 390	160 000	244 000	920	1 200
	340	160	126	4	1.5	1 290	1 950	132 000	199 000	920	1 200
170	260	67	60	3	1	365	620	37 000	63 500	1 100	1 400
	260	84	67	3	1	490	865	50 000	88 000	1 100	1 400
	280	88	78	3	1	550	900	56 000	92 000	1 000	1 300
	280	110	88	3	1	725	1 270	74 000	130 000	1 000	1 300
	310	125	97	5	1.5	1 050	1 690	107 000	173 000	950	1 300
	310	192	152	5	1.5	1 710	3 200	174 000	325 000	950	1 300
180	280	74	66	3	1	425	735	43 000	75 000	1 000	1 300
	280	93	74	3	1	580	1 050	59 500	107 000	1 000	1 300
	300	96	85	4	1.5	705	1 190	72 000	121 000	940	1 300
	300	120	96	4	1.5	885	1 530	90 500	156 000	940	1 300
	320	127	99	5	1.5	1 080	1 780	110 000	182 000	890	1 200
	320	192	152	5	1.5	1 760	3 350	180 000	345 000	890	1 200
190	290	75	67	3	1	430	740	44 000	75 500	940	1 300
	290	94	75	3	1	615	1 110	63 000	113 000	940	1 300
	320	104	92	4	1.5	780	1 280	79 500	131 000	890	1 200
	320	130	104	4	1.5	985	1 710	100 000	174 000	890	1 200
	340	133	105	5	1.5	1 230	2 010	125 000	205 000	840	1 100
	340	204	160	5	1.5	1 970	3 700	201 000	380 000	840	1 100
	340	204	160	4	1.5	1 710	3 350	175 000	340 000	840	1 100

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Nota: 1. Cuando se apareen rodamientos cuyo número esté marcado con " ∗ ", por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

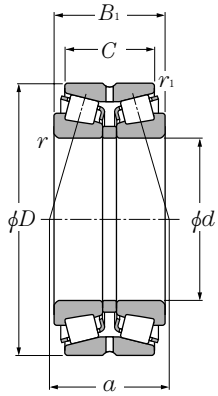
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a min	D_b min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
∗ 413030	164	213	3	2.5	1	73.5	0.37	1.80	2.69	1.76	6.66
423030	164	212	7	2.5	1	79.5	0.37	1.80	2.69	1.76	8.76
413130	164	231	4.5	2.5	1	82.5	0.33	2.03	3.02	1.98	14.3
423130	164	234	10	2.5	1	96.5	0.37	1.80	2.69	1.76	18.0
430230U	168	255	11	3	1	114	0.44	1.55	2.31	1.52	24.4
432230XU	168	254	17	3	1	139	0.44	1.55	2.31	1.52	37.3
∗ 430330U	172	292	17	4	1.5	132	0.35	1.96	2.91	1.91	55.4
430330	172	292	17	4	1.5	135	0.37	1.80	2.69	1.76	52.8
413032	174	227	3.5	2.5	1	79	0.37	1.80	2.69	1.76	8.29
423032	174	227	7.5	2.5	1	85.5	0.37	1.80	2.69	1.76	10.7
413132E1	174	254	5	2.5	1	98.5	0.40	1.68	2.50	1.64	18.2
423132E1	174	250	11	2.5	1	106	0.37	1.80	2.69	1.76	22.8
430232U	178	272	12	3	1	122	0.44	1.55	2.31	1.52	31.9
432232U	178	275	17	3	1	150	0.44	1.55	2.31	1.52	46.9
∗ 430332XU	182	310	17	4	1.5	138	0.35	1.96	2.91	1.91	65.5
430332X	182	311	17	4	1.5	141	0.37	1.80	2.69	1.76	62.4
413034	184	242	3.5	2.5	1	86.5	0.37	1.80	2.69	1.76	11.6
423034	184	244	8.5	2.5	1	93.5	0.37	1.80	2.69	1.76	14.3
413134E1	184	260	5	2.5	1	104	0.40	1.68	2.50	1.64	19.5
423134E1	184	260	11	2.5	1	109	0.37	1.80	2.69	1.76	24.7
430234U	192	288	14	4	1.5	132	0.44	1.55	2.31	1.52	38.0
432234XU	192	293	20	4	1.5	160	0.44	1.55	2.31	1.52	58.2
413036E1	194	260	4	2.5	1	94	0.37	1.80	2.69	1.76	15.9
423036E1	194	262	9.5	2.5	1	102	0.37	1.80	2.69	1.76	19.0
413136E1	198	280	5.5	3	1.5	111	0.40	1.68	2.50	1.64	24.6
423136E1	198	279	12	3	1.5	119	0.37	1.80	2.69	1.76	31.4
430236U	202	297	14	4	1.5	139	0.45	1.50	2.23	1.47	39.4
432236U	202	305	20	4	1.5	165	0.45	1.50	2.23	1.47	60.6
413038E1	204	271	4	2.5	1	96	0.37	1.80	2.69	1.76	16.2
423038E1	204	272	9.5	2.5	1	104	0.37	1.80	2.69	1.76	19.6
413138	208	300	6	3	1.5	119	0.40	1.68	2.50	1.64	30.8
423138	208	299	13	3	1.5	126	0.37	1.80	2.69	1.76	38.6
430238U	212	316	14	4	1.5	141	0.44	1.55	2.31	1.52	45.4
∗ 432238U	212	323	22	4	1.5	174	0.44	1.55	2.31	1.52	73.3
432238	212	323	22	4	1.5	185	0.49	1.38	2.06	1.35	69.8

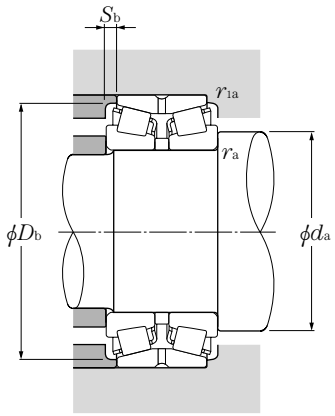
Arreglo espalda contra espalda



d 200～340mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.	
						dinámica kgf		estática kgf			
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
200	310	82	73	3	1	530	940	54 000	96 000	900	1 200
	310	103	82	3	1	720	1 320	73 000	135 000	900	1 200
	340	112	100	4	1.5	965	1 660	98 500	169 000	840	1 100
	340	140	112	4	1.5	1 090	1 910	111 000	195 000	840	1 100
	360	142	110	5	1.5	1 350	2 210	137 000	226 000	800	1 100
	360	218	174	5	1.5	2 260	4 250	230 000	435 000	800	1 100
	360	218	174	4	1.5	1 980	3 950	201 000	400 000	800	1 100
220	340	90	80	4	1.5	595	1 060	61 000	108 000	810	1 100
	340	113	90	4	1.5	880	1 650	89 500	168 000	810	1 100
	370	120	107	5	1.5	1 110	1 920	113 000	196 000	760	1 000
	370	150	120	5	1.5	1 220	2 260	125 000	230 000	760	1 000
240	360	92	82	4	1.5	655	1 160	66 500	118 000	730	980
	360	115	92	4	1.5	910	1 770	92 500	181 000	730	980
	400	128	114	5	1.5	1 230	2 130	126 000	217 000	690	920
	400	160	128	5	1.5	1 400	2 600	142 000	265 000	690	920
260	400	104	92	5	1.5	840	1 540	85 500	157 000	670	900
	400	130	104	5	1.5	1 150	2 190	117 000	223 000	670	900
	440	144	128	5	1.5	1 500	2 630	152 000	268 000	630	840
	440	180	144	5	1.5	1 940	3 750	198 000	380 000	630	840
280	420	106	94	5	1.5	890	1 630	91 000	166 000	620	820
	420	133	106	5	1.5	1 200	2 340	123 000	238 000	620	820
	460	146	130	6	2	1 640	2 900	167 000	296 000	580	770
	460	183	146	6	2	1 940	3 650	198 000	375 000	580	770
300	460	118	105	5	1.5	1 070	1 990	109 000	203 000	570	760
	460	148	118	5	1.5	1 610	3 150	165 000	320 000	570	760
	500	160	142	6	2	2 010	3 600	205 000	370 000	530	710
	500	200	160	6	2	2 100	4 050	214 000	415 000	530	710
320	480	121	108	5	1.5	1 190	2 250	121 000	229 000	530	710
	480	151	121	5	1.5	1 580	3 100	162 000	315 000	530	710
	540	176	157	6	2	2 240	4 100	228 000	415 000	500	660
	540	220	176	6	2	2 500	4 900	255 000	500 000	500	660
340	520	133	118	6	2	1 480	2 870	150 000	293 000	500	660

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.
Nota: 1. Cuando se apareen rodamientos cuyo número esté marcado con " ∗ ", por favor consulte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

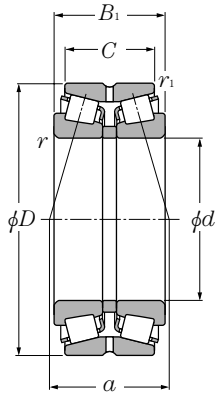
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a min	D_b min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
413040E1	214	288	4.5	2.5	1	101	0.37	1.80	2.69	1.76	20.6
423040E1	214	291	10.5	2.5	1	112	0.37	1.80	2.69	1.76	25.7
413140	218	320	6	3	1.5	125	0.40	1.68	2.50	1.64	38.6
423140	218	316	14	3	1.5	134	0.37	1.80	2.69	1.76	47.5
430240U	222	336	16	4	1.5	154	0.44	1.55	2.31	1.52	62.8
＊ 432240U	222	340	22	4	1.5	180	0.41	1.66	2.47	1.62	95.2
432240	222	340	22	4	1.5	193	0.49	1.38	2.06	1.35	90.7
413044E1	238	318	5	3	1.5	112	0.37	1.80	2.69	1.76	26.7
423044E1	238	319	11.5	3	1.5	125	0.37	1.80	2.69	1.76	33.3
413144	242	346	6.5	4	1.5	135	0.40	1.68	2.50	1.64	47.8
423144	242	341	15	4	1.5	154	0.40	1.68	2.50	1.64	59.6
413048E1	258	339	5	3	1.5	117	0.37	1.80	2.69	1.76	30.2
423048E1	258	340.5	11.5	3	1.5	131	0.37	1.80	2.69	1.76	36.3
413148	262	375	7	4	1.5	144	0.40	1.68	2.50	1.64	58.9
423148	262	373	16	4	1.5	164	0.40	1.68	2.50	1.64	71.7
413052	282	372	6	4	1.5	131	0.37	1.80	2.69	1.76	41.5
423052	282	374	13	4	1.5	143	0.37	1.80	2.69	1.76	53.0
413152	282	412	8	4	1.5	161	0.40	1.68	2.50	1.64	82.2
423152	282	413	18	4	1.5	176	0.40	1.68	2.50	1.64	101
413056	302	394	6	4	1.5	136	0.37	1.80	2.69	1.76	47.2
423056	302	397	13.5	4	1.5	148	0.37	1.80	2.69	1.76	57.3
413156	308	435	8	5	2	168	0.40	1.68	2.50	1.64	87.4
423156	308	433	18.5	5	2	177	0.40	1.68	2.50	1.64	109
413060	322	428	6.5	4	1.5	151	0.37	1.80	2.69	1.76	65.6
423060	322	434	15	4	1.5	163	0.37	1.80	2.69	1.76	80.2
413160	328	471	9	5	2	182	0.40	1.68	2.50	1.64	115
423160	328	464	20	5	2	202	0.40	1.68	2.50	1.64	144
413064	342	449	6.5	4	1.5	157	0.37	1.80	2.69	1.76	70.9
423064	342	455	15	4	1.5	170	0.37	1.80	2.69	1.76	85.4
413164	348	505	9.5	5	2	197	0.40	1.68	2.50	1.64	150
423164	348	502	22	5	2	217	0.40	1.68	2.50	1.64	188
413068	368	488	7.5	5	2	170	0.37	1.8	2.69	1.76	89.2

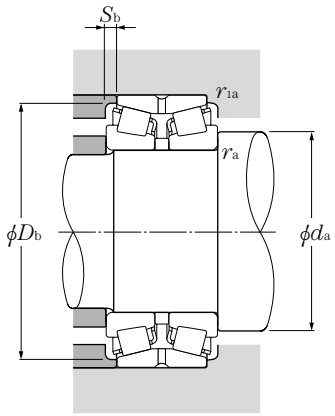
Arreglo espalda contra espalda



d 340～480mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
340	520	165	133	6	2	1 890	3 750	193 000	380 000	500	660
	580	190	169	6	2	2 690	4 900	274 000	500 000	460	620
	580	238	190	6	2	3 350	6 500	345 000	660 000	460	620
360	540	134	120	6	2	1 470	2 810	150 000	287 000	460	620
	540	169	134	6	2	2 050	4 200	209 000	430 000	460	620
	600	192	171	6	2	2 720	5 050	277 000	515 000	430	580
	600	240	192	6	2	3 200	6 500	325 000	660 000	430	580
380	560	135	122	6	2	1 690	3 350	172 000	340 000	440	580
	560	171	135	6	2	2 080	4 350	213 000	445 000	440	580
	620	194	173	6	2	2 840	5 250	289 000	535 000	410	540
	620	243	194	6	2	3 350	6 700	340 000	685 000	410	540
400	600	148	132	6	2	1 860	3 700	190 000	375 000	410	550
	600	185	148	6	2	2 530	5 450	258 000	555 000	410	550
	650	200	178	6	3	3 000	5 800	305 000	590 000	380	510
	650	250	200	6	3	3 750	7 850	385 000	800 000	380	510
420	620	150	134	6	2	2 110	4 250	215 000	435 000	390	520
	620	188	150	6	2	2 650	5 900	270 000	600 000	390	520
	700	224	200	6	3	3 700	7 200	375 000	735 000	360	480
	700	280	224	6	3	4 800	9 700	490 000	990 000	360	480
440	650	157	140	6	3	2 470	5 150	252 000	525 000	370	490
	650	196	157	6	3	2 600	5 450	266 000	560 000	370	490
	720	226	201	6	3	4 000	7 800	410 000	795 000	340	460
	720	283	226	6	3	5 000	10 300	510 000	1 050 000	340	460
460	680	163	145	6	3	2 600	5 350	265 000	550 000	350	470
	680	204	163	6	3	3 050	6 600	310 000	670 000	350	470
	760	240	214	7.5	4	4 550	9 150	465 000	930 000	320	430
	760	300	240	7.5	4	4 900	10 300	500 000	1 050 000	320	430
480	700	165	147	6	3	2 490	5 000	254 000	510 000	330	450
	700	206	165	6	3	3 050	6 700	310 000	685 000	330	450
	790	248	221	7.5	4	4 800	9 600	490 000	975 000	310	410
	790	310	248	7.5	4	5 300	11 100	540 000	1 130 000	310	410

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

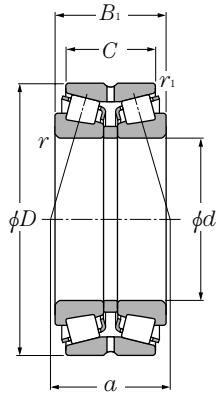
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a min	D_b min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
423068	368	489	16	5	2	184	0.37	1.80	2.69	1.76	113
413168	368	548	10.5	5	2	213	0.40	1.68	2.50	1.64	188
423168	368	542	24	5	2	237	0.40	1.68	2.50	1.64	235
413072	388	507	7	5	2	176	0.37	1.80	2.69	1.76	92.7
423072	388	509	17.5	5	2	192	0.37	1.80	2.69	1.76	120
413172	388	561	10.5	5	2	219	0.40	1.68	2.50	1.64	199
423172	388	560	24	5	2	240	0.40	1.68	2.50	1.64	248
413076	408	528	6.5	5	2	183	0.37	1.80	2.69	1.76	95.9
423076	408	529	18	5	2	196	0.37	1.80	2.69	1.76	126
413176	408	583	10.5	5	2	225	0.40	1.68	2.50	1.64	210
423176	408	578	24.5	5	2	249	0.40	1.68	2.50	1.64	262
413080	428	564	8	5	2	194	0.37	1.80	2.69	1.76	105
423080	428	564	18.5	5	2	210	0.37	1.80	2.69	1.76	163
413180	428	610	11	5	2.5	232	0.40	1.68	2.50	1.64	236
423180	428	610	25	5	2.5	256	0.40	1.68	2.50	1.64	294
413084	448	586	8	5	2	200	0.37	1.80	2.69	1.76	135
423084	448	583	19	5	2	220	0.37	1.80	2.69	1.76	172
413184	448	655	12	5	2.5	258	0.40	1.68	2.50	1.64	317
423184	448	659	28	5	2.5	287	0.40	1.68	2.50	1.64	394
413088	468	614	8.5	5	2.5	208	0.37	1.80	2.69	1.76	160
423088	468	614	19.5	5	2.5	229	0.37	1.80	2.69	1.76	198
413188	468	675	12.5	5	2.5	263	0.40	1.68	2.50	1.64	330
423188	468	678	28.5	5	2.5	288	0.40	1.68	2.50	1.64	412
413092	488	646	9	5	2.5	217	0.37	1.80	2.69	1.76	179
423092	488	644	20.5	5	2.5	239	0.37	1.80	2.69	1.76	225
413192	496	714	13	6	3	276	0.40	1.68	2.50	1.64	395
423192	496	712	30	6	3	305	0.40	1.68	2.50	1.64	493
413096	508	665	9	5	2.5	223	0.37	1.80	2.69	1.76	189
423096	508	664	20.5	5	2.5	246	0.37	1.80	2.69	1.76	236
413196	516	743	13.5	6	3	281	0.40	1.68	2.50	1.64	442
423196	516	738	31	6	3	329	0.40	1.68	2.50	1.64	548

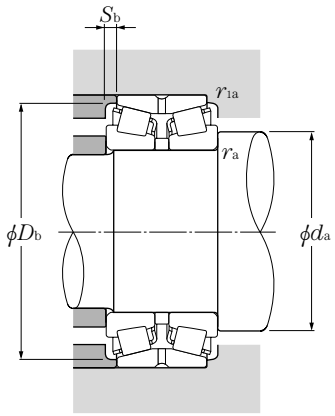
Arreglo espalda contra espalda



d 500mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.	
						dinámica kgf		estática kgf			
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
500	720	167	149	6	3	2 610	5 400	266 000	550 000	320	420
	720	209	167	6	3	3 050	6 900	315 000	700 000	320	420
	830	264	235	7.5	4	5 200	10 500	530 000	1 070 000	290	390
	830	330	264	7.5	4	6 400	14 000	650 000	1 420 000	290	390

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

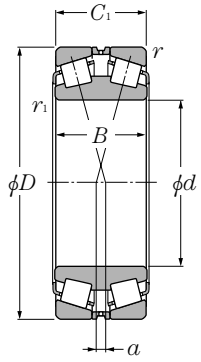
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a min	D_b min	S_b min	r_{as} max	r_{1as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
4130/500	528	686	9	5	2.5	230	0.37	1.80	2.69	1.76	202
4230/500	528	683	21	5	2.5	250	0.37	1.80	2.69	1.76	247
4131/500	536	780	14.5	6	3	296	0.40	1.68	2.50	1.64	528
5E-4231/500G2	536	773	33	6	3	331	0.40	1.68	2.50	1.64	678

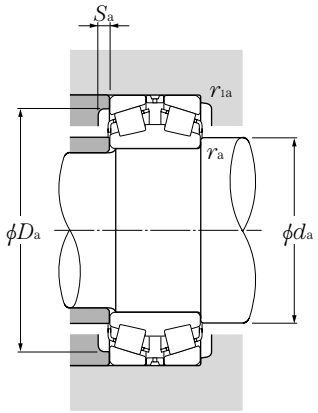
Arreglo cara contra cara



d 110～280mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
110	180	56	56	2.5	2	298	485	30 500	49 500	1 600	2 200
120	180	46	46	2.5	2	230	375	23 500	38 000	1 500	2 100
	200	62	62	2.5	2	370	610	38 000	62 500	1 500	2 000
130	200	52	52	2.5	2	294	490	29 900	50 000	1 400	1 900
	210	64	64	2.5	2	410	675	42 000	69 000	1 400	1 800
140	210	53	53	2.5	2	300	535	30 500	54 500	1 300	1 800
	225	68	68	3	2.5	390	650	40 000	66 000	1 200	1 700
150	225	56	56	3	2.5	355	630	36 000	64 500	1 200	1 600
	250	80	80	3	2.5	600	1 040	61 500	106 000	1 200	1 500
160	240	60	60	3	2.5	430	765	44 000	78 000	1 100	1 500
	270	86	86	3	2.5	675	1 180	69 000	120 000	1 100	1 400
170	260	67	67	3	2.5	490	865	50 000	88 000	1 100	1 400
	280	88	88	3	2.5	725	1 270	74 000	130 000	1 000	1 300
180	280	74	74	3	2.5	580	1 050	59 500	107 000	1 000	1 300
	300	96	96	4	3	885	1 530	90 500	156 000	940	1 300
190	290	75	75	3	2.5	615	1 110	63 000	113 000	940	1 300
	320	104	104	4	3	985	1 710	100 000	174 000	890	1 200
200	310	82	82	3	2.5	720	1 320	73 000	135 000	900	1 200
	340	112	112	4	3	1 090	1 910	111 000	195 000	840	1 100
220	340	90	90	4	3	880	1 650	89 500	168 000	810	1 100
	370	120	120	5	4	1 220	2 260	125 000	230 000	760	1 000
240	360	92	92	4	3	910	1 770	92 500	181 000	730	980
	400	128	128	5	4	1 400	2 600	142 000	265 000	690	920
260	400	104	104	5	4	1 150	2 190	117 000	223 000	670	900
	440	144	144	5	4	1 960	3 750	200 000	380 000	630	840
280	420	106	106	5	4	1 200	2 340	123 000	238 000	620	820

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

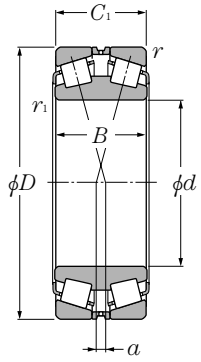
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a max	D_a max	D_a min	S_a min	r_{1as} max	r_{as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
323122	124	170	160	8	2	2	1	0.33	2.03	3.02	1.98	5.6
323024	134	170	164	8	2	2	12	0.37	1.80	2.69	1.76	4.08
323124	134	190	175	8	2	2	6.5	0.37	1.80	2.69	1.76	7.82
323026	144	190	184	8	2	2	13.5	0.37	1.80	2.69	1.76	5.92
323126	144	200	185	8	2	2	7.5	0.37	1.80	2.69	1.76	8.58
323028	155	200	190	8	2	2	10	0.37	1.84	2.74	1.80	6.4
323128	156	213	200	10	2.5	2	8	0.37	1.80	2.69	1.76	10.7
323030	165	213	205	10	2.5	2	15.5	0.37	1.80	2.69	1.76	7.76
323130	168	238	220	10	2.5	2	6.5	0.37	1.80	2.69	1.76	15.7
323032	175	228	215	10	2.5	2	17.5	0.37	1.80	2.69	1.76	9.46
323132E1	178	258	240	10	2.5	2	8	0.37	1.80	2.69	1.76	20
323034	185	248	235	10	2.5	2	18	0.37	1.80	2.69	1.76	12.8
323134E1	188	268	250	10	2.5	2	8.5	0.37	1.80	2.69	1.76	21.5
323036E1	198	268	250	10	2.5	2	17	0.37	1.80	2.69	1.76	16.5
323136E1	200	286	265	12	3	2.5	8	0.37	1.80	2.69	1.76	27.2
323038E1	208	278	260	12	2.5	2	17.5	0.37	1.80	2.69	1.76	17.9
323138	212	306	285	12	3	2.5	8.5	0.37	1.80	2.69	1.76	34
323040E1	218	298	280	12	2.5	2	19	0.37	1.80	2.69	1.76	21.7
323140	222	326	300	12	3	2.5	8.5	0.37	1.80	2.69	1.76	41.7
323044E1	242	326	310	12	3	2.5	21.5	0.37	1.80	2.69	1.76	29.8
323144	248	352	325	14	4	3	14	0.40	1.68	2.50	1.64	52.2
323048E1	269	346	321.5	14	3	2.5	25.5	0.37	1.80	2.69	1.76	32.6
323148	268	382	355	14	4	3	17	0.40	1.68	2.50	1.64	64.6
323052	285	382	365	14	4	3	25	0.37	1.80	2.69	1.76	47.3
323152	290	422	385	16	4	3	16.5	0.40	1.68	2.50	1.64	90
323056	305	402	385	16	4	3	29.5	0.37	1.80	2.69	1.76	51.2

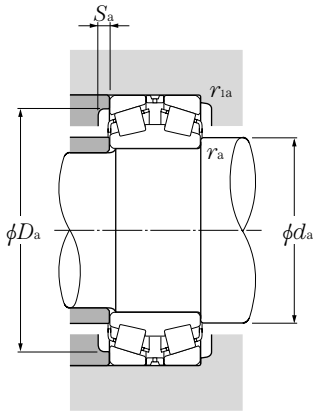
Arreglo cara contra cara



d 280～500mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.	
d	D	B_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite
280	460	146	146	6	5	1 940	3 650	198 000	375 000	580	770
300	460	118	118	5	4	1 610	3 150	165 000	320 000	570	760
	500	160	160	6	5	2 100	4 050	214 000	415 000	530	710
320	480	121	121	5	4	1 580	3 100	162 000	315 000	530	710
	540	176	176	6	5	2 500	4 900	255 000	500 000	500	660
340	520	133	133	6	5	1 890	3 750	193 000	380 000	500	660
	580	190	190	6	5	3 350	6 500	345 000	660 000	460	620
360	540	134	134	6	5	2 050	4 200	209 000	430 000	460	620
	600	192	192	6	5	3 200	6 500	325 000	660 000	430	580
380	560	135	135	6	5	2 080	4 350	213 000	445 000	440	580
	620	194	194	6	5	3 350	6 700	340 000	685 000	410	540
400	600	148	148	6	5	2 530	5 450	258 000	555 000	410	550
	650	200	200	6	6	3 750	7 850	385 000	800 000	380	510
420	620	150	150	6	5	2 650	5 900	270 000	600 000	390	520
	700	224	224	6	6	4 800	9 700	490 000	990 000	360	480
440	650	157	157	6	6	2 600	5 450	266 000	560 000	370	490
	720	226	226	6	6	5 000	10 300	510 000	1 050 000	340	460
460	680	163	163	6	6	3 050	6 600	310 000	670 000	350	470
	760	240	240	7.5	7.5	4 900	10 300	500 000	1 050 000	320	430
480	700	165	165	6	6	3 050	6 700	310 000	685 000	330	450
	790	248	248	7.5	7.5	5 300	11 100	540 000	1 130 000	310	410
500	720	167	167	6	6	3 050	6 900	315 000	700 000	320	420
	830	264	264	7.5	7.5	6 400	14 000	650 000	1 420 000	290	390

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

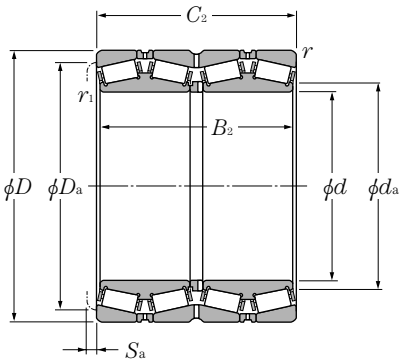
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o, observar la tabla debajo.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Centro de carga mm	Constante	Factores de carga axial			Masa kg
	d_a max	D_a max	D_a min	S_a min	r_{1as} max	r_{as} max	a	e	Y_1	Y_2	Y_o	(aprox.)
323156	315	438	400	16	5	4	16	0.40	1.68	2.50	1.64	95.8
323060	330	442	425	16	4	3	31	0.37	1.80	2.69	1.76	70.7
323160	335	478	440	16	5	4	18	0.40	1.68	2.50	1.64	126
323064	350	462	440	16	4	3	34	0.37	1.80	2.69	1.76	76.3
323164	355	518	480	18	5	4	18.5	0.40	1.68	2.50	1.64	164
323068	370	498	480	18	5	4	36	0.37	1.80	2.69	1.76	101
323168	380	558	515	18	5	4	35.5	0.40	1.68	2.50	1.64	207
323072	395	518	495	18	5	4	41	0.37	1.80	2.69	1.76	107
323172	400	578	535	18	5	4	25.5	0.40	1.68	2.50	1.64	218
323076	415	538	515	18	5	4	44.5	0.37	1.80	2.69	1.76	113
323176	420	598	550	20	5	4	29	0.40	1.68	2.50	1.64	229
323080	440	578	550	18	5	4	45	0.37	1.80	2.69	1.76	146
323180	445	622	580	20	5	5	32.5	0.40	1.68	2.50	1.64	259
323084	460	598	570	20	5	4	48.5	0.37	1.80	2.69	1.76	154
323184	465	672	625	25	5	5	60	0.40	1.68	2.50	1.64	346
323088	480	622	600	20	5	5	53.5	0.37	1.80	2.69	1.76	177
323188	485	692	645	25	5	5	44	0.40	1.68	2.50	1.64	361
323092	500	652	620	25	5	5	56.5	0.37	1.80	2.69	1.76	201
323192	510	724	680	25	6	6	34.5	0.40	1.68	2.50	1.64	433
323096	520	672	640	25	5	5	63	0.37	1.80	2.69	1.76	211
323196	530	754	705	30	6	6	36	0.40	1.68	2.50	1.64	481
3230/500	540	692	655	25	5	5	61.5	0.37	1.80	2.69	1.76	221
5E-3231/500G2	550	794	740	30	6	6	37.5	0.40	1.68	2.50	1.64	570



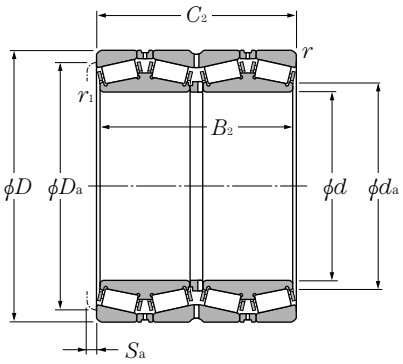
d 120～187.325mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf	
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
120	170	124	124	2.5	2	390	1 020	40 000	104 000
	210	174	174	2.5	2.5	855	1 710	87 500	174 000
120.650	174.625	141.288	139.703	0.8	1.5	510	1 220	52 000	124 000
127	182.562	158.750	158.750	1.5	3.3	660	1 730	67 000	177 000
130	184	134	134	2.5	2	480	1 190	49 000	122 000
135	180	160	160	1	2	500	1 360	51 000	138 000
136.525	190.500	161.925	161.925	1.5	3.3	695	1 900	71 000	193 000
139.700	200.025	157.165	160.340	0.8	3.3	700	1 950	71 500	199 000
140	198	144	144	2.5	2	575	1 460	58 500	149 000
146.050	244.475	192.088	187.325	1.5	3.3	955	1 980	97 000	202 000
150	212	155	155	3	2.5	660	1 700	67 500	173 000
152.400	222.250	174.625	174.625	1.5	1.5	930	2 350	94 500	239 000
160	226	165	165	3	2.5	775	2 030	79 000	207 000
	265	173	173	2.5	2.5	1 100	2 270	112 000	231 000
165.100	225.425	165.100	168.275	0.8	3.3	745	2 220	76 000	226 000
170	240	175	175	3	2.5	835	2 200	85 500	224 000
	280	181	181	2.5	2.5	1 150	2 420	117 000	247 000
177.800	247.650	192.088	192.088	1.5	3.3	1 000	2 760	102 000	281 000
	279.400	234.950	234.947	1.5	3.3	1 420	3 400	145 000	345 000
	304.800	238.227	233.365	3.3	3.3	1 580	3 100	161 000	320 000
180	254	185	185	3	2.5	910	2 390	93 000	244 000
	300	280	280	3	3	2 160	4 800	220 000	490 000
187.325	269.875	211.138	211.138	1.5	3.3	1 240	3 400	127 000	345 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
E-625924	135	155.5	5	8.97
E-CRO-2418	140	190	4.5	22.2
∗ E-M224749D/M224710/M224710D	129	163	3	11.5
∗ T-E-48290D/48220/48220D	137	168	4.5	14.3
E-625926	144.5	169	5	11.3
E-CRO-2701	143	165	2	13.5
∗ T-E-48393D/48320/48320D	144	177	4	14.8
∗ T-E-48680D/48620/48620D	150	185	3	17.3
E-625928	156	183	5	14
∗ E-81576D/81962/81963D	163	225	6.5	36.8
E-625930	167.5	195	5.5	16.9
∗ T-E-M231649D/M231610/M231610D	165	207	4	24.7
E-625932	177.5	208.5	5.5	20.2
E-CRO-3209	184	247	4.5	33.6
∗ T-E-46791D/46720/46721D	175	209	3	20.7
E-625934	187.5	220	5.5	24.4
E-CRO-3409	192	255	5	44
∗ E-67791D/67720/67721D	190	229	5	29.4
∗ E-82681D/82620/82620D	195	251	5	55.3
∗ E-EE280700D/281200/281201D	198	279	7	69.9
E-625936	200.5	233.5	5.5	28.9
E-CRO-3617	201	274	5	69.4
∗ E-M238849D/M238810/M238810D	199.9	250	4	41.8

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ∗ ", designan rodamientos de series en pulgadas.



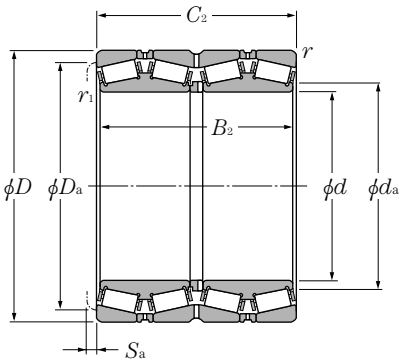
d 190～260mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf	
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
190	268	196	196	3	2.5	1 060	2 850	108 000	291 000
	270	190	190	2.5	2.5	1 080	2 940	111 000	300 000
	292.100	225.425	225.425	1.5	3.3	1 570	4 150	160 000	425 000
190.500	266.700	187.325	188.912	1.5	3.3	1 040	2 990	106 000	305 000
200	282	206	206	3	2.5	1 200	3 300	122 000	335 000
	290	160	160	2.5	2.5	925	2 210	94 500	226 000
	310	200	200	3	3	1 360	2 980	138 000	305 000
203.200	317.500	215.900	209.550	3.3	3.3	1 270	2 820	129 000	288 000
215.900	288.925	177.800	177.800	0.8	3.3	1 090	3 100	111 000	315 000
220	310	226	226	4	3	1 380	3 800	141 000	385 000
220.662	314.325	239.712	239.712	1.5	3.3	1 840	4 900	187 000	500 000
228.600	425.450	349.250	361.950	3.5	6.4	3 450	8 250	355 000	845 000
234.950	327.025	196.850	196.850	1.5	3.3	1 370	3 700	140 000	380 000
240	338	248	248	4	3	1 870	4 950	191 000	505 000
241.478	350.838	228.600	228.600	1.5	3.3	1 770	4 550	180 000	465 000
244.475	327.025	193.675	193.675	1.5	3.3	1 430	4 100	146 000	415 000
	381.000	304.800	304.800	3.3	4.8	2 220	5 750	227 000	590 000
250	365	270	270	1.5	3	2 150	6 150	219 000	630 000
	370	220	220	4	4	2 050	5 750	209 000	590 000
254	358.775	269.875	269.875	3.3	3.3	2 390	6 550	244 000	670 000
	368.300	204.622	204.470	1.5	3.3	1 350	3 250	138 000	330 000
	444.500	279.400	279.400	3.3	6.4	2 890	5 900	294 000	600 000
260	368	268	268	5	4	1 990	5 700	203 000	580 000
	400	255	255	4	7.5	2 210	5 300	225 000	540 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
E-625938	209	245.5	6	34.7
E-CRO-3812	205	250	6	34.7
∗ E-M241538D/M241510/M241510D	222	271	5	59.6
∗ T-E-67885D/67820/67820D	204	246	3	33.6
E-625940	219.5	258	6	40.5
E-CRO-4013	221	271	5	35.1
E-CRO-4014	222	284	6	48.4
∗ E-EE132082D/132125/132126D	224	294	9.5	62.5
∗ E-LM742749D/LM742714/LM742714D	227	267	5	34.3
E-625944	242	284.5	6	53.5
∗ T-E-M244249D/M244210/M244210D	235	293	4	60.2
∗ E-EE700090D/700167/700168D	263	381	3	232
∗ T-E-8576D/8520/8520D	250	305	5	53.6
E-625948A	260.5	312	6	70
∗ E-EE127097D/127137/127137D	262	325	6.5	76.4
∗ E-LM247748D/LM247710/LM247710DA	257	310	5	46.1
∗ E-EE126096D/126150/126151D	262	343	6.5	132
E-CRO-5004	275	339	5	82.1
E-CRO-5001	276	344	6	87
∗ T-E-M249748D/M249710/M249710D	272.5	335	5	85.6
∗ E-EE171000D/171450/171451D	269	340	6	71.8
∗ E-EE822101D/822175/822176D	289	406	8	185
E-625952	287	338.5	6	90.3
E-CRO-5215	290	359	8	106

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ∗ ", designan rodamientos de series en pulgadas.



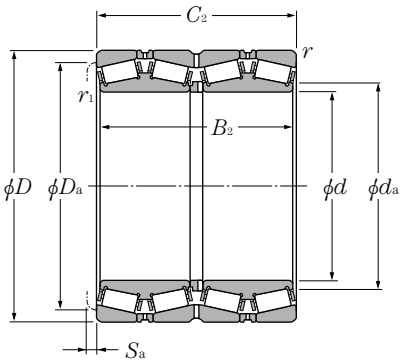
d 260.350～304.800mm

	Dimensiones principales					Capacidad básica de carga			
						dinámica	estática	dinámica	estática
	mm					kN		kgf	
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
260.350	365.125	228.600	228.600	3.3	6.4	1 750	4 550	178 000	465 000
	400.050	255.588	253.995	1.5	6.4	2 090	4 950	213 000	505 000
	422.275	314.325	317.500	6.4	3.3	2 980	7 100	305 000	725 000
266.700	355.600	230.188	228.600	1.5	3.3	1 840	5 350	188 000	545 000
	393.700	269.878	269.878	3.3	6.4	2 110	6 000	216 000	610 000
269.875	381.000	282.575	282.575	3.3	3.3	2 470	6 850	252 000	700 000
270	410	222	222	4	4	1 910	4 550	195 000	465 000
275	385	200	200	3	3	1 610	4 250	165 000	435 000
276.225	406.400	268.290	260.355	1.5	6.4	2 110	6 000	216 000	610 000
279.400	469.900	346.075	349.250	6.4	3.3	3 500	8 700	355 000	885 000
279.578	380.898	244.475	244.475	1.5	3.3	1 950	6 200	199 000	635 000
280	395	288	288	5	4	2 560	7 100	261 000	725 000
285.750	380.898	244.475	244.475	1.5	3.3	1 950	6 200	199 000	635 000
288.925	406.400	298.450	298.450	3.3	3.3	2 980	8 300	305 000	850 000
292.100	476.250	296.047	292.100	1.5	3.3	3 050	6 800	310 000	695 000
300	424	310	310	5	4	2 570	7 450	262 000	760 000
	460	360	360	4	4	4 050	10 100	415 000	1 030 000
	470	270	270	4	4	3 200	7 250	325 000	740 000
	470	292	292	4	4	3 500	8 300	360 000	845 000
300.038	422.275	311.150	311.150	3.3	3.3	3 350	9 600	340 000	980 000
304.648	438.048	279.400	279.400	3.3	3.3	2 470	6 500	252 000	665 000
	438.048	280.990	279.400	3.3	4.8	2 630	6 900	268 000	700 000
304.800	419.100	269.875	269.875	1.5	6.4	2 390	6 850	244 000	695 000
	444.500	247.650	241.300	8	1.5	1 850	4 600	188 000	470 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
∗ E-EE134102D/134143/134144D	282	340	6.5	76.5
∗ E-EE221027D/221575/221576D	292	367	8	117
∗ E-HM252349D/HM252310/HM252310D	290	392	5.5	180
∗ T-E-LM451349D/LM451310/LM451310D	281	335	6.5	62
∗ E-EE275106D/275155/275156D	292	367	5	116
∗ E-M252349D/M252310/M252310D	290	356	6	97.5
E-CRO-5403	305	382	6	91
E-CRO-5501	300	355	6	62.5
∗ E-EE275109D/275160/275161D	293.6	366	8	122
∗ E-EE722111D/722185/722186D	316	432	5	258
∗ T-E-LM654644D/LM654610/LM654610D	297	356	5	83.2
E-625956	304.5	363.5	7	111
∗ T-E-LM654648D/LM654610/LM654610D	302	356	5	77.9
∗ E-M255449D/M255410/M255410D	310	379	5	125
∗ E-EE921150D/921875/921876D	321	441	7	208
E-625960	329	389.5	7	138
E-CRO-6015	330	427	10	180
☆ E-CRO-6012	338	438	7	152
☆ E-CRO-6013	336	437	7	164
☆∗ T-E-HM256849D/HM256810/HM256810DG2	322	394	6	143
∗ E-EE329119D/329172/329173D	328	409	8	143
∗ E-M757448D/M757410/M757410D	328	407	7	140
∗ E-M257149D/M257110/M257110D	322	392	5	115
∗ E-EE291202D/291750/291751D	328	416	9.5	127

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ∗ ", designan rodamientos de series en pulgadas.
2. Los números de rodamientos marcados con " ☆ ", designan rodamientos con rodillos huecos, y jaulas tipo pasador.



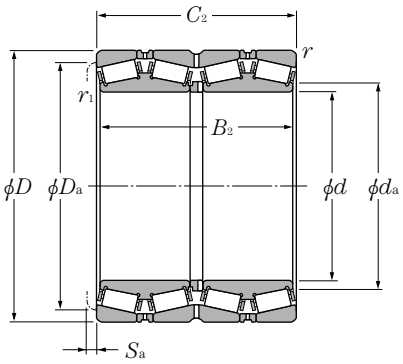
d 304.800～360mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
304.800	495.300	342.900	349.250	3.3	6.4	3 650	9 400	370 000	960 000
304.902	412.648	266.700	266.700	3.3	3.3	2 610	7 450	267 000	760 000
305.003	438.048	280.990	279.400	3.3	4.8	2 630	6 900	268 000	700 000
317.500	422.275	269.875	269.875	1.5	3.3	2 260	7 050	231 000	715 000
	447.675	327.025	327.025	3.3	3.3	3 400	9 550	345 000	975 000
320	460	338	338	5	4	2 940	8 650	300 000	880 000
330	470	340	340	2.5	2.5	3 150	10 200	320 000	1 040 000
	510	340	340	6	6	3 900	9 650	395 000	985 000
330.200	482.600	306.388	311.150	1.5	3.3	2 810	7 900	287 000	805 000
333.375	469.900	342.900	342.900	3.3	3.3	4 000	11 000	405 000	1 130 000
340	480	350	350	6	5	3 450	10 400	350 000	1 060 000
341.312	457.098	254.000	254.000	1.5	3.3	2 370	6 900	241 000	705 000
342.900	533.400	307.985	301.625	3.3	3.3	3 150	6 900	320 000	705 000
343.052	457.098	254.000	254.000	1.5	3.3	2 370	6 900	241 000	705 000
346.075	488.950	358.775	358.775	3.3	3.3	4 350	12 800	445 000	1 300 000
347.662	469.900	292.100	292.100	3.3	3.3	3 200	9 100	325 000	925 000
355	490	316	316	1.5	3.3	3 500	10 000	355 000	1 020 000
355.600	444.500	241.300	241.300	1.5	3.3	1 760	6 200	180 000	635 000
	457.200	252.412	252.412	1.5	3.3	2 470	7 850	251 000	800 000
	482.600	265.112	269.875	1.5	3.3	2 790	7 650	285 000	780 000
	488.950	317.500	317.500	1.5	3.3	3 500	10 000	355 000	1 020 000
360	508	370	370	6	5	3 700	11 200	380 000	1 140 000
	600	540	540	5	5	6 700	18 100	685 000	1 840 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes (mm)			Masa (kg)
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
✻ E-EE724121D/724195/724196D	330	450	3	273
✻ E-M257248D/M257210/M257210D	325	388	5	107
✻ E-M757449D/M757410/M757410D	328	407	7	139
✻ E-LM258649D/LM258610/LM258610D	333.3	398	7	110
✻ T-E-HM259049D/HM259010/HM259010D	339.6	418	5	161
E-625964	355	420.5	7	183
E-CRO-6604	366	440	5.5	141
E-CRO-6602	366	469	5	221
✻ E-EE526131D/526190/526191D	351	448	3	197
✻ E-HM261049D/HM261010/HM261010D	357	439	5	187
E-625968	373	440	7	200
✻ E-LM761648D/LM761610/LM761610D	359	432	5	125
✻ E-EE971355D/972100/972103D	378	502	11	252
✻ E-LM761649D/LM761610/LM761610D	361	432	5	117
☆✻ T-E-HM262749D/HM262710/HM262710DG2	371	456	6	227
✻ E-M262449D/M262410/M262410D	369	443	8	148
E-CRO-7105	378	450	7	170
✻ E-L163149D/L163110/L163110D	370	422	6.5	89.5
✻ E-LM263149D/LM263110/LM263110D	372	434	6	106
✻ E-LM763449D/LM763410/LM763410D	375	453	3	145
✻ E-M263349D/M263310/M263310D	374	459	5	173
E-625972	394	466.5	7	236
E-CRO-7210	400	550	8	520

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ✻ ", designan rodamientos de series en pulgadas.
2. Los números de rodamientos marcados con " ☆ ", designan rodamientos con rodillos huecos, y jaulas tipo pasador.



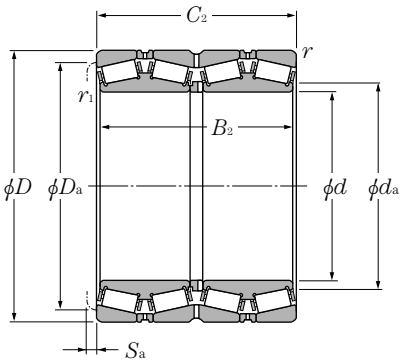
d 368.300～447.675mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
368.300	523.875	382.588	382.588	3.3	6.4	4 450	13 100	455 000	1 330 000
374.650	501.650	250.825	260.350	1.5	3.3	2 360	6 250	241 000	640 000
380	536	390	390	6	5	4 900	14 100	500 000	1 440 000
	560	285	285	5	5	3 250	7 700	330 000	785 000
384.175	546.100	400.050	400.050	3.3	6.4	5 400	16 100	560 000	1 640 000
385.762	514.350	317.500	317.500	3.3	3.3	3 650	11 100	370 000	1 130 000
393.700	546.100	288.925	288.925	1.5	6.4	3 200	10 200	325 000	1 040 000
395	545	268.7	288.7	4	7.5	2 970	8 650	305 000	880 000
400	560	380	380	5	5	4 800	14 100	490 000	1 440 000
	564	412	412	6	5	4 850	14 700	495 000	1 500 000
406.400	546.100	288.925	288.925	1.5	6.4	3 200	10 200	325 000	1 040 000
	590.550	400.050	400.050	3.3	6.4	4 850	13 600	490 000	1 380 000
	609.600	309.562	317.500	3.5	6.4	3 700	9 600	380 000	980 000
409.575	546.100	334.962	334.962	1.5	6.4	4 100	12 700	415 000	1 290 000
415.925	590.550	434.975	434.975	3.3	6.4	6 300	18 900	640 000	1 930 000
420	592	432	432	6	5	5 350	16 300	545 000	1 660 000
	650	460	460	5	5	6 950	18 300	710 000	1 870 000
431.800	571.500	279.400	279.400	1.5	3.3	3 100	9 300	315 000	950 000
	571.500	336.550	336.550	1.5	6.4	3 700	11 800	380 000	1 200 000
432.003	609.524	317.500	317.500	3.5	6.4	4 350	11 500	445 000	1 170 000
440	620	454	454	6	6	6 500	19 900	665 000	2 030 000
	650	355	355	4	7.5	5 350	13 400	545 000	1 370 000
	650	460	460	6	6	6 750	20 700	690 000	2 110 000
447.675	635.000	463.550	463.550	3.3	6.4	7 100	22 100	725 000	2 260 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
☆∗ E-HM265049D/HM265010/HM265010DG2	393.7	487	6	280
∗ E-LM765149D/LM765110/LM765110D	393	472	2	145
E-625976	410	495	8	277
E-CRO-7612	417	525	7	208
☆∗ T-E-HM266449D/HM266410/HM266410DG2	411	507	6.5	312
∗ E-LM665949D/LM665910/LM665910D	409	482	7	240
∗ E-LM767745D/LM767710/LM767710D	418	510	6.5	219
E-CRO-7901	434	508	3	200
☆ E-CRO-8005	426	510	8	300
E-625980	434	518.5	7	324
∗ E-LM767749D/LM767710/LM767710D	427	510	6.5	201
∗ E-EE833161D/833232/833233D	448	549	6.5	395
∗ E-EE911603D/912400/912401D	441	568	1.5	332
☆∗ E-M667947D/M667911/M667911DG2	431	510	5.5	226
☆∗ T-E-M268749D/M268710/M268710DG2	444	549	9	396
E-625984	457	545	7	374
E-CRO-8402	455	593	8	600
∗ E-LM869449D/LM869410/LM869410D	453	537	8	198
∗ E-LM769349D/LM769310/LM769310D	453	534	6.5	232
∗ E-EE736173D/736238/736239D	464	572	6.5	297
E-625988	479	572.5	8	430
☆ E-CRO-8807	484	607	9	400
E-CRO-8806	483	595	11	600
☆∗ E-M270749D/M270710/M270710DAG2	478	591	8	509

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ∗ ", designan rodamientos de series en pulgadas.
2. Los números de rodamientos marcados con " ☆ ", designan rodamientos con rodillos huecos, y jaulas tipo pasador.



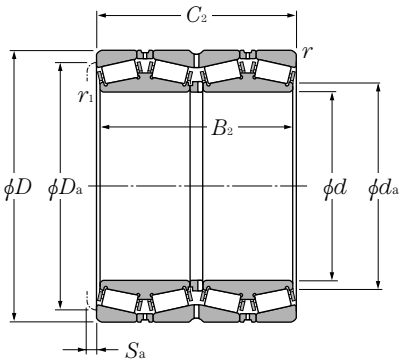
d 457.200～571.500mm

	Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf	
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
457.200	596.900	276.225	279.400	1.5	3.3	3 350	10 300	360 000	1 060 000
	660.400	323.850	323.847	3.3	6.4	4 150	11 200	425 000	1 140 000
460	650	474	474	6	6	6 500	19 900	665 000	2 030 000
475	660	450	450	3	5	6 300	20 400	645 000	2 080 000
480	678	494	494	6	6	6 250	19 600	640 000	2 000 000
	700	390	390	6	6	4 700	13 400	480 000	1 370 000
482.600	615.950	330.200	330.200	3.3	6.4	4 000	13 400	405 000	1 370 000
488.950	660.400	365.125	361.950	8	6.4	5 350	16 100	550 000	1 640 000
489.026	634.873	320.675	320.675	3.3	3.3	3 650	12 000	370 000	1 220 000
500	670	515	515	1.5	5	6 900	24 600	700 000	2 510 000
	690	480	480	5	5	6 000	19 900	610 000	2 020 000
	705	515	515	6	6	8 450	27 100	860 000	2 760 000
	730	440	440	6	6	7 200	20 600	735 000	2 100 000
501.650	711.200	520.700	520.700	3.3	6.4	8 650	27 300	885 000	2 790 000
514.350	673.100	422.275	422.275	3.3	6.4	5 950	20 500	605 000	2 090 000
519.112	736.600	536.575	536.575	3.3	6.4	9 100	28 700	925 000	2 930 000
520	735	535	535	7	5	9 100	28 700	925 000	2 930 000
536.575	761.873	558.800	558.800	3.3	6.4	10 100	30 500	1 030 000	3 100 000
558.800	736.600	322.265	322.268	3.3	6.4	4 300	13 500	435 000	1 380 000
	736.600	409.575	409.575	3.3	6.4	6 100	20 500	625 000	2 090 000
570	780	515	515	6	6	9 200	31 000	935 000	3 150 000
	810	590	590	6	6	11 000	35 500	1 120 000	3 600 000
571.500	812.800	593.725	593.725	3.3	6.4	11 900	36 500	1 220 000	3 750 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
☆ ∗ E-L770849D/L770810/L770810DG2	478	567	5.5	209
∗ E-EE737179D/737260/737260D	495	616	6.5	379
E-625992A	499	598.5	7	493
E-CRO-9501	506	614	10	465
E-625996	525	623	7	563
E-CRO-9602	517	645	8	436
☆ ∗ E-LM272249D/LM272210/LM272210DG2	504	585	6.5	250
☆ ∗ T-E-EE640193D/640260/640261DG2	519	624	9	364
∗ E-LM772749D/LM772710/LM772710D	513	600	6.5	268
E-CRO-10008	520	616	8	598
E-CRO-10005	530	640	7	600
☆ E-6259/500	553	649.5	7.5	632
☆ E-CRO-10003	550	683	11	535
☆ ∗ E-M274149D/M274110/M274110DG2	534	663	9.5	726
∗ E-LM274449D/LM274410/LM274410D	540	648	8	390
☆ ∗ E-M275349D/M275310/M275310DG2	552	684	9.5	761
☆ E-CRO-10402	558	688	11	750
☆ ∗ E-M276449D/M276410/M276410DG2	564	711	9.5	890
∗ E-EE843221D/843290/843291D	585	699	8.5	388
☆ ∗ E-LM377449D/LM377410/LM377410DG2	588	696	8	502
☆ E-CRO-11402	609	733	7.5	625
☆ E-CRO-11403	620	760	10	845
☆ ∗ E-M278749D/M278710/M278710DAG2	609	756	11	1 080

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ∗ ", designan rodamientos de series en pulgadas.
2. Los números de rodamientos marcados con " ☆ ", designan rodamientos con rodillos huecos, y jaulas tipo pasador.



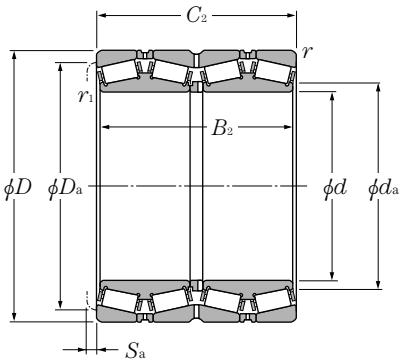
d 584.200～840mm

Dimensiones principales mm						Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf	
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
584.200	762.000	396.875	401.638	3.3	6.4	6 550	22 300	670 000	2 280 000
585.788	771.525	479.425	479.425	3.3	6.4	7 350	25 700	750 000	2 620 000
595.312	844.550	615.950	615.950	3.3	6.4	12 600	40 500	1 290 000	4 100 000
609.600	787.400	361.950	361.950	3.3	6.4	6 450	20 300	655 000	2 070 000
657.225	933.450	676.275	676.275	3.3	6.4	15 300	48 000	1 560 000	4 900 000
660	1 070	642	642	7.5	7.5	15 400	43 500	1 570 000	4 450 000
660.400	812.800	365.125	365.125	3.3	6.4	6 200	23 200	630 000	2 360 000
679.450	901.700	552.450	552.450	3.3	6.4	11 200	38 000	1 140 000	3 900 000
680	870	460	460	3	6	7 500	27 400	765 000	2 790 000
682.625	965.200	701.675	701.675	3.3	6.4	16 100	50 500	1 640 000	5 150 000
685.800	876.300	352.425	355.600	3.3	6.4	6 050	21 800	615 000	2 220 000
710	900	410	410	2.5	5	7 650	26 900	780 000	2 740 000
711.200	914.400	317.500	317.500	3.3	6.4	5 350	17 900	545 000	1 820 000
730	1 070	642	642	7.5	7.5	15 400	46 500	1 570 000	4 750 000
730.250	1 035.050	755.650	755.650	3.3	6.4	18 100	59 500	1 850 000	6 050 000
749.300	990.600	605.000	605.000	3.3	6.4	12 600	45 500	1 290 000	4 650 000
762.000	1 079.500	787.400	787.400	4.8	12.7	19 200	65 000	1 960 000	6 600 000
800	1 120	820	820	7	7.5	21 000	72 500	2 140 000	7 400 000
825.500	1 168.400	844.550	844.550	4.8	12.7	22 300	76 500	2 270 000	7 800 000
840	1 170	840	840	6	6	21 900	76 500	2 230 000	7 800 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
☆＊ E-LM778549D/LM778510/LM778510DG2	615	717	7	511
＊ E-LM278849D/LM278810/LM278810D	615	726	10	750
☆＊ E-M280049D/M280010/M280010DG2	633	786	11	1 160
☆＊ E-EE649241D/649310/649311DG2	636	747	9.5	458
☆＊ E-M281649D/M281610/M281610DG2	699	870	11	1 630
☆ E-CRO-13202	760	991	9	1 950
☆＊ E-L281149D/L281110/L281110DG2	682.8	777	9	448
☆＊ E-LM281849D/LM281810/LM281810DG2	714	852	11	1 040
E-CRO-13602	713	824	8	582
☆＊ E-M282249D/M282210/M282210DG2	723	900	13	1 770
☆＊ E-EE655271D/655345/655346DG2	717	831	8	539
☆ E-CRO-14208	745	850	10	620
☆＊ E-EE755281D/755360/755361DG2	744	873	9.5	527
☆ E-CRO-14601	780	1 020	7	1 900
☆＊ E-M283449D/M283410/M283410DG2	774	966	13	2 210
☆＊ E-LM283649D/LM283610/LM283610DG2	786	936	10.5	1 310
☆＊ E-M284249D/M284210/M284210DG2	810	1 005	13	2 480
☆ E-CRO-16001	858	1 052	10	3 960
☆＊ E-M285848D/M285810/M285810DG2	879	1 085	13	3 010
☆ E-CRO-16803	897	1 099	12	3 970

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ＊ ", designan rodamientos de series en pulgadas.
2. Los números de rodamientos marcados con " ☆ ", designan rodamientos con rodillos huecos, y jaulas tipo pasador.



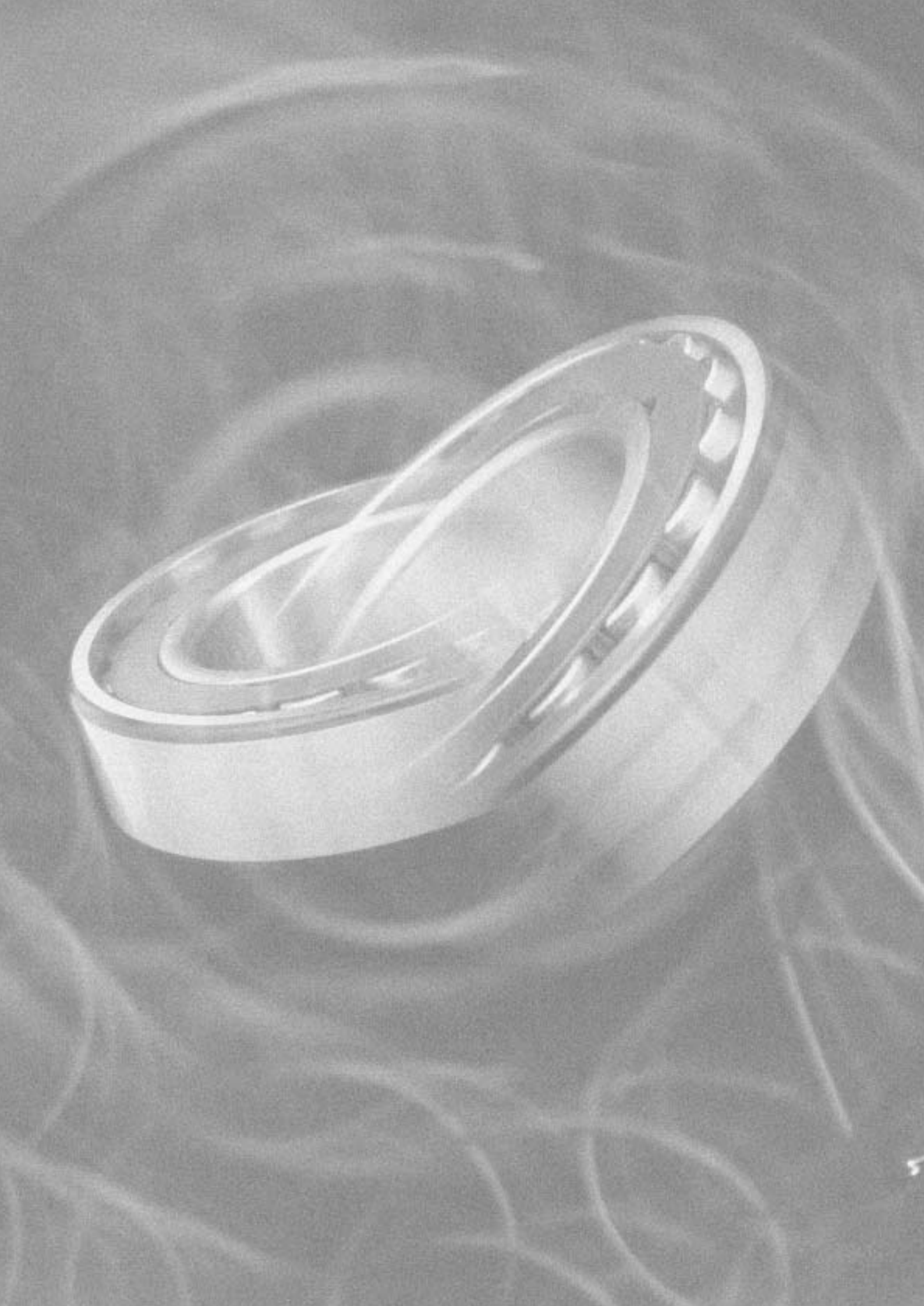
d 863.600～1 200.150mm

Dimensiones principales						Capacidad básica de carga			
						dinámica	estática	dinámica	estática
mm						kN		kgf	
d	D	B_2	C_2	$r_{1s\,min}$ 1)	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}
863.600	1 130.300	669.925	669.925	4.8	12.7	15 800	59 500	1 610 000	6 050 000
	1 219.200	876.300	889.000	4.8	12.7	24 100	83 000	2 450 000	8 450 000
938.212	1 270.000	825.500	825.500	4.8	12.7	22 500	80 000	2 300 000	8 150 000
950	1 360	880	880	4	7.5	27 000	89 000	2 750 000	9 050 000
1 200.150	1 593.850	990.600	990.600	4.8	12.7	33 500	132 000	3 400 000	13 500 000

1) Dimensiones mínimas permisibles para los chaflanes r o r_1.

Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes			Masa
	mm			kg
	d_a	D_a	S_a	(aprox.)
☆∗ **E-LM286249D/LM286210/LM286210DG2**	906	1 065	11	1 950
☆∗ **E-EE547341D/547480/547481DG2**	918	1 135	6.5	3 640
☆∗ **E-LM287649D/LM287610/LM287610DG2**	990	1 190	10	4 100
☆ **E-CRO-19001**	1 030	1 278	12	4 100
☆∗ **E-LM288949D/LM288910/LM288910DG2**	1 260	1 500	13	6 130

Nota: 1. Los números de rodamientos marcados con " ∗ ", designan rodamientos de series en pulgadas.
2. Los números de rodamientos marcados con " ☆ ", designan rodamientos con rodillos huecos, y jaulas tipo pasador.



1. Tipos, construcción y características

Los rodamientos de rodillos esféricos constan de un anillo exterior, el cual tiene una pista esférica continua dentro de la cual se mueven dos hileras de rodillos con forma de barril, y estos, giran guiados por un anillo interior con dos pistas independientes separadas por una pestaña guía central. (Refiérase al **Diagrama 1**) Este rodamiento tiene capacidad de auto-alineamiento, y por lo tanto, es adecuado para ser utilizado en aplicaciones donde se presente desalineamiento entre el anillo interior y el anillo exterior, ya sea provocado por errores de instalación del alojamiento o por flexión del eje.

Los rodamientos de rodillos esféricos tienen una alta capacidad de soportar cargas radiales, cargas axiales en cualquier dirección y cargas combinadas.

También son adecuados para aplicaciones en donde se presenten vibraciones y cargas de choque. Sin embargo, al operar bajo cargas axiales, es aconsejable mantener la condición de que $F_a/F_r \leqq 2e$, para prevenir el deslizamiento de la hilera de rodillos que no recibe directamente la carga axial. (Para determinar el valor de e, refiérase a las tablas de dimensiones.)

Como se muestra en la **Tabla 1**, además del tipo estándar, hay varios otros tipos de rodamientos de rodillos esféricos. Entre estos, el **Tipo E**, que tiene una particular capacidad de soportar altas cargas.

Además de los rodamientos con diámetro interior cilíndrico, están disponibles también los que tienen diámetro interior cónico. Los rodamientos con diámetro interior cónico, se especifican añadiendo el sufijo "K" al final del número principal del rodamiento. La relación de conicidad estándar es 1:12 para rodamientos con el sufijo "K", pero para los rodamientos de las series 240 y 241, el sufijo "K30" indica que la relación de conicidad es 1:30. La mayoría de los rodamientos con diámetro interior cónico, incorporan la utilización de manguitos de fijación y de desmontaje para su ensamble o montaje sobre el eje.

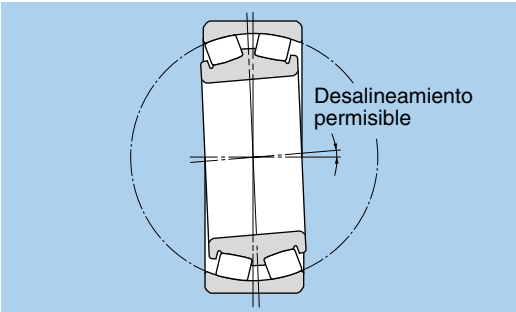
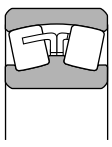
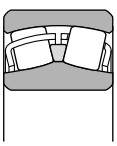
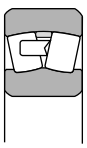
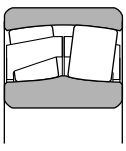


Diagrama 1.

Tabla 1 Tipos de rodamientos de rodillos esféricos

Tipo	Tipo estándar (Tipo B)	Tipo C	Tipo 213	Tipo E
Construcción				
Series de rodamientos	No se incluyen los que son tipo C	Series 222, 223, y 213 Con dia, interior de 50mm o menos; series 24024 A 24038	Series 213 con diámetro interior de 55mm o más.	Series 22211 A , 22218
Rodillos	Asimétricos	Simétricos	Asimétricos	Simétricos
Método de guiado de los rodillos	Pestaña guía central integrada en el anillo interior	Por medio de un anillo guía entre las 2 hileras de rodillos	Mediante un anilllo guía entre las hileras de rodillos en la pista del anillo exterior.	Por medio de una jaula de alta precisión (no hay anillo guía ni pestaña central).
Tipo de jaula	Jaula prensada; Jaula maquinada	Jaula prensada	Jaula maquinada	Jaula de resina moldeada

2. Tipos de jaulas estándares

Los tipos de jaulas estándares para los rodamientos de rodillos esféricos se muestran en la **Tabla 2**. En general, las jaulas prensadas son estándares para rodamientos de tamaños pequeños y las jaulas maquinadas son estándares para rodamientos de gran tamaño.

Los rodamientos tipo E, usan como estándar una jaula de resina moldeada, **fabricada de una resina de poliamida 46 reforzada con fibra de vidrio, la cual ha sido recientemente desarrollada. Esta resina ofrece excelente resistencia al calor (temperatura de operación admisible de hasta 150˚C)**, excelente resistencia mecánica así como excelente resistencia al aceite.

No obstante, una jaula estándar puede no ser adecuada para usarse en aplicaciones de con especificaciones de muy alta velocidad, en ambientes a muy alta temperatura o bajo condiciones de impacto y vibración excesivas. Para mayor información con respecto a estas condiciones, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

Tabla 2 Tipos de jaulas estándares

Series de rodamientos	Jaulas de resina moldeada	Jaula prensada	Jaula maquinada
239	—	—	23932 ～ 239/1400
230	—	23022B ～ 23048B	23052B ～ 230/1120B
240	—	24024C ～ 24038C	24024B ～ 240/1120B
231	—	23120B ～ 23136B	23138B ～ 231/900B
241	—	—	24122B ～ 241/710B
222	22211E ～ 22218E	22208C ～ 22210C 22211B ～ 22236B	22238B ～ 22264B
232	—	—	23218B ～ 232/750B
213	—	21308C ～ 21310C	21311 ～ 21322
223	—	22308C ～ 22310C 22311B ～ 22328B	22330B ～ 22360B

3. Dimensiones de la ranura y agujeros de lubricación

Los rodamientos de rodillos esféricos con un diámetro exterior de 320 mm o más, están provistos de orificios para el ingreso de aceite y de una ranura de lubricación en el anillo exterior, con la idea de suministrar lubricante a las partes en movimiento dentro del rodamiento. Cuando sea necesario, los orificios y ranuras para lubricación, pueden ser provistos en rodamientos cuyo diámetro exterior sea menor de 320 mm. En estos casos, por favor agregue el sufijo "D1" al final del número principal del rodamiento y contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**. (Refiérase a la página A-29)

La **Tabla 3** lista las dimensiones para los orificios de lubricación y las ranuras de lubricación. La **Tabla 4** contiene información acerca del número de orificios de lubricación.

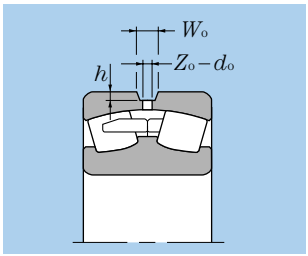


Tabla 3 Dimensiones de los orificios y ranuras de lubricación

Unidad mm

Ancho nominal rodamiento		Ancho de la ranura de lubricación	Diámetro del orifico para aceite	Profundidad de la ranura de lubricación h	
más de	incluye	W_o	d_o	Serie de ancho 1, 2, 3	Serie de ancho 4
—	30	6	3	1.2	1.0
30	45	7	4	1.5	1.1
45	60	9	5	1.5	1.3
60	80	11	6	2.0	1.5
80	100	14	8	2.5	2.0
100	120	16	10	3.0	2.5
120	160	20	12	3.5	3.0
160	200	27	16	5.0	3.5
200	315	33	20	6.0	5.0
315	—	42	25	7.0	6.5

Tabla 4 Número de orificios de lubricación

Diámetro exterior nominal del rodamiento mm		Número de orificios para aceite Z_o
más de	incluye	
—	320	4
320	1 010	8
1 010	—	12

Si se requiere un pasador para evitar la rotación del anillo exterior, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.

4. Desalineamiento permitido

Los rodamientos de rodillos esféricos poseen la misma capacidad de auto-alineamiento de otros rodamientos auto-alineantes. El ángulo de desalineamiento permitido variará de acuerdo a las series de dimensiones y a las condiciones de carga, pero los siguientes ángulos de desalineamiento son generalmente estándares:

Carga normal (cargas equivalentes a 0.09 C_r): ·····0.009rad (0.5˚)
Carga liviana: ·····0.035rad (2˚)

5. Manguitos de fijación y de desmontaje

Los manguitos de fijación (manguitos de montaje) son utilizados para la instalación de rodamientos con diámetro interior cónico en ejes cilíndricos. Los manguitos de desmontaje también se utilizan para montar y desmontar rodamientos de diámetro interior cónico en ejes cilíndricos. Al desmontar el rodamiento del eje, la tuerca se presiona contra el borde del anillo interior, valiéndose de la rosca del manguito, de manera que el manguito de desmontaje puede ser separado y retirado de la superficie de asiento en el diámetro interior del rodamiento. (La precisión de los manguitos de fijación y de desmontaje se estipulan en las normas JIS B 1552 y JIS B 1556).

Para rodamientos con un diámetro interior de 200 mm o más, manguitos de fijación del tipo para trabajar con aceite a alta presión (hidráulicos) y manguitos de desmontaje del mismo tipo, se han estandarizado para facilitar el montaje y el desmontaje. Como se muestra en el **Diagrama 2**, la construcción se ha diseñado para reducir la fricción mediante la inyección de aceite a alta presión entre las superficies del manguito de montaje y el diámetro interior del rodamiento, por medio de una boquilla de presión.

Si el orificio de entrada de aceite se ubica en el lado de la tuerca del manguito de fijación, el sufijo suplementario "HF" debe añadirse al número del dispositivo; si el orificio de entrada de aceite se ubica en el lado opuesto, el sufijo "HB" debe añadirse al número del dispositivo. Para los manguitos de fijación, el sufijo suplementario "H" es añadido a la designación en ambos casos.

La tuerca del manguito hidráulico está equipada con orificios para pernos empleados para el montaje y desmontaje y agujeros para conducción hidráulica. El sufijo SP o SPB es añadido a la referencia de la tuerca.

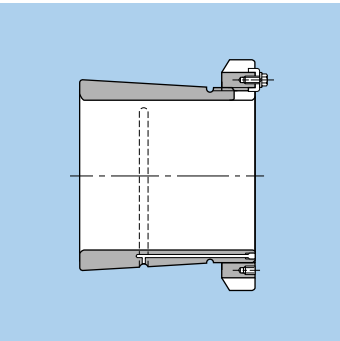


Diagrama 2.

6. Series LH

En años recientes, las condiciones a las que se someten los rodamientos de rodillos esféricos se han hecho cada vez más severas. En particular, ahora se demanda mayor vida, en aplicaciones con ambientes a alta temperatura.

Considerando el medio ambiente, la Ingeniería de **NTN** ha desarrollado un tipo de acero, el (STJ2) que ofrece mayor vida en un amplio rango de temperaturas, desde temperaturas normales hasta temperaturas de 250°C. Este acero se utiliza como estándar para la **serie de rodamientos de rodillos esféricos LH,** desarrollados por la Ingeniería de **NTN**.

Las características son las siguientes (en comparación con el SUJ2):

(1) Mayor vida en un amplio rango de temperaturas.
- Duración 3.5 veces mayor a temperaturas normales.
- Duración 30 veces mayor a alta temperatura (250˚ C).

(2) Resistente al daño superficial.
- 7 veces más resistente al descascarillado.
- 1.4 veces más resistente al manchado.
- 2.5 veces mayor resistencia al desgaste.

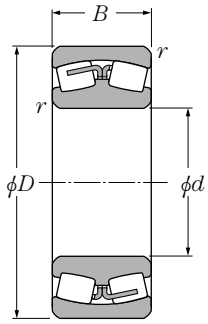
(3) Estabilidad dimensional al altas temperaturas.
- No presenta variaciones dimensionales cuando se mantiene a 250˚C.

(4) Aumento en la resistencia a la fractura por fatiga.
- 2 veces más resistencia a la fractura por fatiga bajo a altas temperaturas o bajo esfuerzos por montaje en interferencia.
- 2 veces mayor resistencia a la fractura por fatiga en operación.

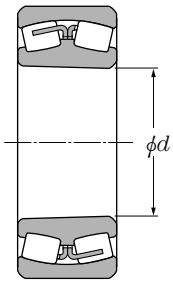
(5) Manejo simplificado del inventario de refacciones.
- Las aplicaciones con temperaturas desde normales hasta 250˚C, pueden utilizar un sólo tipo de rodamientos.

Las referencias con las letras LH precediendo al número básico en las tabla de dimensiones, son las series LH y están siendo incrementadas gradualmente.

Los números de rodamientos sin LH pueden ser manufacturados de acuerdo al tamaño. Para mayor información, por favor contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN**.



Diámetro interior cilíndrico

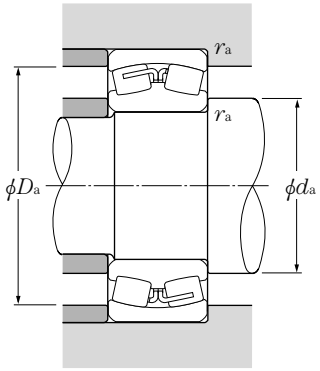


Diámetro interior cónico

d 25～75mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[4] diámetro interior cilíndrico	Números de rodamientos[4] diámetro[2] interior cónico
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
25	52	18	1	36.5	36	3 750	3 650	8 500	11 000	**22205C**	**22205CK**
30	62	20	1	49	49	5 000	5 000	7 500	9 500	**22206C**	**22206CK**
35	72	23	1.1	69.5	71	7 050	7 200	6 500	8 500	**22207C**	**22207CK**
40	80	23	1.1	79	88.5	8 050	9 000	6 000	7 600	**LH-22208C**	**LH-22208CK**
	90	23	1.5	88	90	8 950	9 150	4 900	6 400	**21308C**	**21308CK**
	90	33	1.5	121	128	12 300	13 000	4 500	5 900	**22308C**	**22308CK**
45	85	23	1.1	82.5	95	8 400	9 700	5 300	6 800	**LH-22209C**	**LH-22209CK**
	100	25	1.5	102	106	10 400	10 800	4 400	5 700	**21309C**	**21309CK**
	100	36	1.5	148	167	15 100	17 000	4 100	5 300	**22309C**	**22309CK**
50	90	23	1.1	86	102	8 750	10 400	4 900	6 300	**LH-22210C**	**LH-22210CK**
	110	27	2	118	127	12 000	12 900	4 000	5 200	**21310C**	**21310CK**
	110	40	2	186	212	19 000	21 600	3 700	4 800	**22310C**	**22310CK**
55	100	25	1.5	118	144	12 000	14 700	4 400	5 800	**LH-22211E**	**LH-22211EK**
	100	25	1.5	93.5	110	9 500	11 200	4 500	5 800	**LH-22211B**	**LH-22211BK**
	120	29	2	145	163	14 800	16 600	3 700	4 800	**21311**	**21311K**
	120	43	2	204	234	20 800	23 900	3 400	4 400	**22311B**	**22311BK**
60	110	28	1.5	150	182	15 300	18 500	4 000	5 300	**LH-22212E**	**LH-22212EK**
	110	28	1.5	115	147	11 700	15 000	4 100	5 300	**LH-22212B**	**LH-22212BK**
	130	31	2.1	167	191	17 100	19 500	3 400	4 400	**21312**	**21312K**
	130	46	2.1	238	273	24 300	27 800	3 100	4 000	**22312B**	**22312BK**
65	120	31	1.5	177	217	18 000	22 200	3 800	5 000	**LH-22213E**	**LH-22213EK**
	120	31	1.5	143	179	14 600	18 300	3 900	5 000	**LH-22213B**	**LH-22213BK**
	140	33	2.1	194	228	19 800	23 200	3 100	4 000	**21313**	**21313K**
	140	48	2.1	265	320	27 100	32 500	2 800	3 700	**22313B**	**22313BK**
70	125	31	1.5	184	232	18 700	23 600	3 400	4 600	**LH-22214E**	**LH-22214EK**
	125	31	1.5	154	201	15 700	20 500	3 500	4 600	**LH-22214B**	**LH-22214BK**
	150	35	2.1	220	262	22 400	26 800	2 900	3 800	**21314**	**21314K**
	150	51	2.1	325	380	33 000	39 000	2 700	3 500	**22314B**	**22314BK**
75	130	31	1.5	190	246	19 400	25 100	3 200	4 200	**LH-22215E**	**LH-22215EK**

1) Este valor es alcanzado con jaulas maquinadas y jaulas de resina moldeada; para jaulas prensadas sólo es admisible el 75% de este valor.
2) La letra "**K**" indica rodamientos que tienen diámetro interior cónico con una razón de conicidad de 1:12. 3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.
4) Números de rodamientos con el prefijo **LH** indican rodamientos de la serie LH.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

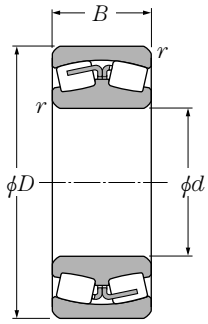
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

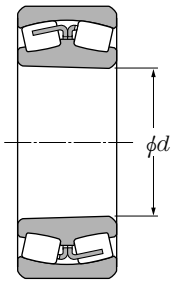
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes (mm)					Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) (kg)	
d_a		D_a		r_{as}					diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
min	max	min	max	max	e	Y_1	Y_2	Y_o		
31	—	—	46	1	0.35	1.92	2.86	1.88	0.186	0.182
36	—	—	56	1	0.33	2.07	3.09	2.03	0.287	0.282
42	—	—	65	1	0.32	2.09	3.11	2.04	0.446	0.437
47	—	—	73	1	0.29	2.35	3.50	2.30	0.526	0.515
48.5	—	—	81.5	1.5	0.26	2.55	3.80	2.50	0.705	0.694
48.5	—	—	81.5	1.5	0.38	1.76	2.62	1.72	0.974	0.951
52	—	—	78	1	0.27	2.50	3.72	2.44	0.584	0.572
53.5	—	—	91.5	1.5	0.26	2.60	3.87	2.54	0.927	0.912
53.5	—	—	91.5	1.5	0.36	1.86	2.77	1.82	1.33	1.3
57	—	—	83	1	0.25	2.69	4.01	2.63	0.63	0.616
60	—	—	100	2	0.26	2.64	3.93	2.58	1.21	1.19
60	—	—	100	2	0.37	1.80	2.69	1.76	1.79	1.75
63.5	67	89.5	91.5	1.5	0.24	2.83	4.21	2.76	0.808	0.79
63.5	—	—	91.5	1.5	0.28	2.42	3.61	2.37	0.85	0.832
65	—	—	110	2	0.25	2.69	4.01	2.63	1.71	1.69
65	—	—	110	2	0.40	1.68	2.50	1.64	2.3	2.25
68.5	72	98	101.5	1.5	0.25	2.75	4.09	2.69	1.09	1.07
68.5	—	—	101.5	1.5	0.27	2.49	3.71	2.44	1.15	1.13
72	—	—	118	2	0.25	2.69	4.00	2.63	2.1	2.07
72	—	—	118	2	0.42	1.62	2.42	1.59	2.9	2.83
73.5	78.5	107	111.5	1.5	0.25	2.71	4.04	2.65	1.43	1.4
73.5	—	—	111.5	1.5	0.28	2.42	3.60	2.37	1.5	1.47
77	—	—	128	2	0.25	2.69	4.00	2.63	2.55	2.51
77	—	—	128	2	0.38	1.79	2.67	1.75	3.45	3.37
78.5	83.5	112.5	116.5	1.5	0.24	2.86	4.25	2.79	1.51	1.47
78.5	—	—	116.5	1.5	0.26	2.55	3.80	2.50	1.55	1.52
82	—	—	138	2	0.25	2.69	4.00	2.63	3.18	3.14
82	—	—	138	2	0.37	1.81	2.70	1.77	4.22	4.12
83.5	89	117.5	121.5	1.5	0.22	3.00	4.47	2.94	1.59	1.55

Nota: Nosotros podemos fabricar bajo pedido, rodamientos con ranura y agujeros de lubricación en el anillo exterior. Estos rodamientos se identifican agregando el sufijo "**D1**" al final del número principal del rodamiento. (Ejemplo: **22214BD1**)



Diámetro interior cilíndrico

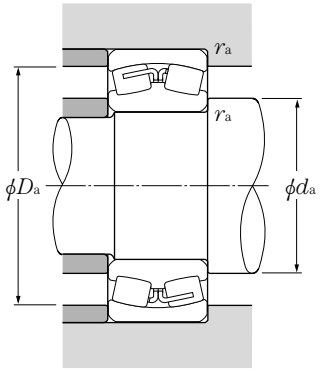


Diámetro interior cónico

d 75～120mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de[4] rodamientos diámetro interior cilíndrico	diámetro[2] interior cónico
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
75	130	31	1.5	166	223	16 900	22 800	3 200	4 200	**LH-22215B**	**LH-22215BK**
	160	37	2.1	239	287	24 300	29 300	2 700	3 500	**21315**	**21315K**
	160	55	2.1	330	410	33 500	42 000	2 500	3 200	**22315B**	**22315BK**
80	140	33	2	213	277	21 700	28 200	3 000	4 000	**LH-22216E**	**LH-22216EK**
	140	33	2	179	239	18 300	24 400	3 100	4 000	**LH-22216B**	**LH-22216BK**
	170	39	2.1	260	315	26 500	32 000	2 500	3 300	**21316**	**21316K**
	170	58	2.1	385	470	39 500	48 000	2 300	3 000	**22316B**	**22316BK**
85	150	36	2	251	320	25 600	33 000	2 800	3 800	**LH-22217E**	**LH-22217EK**
	150	36	2	206	272	21 000	27 800	2 900	3 800	**LH-22217B**	**LH-22217BK**
	180	41	3	289	355	29 500	36 000	2 400	3 100	**21317**	**21317K**
	180	60	3	415	510	42 500	52 000	2 200	2 900	**22317B**	**22317BK**
90	160	40	2	292	385	29 800	39 500	2 600	3 500	**LH-22218E**	**LH-22218EK**
	160	40	2	256	345	26 200	35 000	2 700	3 500	**LH-22218B**	**LH-22218BK**
	160	52.4	2	315	455	32 500	46 500	2 200	2 800	**23218B**	**23218BK**
	190	43	3	320	400	32 500	40 500	2 300	3 000	**21318**	**21318K**
	190	64	3	480	590	49 000	60 000	2 100	2 700	**22318B**	**22318BK**
95	170	43	2.1	294	390	30 000	39 500	2 500	3 300	**22219B**	**22219BK**
	200	45	3	335	420	34 000	43 000	2 100	2 700	**21319**	**21319K**
	200	67	3	500	615	51 000	63 000	1 900	2 500	**22319B**	**22319BK**
100	165	52	2	310	470	31 500	47 500	2 000	2 600	**23120B**	**23120BK**
	180	46	2.1	315	415	32 000	42 500	2 400	3 200	**22220B**	**22220BK**
	180	60.3	2.1	405	580	41 500	59 000	1 900	2 500	**23220B**	**23220BK**
	215	47	3	370	465	37 500	47 500	2 000	2 600	**21320**	**21320K**
	215	73	3	605	755	61 500	77 000	1 800	2 400	**22320B**	**22320BK**
110	170	45	2	282	455	28 800	46 500	2 200	2 800	**23022B**	**23022BK**
	180	56	2	370	580	37 500	59 500	1 800	2 400	**23122B**	**23122BK**
	180	69	2	450	755	46 000	77 000	1 800	2 400	**24122B**	**24122BK30**
	200	53	2.1	410	570	42 000	58 000	2 200	2 800	**22222B**	**22222BK**
	200	69.8	2.1	515	760	52 500	77 500	1 700	2 200	**23222B**	**23222BK**
	240	50	3	495	615	50 500	62 500	1 800	2 300	**21322**	**21322K**
	240	80	3	745	930	76 000	95 000	1 700	2 200	**22322B**	**22322BK**
120	180	46	2	296	495	30 000	50 500	2 000	2 600	**23024B**	**23024BK**

1) Este valor es alcanzado con jaulas maquinadas y jaulas de resina moldeada; para jaulas prensadas sólo es admisible el 75% de este valor.
2) La letra "**K**" indica rodamientos que tienen diámetro interior cónico con una razón de conicidad de 1:12. 3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.
4) Números de rodamientos con el prefijo **LH** indican rodamientos de la serie LH.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

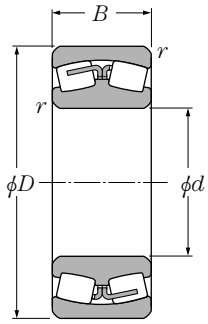
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

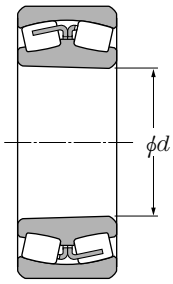
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes (mm)					Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) (kg)	
d_a		D_a		r_{as}					diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
min	max	min	max	max	e	Y_1	Y_2	Y_o		
83.5	—	—	121.5	1.5	0.24	2.81	4.19	2.75	1.65	1.61
87	—	—	148	2	0.24	2.84	4.23	2.78	3.81	3.76
87	—	—	148	2	0.37	1.80	2.69	1.76	5.25	5.13
90	94.5	125.5	130	2	0.22	3.01	4.48	2.94	1.99	1.94
90	—	—	130	2	0.26	2.64	3.93	2.58	2.15	2.11
92	—	—	158	2	0.23	2.95	4.39	2.88	4.53	4.47
92	—	—	158	2	0.37	1.80	2.69	1.76	6.05	5.91
95	100.5	135	140	2	0.23	2.96	4.41	2.90	2.49	2.43
95	—	—	140	2	0.26	2.60	3.88	2.55	2.66	2.61
99	—	—	166	2.5	0.25	2.69	4.00	2.63	5.35	5.28
99	—	—	166	2.5	0.37	1.82	2.71	1.78	7.1	6.94
100	107.5	144	150	2	0.24	2.86	4.25	2.79	3.24	3.16
100	—	—	150	2	0.26	2.55	3.80	2.49	3.5	3.42
100	—	—	150	2	0.33	2.04	3.03	1.99	4.45	4.32
104	—	—	176	2.5	0.24	2.83	4.22	2.77	6.3	6.21
104	—	—	176	2.5	0.37	1.80	2.69	1.76	8.35	8.16
107	—	—	158	2	0.26	2.63	3.92	2.57	4.1	4.01
109	—	—	186	2.5	0.23	3.00	4.46	2.93	7.1	7
109	—	—	186	2.5	0.37	1.80	2.69	1.76	9.76	9.54
110	—	—	155	2	0.32	2.12	3.15	2.07	4.3	4.16
112	—	—	168	2	0.26	2.55	3.80	2.49	4.95	4.84
112	—	—	168	2	0.34	1.98	2.94	1.93	6.47	6.28
114	—	—	201	2.5	0.22	3.01	4.48	2.94	8.89	8.78
114	—	—	201	2.5	0.37	1.80	2.69	1.76	12.4	12.1
120	—	—	160	2	0.26	2.59	3.85	2.53	3.71	3.58
120	—	—	170	2	0.31	2.17	3.24	2.13	5.4	5.22
120	—	—	170	2	0.38	1.76	2.63	1.73	7.07	6.96
122	—	—	188	2	0.27	2.51	3.74	2.46	7.2	7.04
122	—	—	188	2	0.35	1.91	2.84	1.86	9.71	9.43
124	—	—	226	2.5	0.21	3.20	4.77	3.13	11.2	11.1
124	—	—	226	2.5	0.36	1.87	2.79	1.83	17.1	16.7
130	—	—	170	2	0.25	2.69	4.01	2.63	4.05	3.9

Nota: Nosotros podemos fabricar bajo pedido, rodamientos con ranura y agujeros de lubricación en el anillo exterior. Estos rodamientos se identifican agregando el sufijo "**D1**" al final del número principal del rodamiento. (Ejemplo: **23024BD1**)



Diámetro interior cilíndrico

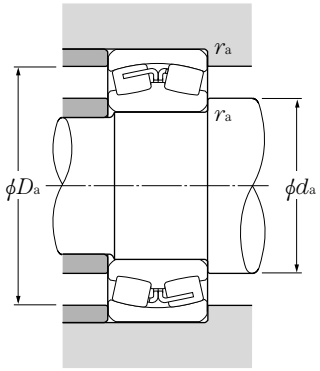


Diámetro interior cónico

d 120～160mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de rodamientos[4] diámetro interior cilíndrico	Números de rodamientos[4] diámetro[2] interior cónico
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
120	180	60	2	390	670	39 500	68 500	1 800	2 300	**24024B**	**24024BK30**
	180	60	2	395	695	40 000	71 000	1 800	2 300	**24024C**	**24024CK30**
	200	62	2	455	705	46 500	71 500	1 600	2 100	**23124B**	**23124BK**
	200	80	2	575	945	58 500	96 500	1 600	2 100	**24124B**	**24124BK30**
	215	58	2.1	485	700	49 500	71 500	2 000	2 600	**22224B**	**22224BK**
	215	76	2.1	585	880	59 500	89 500	1 500	2 000	**23224B**	**23224BK**
	260	86	3	880	1 120	89 500	114 000	1 500	2 000	**22324B**	**22324BK**
130	200	52	2	375	620	38 500	63 500	1 800	2 300	**23026B**	**23026BK**
	200	69	2	505	895	51 500	91 000	1 600	2 100	**24026B**	**24026BK30**
	200	69	2	490	860	50 000	87 500	1 600	2 100	**24026C**	**24026CK30**
	210	64	2	495	795	50 500	81 000	1 500	2 000	**23126B**	**23126BK**
	210	80	2	585	995	60 000	102 000	1 500	2 000	**24126B**	**24126BK30**
	230	64	3	570	790	58 000	80 500	1 800	2 400	**22226B**	**22226BK**
	230	80	3	685	1 060	70 000	108 000	1 500	1 900	**23226B**	**23226BK**
	280	93	4	1 000	1 290	102 000	131 000	1 400	1 800	**22326B**	**22326BK**
140	210	53	2	405	690	41 000	70 500	1 700	2 200	**23028B**	**23028BK**
	210	69	2	510	945	52 000	96 500	1 500	1 900	**24028B**	**24028BK30**
	210	69	2	520	940	53 000	95 500	1 500	1 900	**24028C**	**24028CK30**
	225	68	2.1	540	895	55 000	91 000	1 400	1 800	**23128B**	**23128BK**
	225	85	2.1	670	1 150	68 500	117 000	1 400	1 800	**24128B**	**24128BK30**
	250	68	3	685	975	70 000	99 500	1 700	2 200	**22228B**	**22228BK**
	250	88	3	805	1 270	82 000	129 000	1 300	1 700	**23228B**	**23228BK**
	300	102	4	1 130	1 460	115 000	149 000	1 300	1 700	**22328B**	**22328BK**
150	225	56	2.1	445	775	45 500	79 000	1 500	2 000	**23030B**	**23030BK**
	225	75	2.1	585	1 060	59 500	108 000	1 400	1 800	**24030B**	**24030BK30**
	225	75	2.1	600	1 090	61 000	111 000	1 400	1 800	**24030C**	**24030CK30**
	250	80	2.1	730	1 190	74 500	121 000	1 300	1 700	**23130B**	**23130BK**
	250	100	2.1	885	1 520	90 500	155 000	1 300	1 700	**24130B**	**24130BK30**
	270	73	3	775	1 160	79 000	119 000	1 600	2 000	**22230B**	**22230BK**
	270	96	3	935	1 460	95 000	149 000	1 200	1 600	**23230B**	**23230BK**
	320	108	4	1 270	1 750	130 000	179 000	1 200	1 600	**22330B**	**22330BK**
160	220	45	2	320	610	33 000	62 500	1 500	2 000	**23932**	**23932K**
	240	60	2.1	505	885	51 500	90 000	1 500	1 900	**23032B**	**23032BK**
	240	80	2.1	650	1 200	66 500	122 000	1 300	1 700	**24032B**	**24032BK30**
	240	80	2.1	665	1 250	67 500	127 000	1 300	1 700	**24032C**	**24032CK30**

1) Este valor es alcanzado con jaulas maquinadas y jaulas de resina moldeada; para jaulas prensadas sólo es admisible el 75% de este valor.
2) La letra "**K**" indica rodamientos que tienen diámetro interior cónico con una razón de conicidad de 1:12. 3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

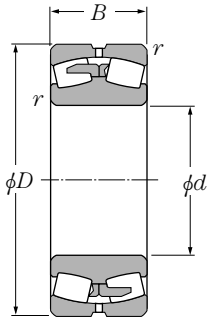
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

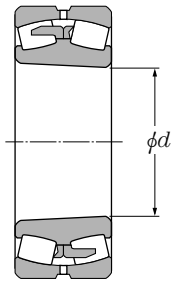
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
130	170	2	0.33	2.06	3.07	2.02	5.48	5.39
130	170	2	0.32	2.12	3.15	2.07	5.48	4.91
130	190	2	0.31	2.17	3.24	2.13	7.7	7.46
130	190	2	0.40	1.68	2.50	1.64	10.3	10.1
132	203	2	0.27	2.47	3.68	2.42	9.1	8.89
132	203	2	0.36	1.89	2.82	1.85	12.1	11.7
134	246	2.5	0.37	1.80	2.69	1.76	21.5	21
140	190	2	0.26	2.63	3.92	2.57	5.9	5.69
140	190	2	0.34	1.98	2.95	1.94	8.08	7.95
140	190	2	0.32	2.12	3.15	2.07	7.91	7.78
140	200	2	0.30	2.23	3.32	2.18	8.47	8.2
140	200	2	0.38	1.78	2.65	1.74	11	10.8
144	216	2.5	0.28	2.39	3.56	2.33	11.2	10.9
144	216	2.5	0.35	1.92	2.86	1.88	14.3	13.9
148	262	3	0.37	1.81	2.69	1.77	26.8	26.2
150	200	2	0.25	2.73	4.06	2.67	6.35	6.12
150	200	2	0.32	2.09	3.12	2.05	8.57	8.43
150	200	2	0.30	2.23	3.32	2.18	8.48	7.66
152	213	2	0.30	2.25	3.35	2.20	10.2	9.86
152	213	2	0.38	1.80	2.68	1.76	13.3	13.1
154	236	2.5	0.28	2.39	3.55	2.33	14	13.7
154	236	2.5	0.36	1.90	2.83	1.86	18.8	18.2
158	282	3	0.37	1.80	2.69	1.76	33.8	33
162	213	2	0.24	2.76	4.11	2.70	7.73	7.45
162	213	2	0.33	2.06	3.07	2.02	10.7	10.5
162	213	2	0.30	2.25	3.34	2.20	10.5	10.3
162	238	2	0.32	2.11	3.15	2.06	15.6	15.1
162	238	2	0.40	1.69	2.51	1.65	20.2	20
164	256	2.5	0.27	2.46	3.66	2.4	18.1	17.7
164	256	2.5	0.36	1.88	2.79	1.83	24.1	23.4
168	302	3	0.35	1.92	2.86	1.88	42.7	41.8
170	210	2	0.18	3.69	5.49	3.61	5.5	5.33
172	228	2	0.25	2.74	4.09	2.68	9.42	9.09
172	228	2	0.32	2.10	3.13	2.06	13	12.8
172	228	2	0.31	2.18	3.24	2.13	12	11.8

Nota: Una ranura para lubricación se ubica en los anillos exteriores de los rodamientos con diámetro exterior (dimensión D) de 320 mm o más. Ver página **B-234** para las dimensiones. Nosotros podemos fabricar, bajo pedido, rodamientos con ranura y agujeros de lubricación en el anillo exterior, para diámetros exteriores de 320 mm o menos. Estos rodamientos se identifican agregando el sufijo "**D1**" al final del número principal del rodamiento. (Ejemplo: **23032BD1**)



Diámetro interior cilíndrico

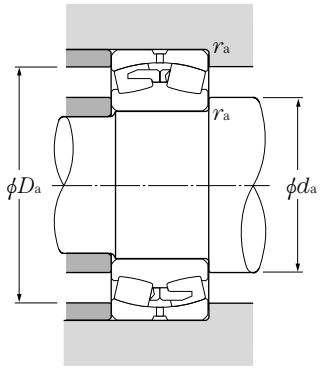


Diámetro interior cónico

d 160～200mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites[1] r.p.m.		Números de[4] rodamientos	
														diámetro interior cilíndrico	diámetro[2] interior cónico
d	D	B	$r_{s\,min}$[3]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
160	270	86	2.1	840	1 370	85 500	140 000	1 200	1 600			**23132B**	**23132BK**
	270	109	2.1	1 040	1 780	106 000	181 000	1 200	1 600			**24132B**	**24132BK30**
	290	80	3	870	1 290	88 500	132 000	1 500	1 900			**22232B**	**22232BK**
	290	104	3	1 050	1 660	107 000	170 000	1 200	1 500			**23232B**	**23232BK**
	340	114	4	1 410	1 990	144 000	203 000	1 200	1 500			**22332B**	**22332BK**
170	230	45	2	330	650	34 000	66 000	1 500	1 900			**23934**	**23934K**
	260	67	2.1	630	1 080	64 000	110 000	1 400	1 800			**23034B**	**23034BK**
	260	90	2.1	800	1 470	81 500	150 000	1 200	1 600			**24034B**	**24034BK30**
	260	90	2.1	815	1 500	83 000	153 000	1 200	1 600			**24034C**	**24034CK30**
	280	88	2.1	885	1 490	90 500	152 000	1 200	1 500			**23134B**	**23134BK**
	280	109	2.1	1 080	1 880	110 000	191 000	1 200	1 500			**24134B**	**24134BK30**
	310	86	4	1 000	1 520	102 000	155 000	1 400	1 800			**22234B**	**22234BK**
	310	110	4	1 180	1 960	120 000	200 000	1 100	1 400			**23234B**	**23234BK**
	360	120	4	1 540	2 180	157 000	223 000	1 100	1 400			**22334B**	**22334BK**
180	250	52	2	440	835	45 000	85 000	1 400	1 800			**23936**	**23936K**
	280	74	2.1	740	1 290	75 500	132 000	1 300	1 700			**23036B**	**23036BK**
	280	100	2.1	965	1 770	98 500	181 000	1 200	1 500			**24036B**	**24036BK30**
	280	100	2.1	965	1 770	98 500	181 000	1 200	1 500			**24036C**	**24036CK30**
	300	96	3	1 030	1 730	105 000	176 000	1 100	1 400			**23136B**	**23136BK**
	300	118	3	1 250	2 210	127 000	225 000	1 100	1 400			**24136B**	**24136BK30**
	320	86	4	1 040	1 610	106 000	164 000	1 300	1 700			**22236B**	**22236BK**
	320	112	4	1 230	2 000	125 000	204 000	1 000	1 300			**23236B**	**23236BK**
	380	126	4	1 740	2 560	177 000	261 000	1 000	1 300			**22336B**	**22336BK**
190	260	52	2	460	890	47 000	91 000	1 300	1 700			**23938**	**23938K**
	290	75	2.1	755	1 350	77 000	138 000	1 200	1 600			**23038B**	**23038BK**
	290	100	2.1	995	1 850	102 000	188 000	1 100	1 400			**24038B**	**24038BK30**
	290	100	2.1	970	1 820	98 500	186 000	1 100	1 400			**24038C**	**24038CK30**
	320	104	3	1 190	2 020	122 000	206 000	1 000	1 300			**23138B**	**23138BK**
	320	128	3	1 420	2 480	144 000	253 000	1 000	1 300			**24138B**	**24138BK30**
	340	92	4	1 160	1 810	118 000	185 000	1 200	1 600			**22238B**	**22238BK**
	340	120	4	1 400	2 330	143 000	237 000	920	1 200			**23238B**	**23238BK**
	400	132	5	1 870	2 790	191 000	284 000	920	1 200			**22338B**	**22338BK**
200	280	60	2.1	545	1 100	56 000	112 000	1 200	1 600			**23940**	**23940K**
	310	82	2.1	915	1 620	93 000	165 000	1 200	1 500			**23040B**	**23040BK**
	310	109	2.1	1 160	2 140	118 000	219 000	1 000	1 300			**24040B**	**24040BK30**

1) Este valor es alcanzado con jaulas maquinadas y jaulas de resina moldeada; para jaulas prensadas sólo es admisible el 75% de este valor.
2) La letra "**K**" indica rodamientos que tienen diámetro interior cónico con una razón de conicidad de 1:12. 3) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

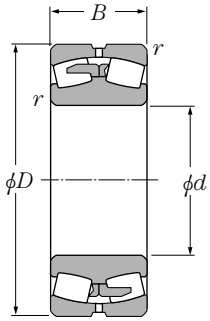
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

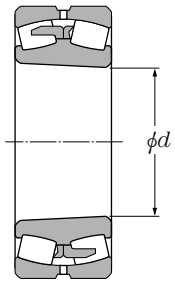
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
172	258	2	0.32	2.11	3.15	2.07	19.8	19.2
172	258	2	0.40	1.67	2.48	1.63	26	25.6
174	276	2.5	0.28	2.42	3.60	2.37	22.7	22.2
174	276	2.5	0.36	1.86	2.77	1.82	30	29.1
178	322	3	0.35	1.94	2.89	1.90	50.8	49.7
180	220	2	0.17	3.91	5.83	3.83	5.8	5.62
182	248	2	0.25	2.66	3.96	2.60	12.7	12.3
182	248	2	0.34	1.98	2.95	1.94	17.7	17.4
182	248	2	0.31	2.16	3.22	2.12	17.4	17.1
182	268	2	0.31	2.15	3.21	2.11	21.5	20.8
182	268	2	0.39	1.74	2.59	1.70	27.2	26.8
188	292	3	0.28	2.39	3.56	2.34	28	27.3
188	292	3	0.36	1.87	2.79	1.83	36.8	35.7
188	342	3	0.34	1.96	2.91	1.91	59.8	58.5
190	240	2	0.19	3.52	5.25	3.45	8.21	7.95
192	268	2	0.26	2.59	3.85	2.53	16.7	16.1
192	268	2	0.35	1.91	2.85	1.87	23.3	22.9
192	268	2	0.33	2.04	3.04	2.00	23	22.6
194	286	2.5	0.32	2.11	3.15	2.07	25.1	24.2
194	286	2.5	0.39	1.72	2.56	1.68	34.3	33.8
198	302	3	0.27	2.49	3.70	2.43	29.3	28.6
198	302	3	0.35	1.91	2.84	1.86	39	37.8
198	362	3	0.34	1.97	2.93	1.92	70	68.5
200	250	2	0.18	3.81	5.67	3.73	8.6	8.34
202	278	2	0.26	2.65	3.94	2.59	17.7	17.1
202	278	2	0.33	2.03	3.02	1.98	24.3	23.9
202	278	2	0.31	2.16	3.22	2.12	23	22.6
204	306	2.5	0.33	2.07	3.09	2.03	35.3	34.2
204	306	2.5	0.40	1.69	2.51	1.65	42.8	42.2
208	322	3	0.27	2.47	3.68	2.42	36.6	35.8
208	322	3	0.36	1.89	2.82	1.85	47.6	46.2
212	378	4	0.34	1.97	2.94	1.93	81	79.3
212	268	2	0.17	3.91	5.82	3.82	12.1	11.7
212	298	2	0.26	2.59	3.85	2.53	22.7	21.9
212	298	2	0.35	1.94	2.89	1.90	31	30.5

Nota: Una ranura para lubricación se ubica en los anillos exteriores de los rodamientos con diámetro exterior (dimensión D) de 320 mm o más. Ver página **B-234** para las dimensiones. Nosotros podemos fabricar, bajo pedido, rodamientos con ranura y agujeros de lubricación en el anillo exterior, para diámetros exteriores de 320 mm o menos. Estos rodamientos se identifican agregando el sufijo "**D1**" al final del número principal del rodamiento. (Ejemplo: **23032BD1**)



Diámetro interior cilíndrico

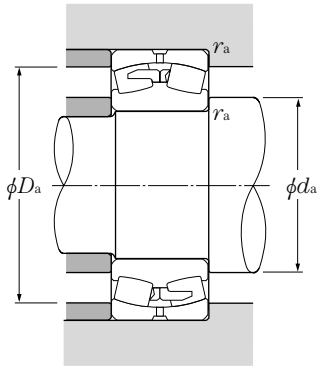


Diámetro interior cónico

d 200～280mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de[3] rodamientos	
														diámetro interior cilíndrico	diámetro[1] interior cónico
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite						
200	340	112	3	1 350	2 270	137 000	231 000	920	1 200	**23140B**	**23140BK**
	340	140	3	1 630	2 900	166 000	295 000	920	1 200	**24140B**	**24140BK30**
	360	98	4	1 310	2 010	134 000	205 000	1 100	1 500	**22240B**	**22240BK**
	360	128	4	1 610	2 640	165 000	269 000	920	1 200	**23240B**	**23240BK**
	420	138	5	2 040	3 050	208 000	310 000	850	1 100	**22340B**	**22340BK**
220	300	60	2.1	565	1 170	57 500	119 000	1 100	1 400	**23944**	**23944K**
	340	90	3	1 060	1 920	108 000	195 000	1 000	1 300	**23044B**	**23044BK**
	340	118	3	1 350	2 570	138 000	262 000	920	1 200	**24044B**	**24044BK30**
	370	120	4	1 540	2 670	157 000	272 000	850	1 100	**23144B**	**23144BK**
	370	150	4	1 880	3 400	192 000	345 000	850	1 100	**24144B**	**24144BK30**
	400	108	4	1 580	2 460	161 000	251 000	1 000	1 300	**22244B**	**22244BK**
	400	144	4	2 010	3 350	205 000	340 000	770	1 000	**23244B**	**23244BK**
	460	145	5	2 350	3 500	240 000	360 000	770	1 000	**22344B**	**22344BK**
240	320	60	2.1	565	1 190	58 000	121 000	1 000	1 300	**23948**	**23948K**
	360	92	3	1 130	2 140	116 000	219 000	920	1 200	**23048B**	**23048BK**
	360	118	3	1 410	2 770	144 000	282 000	850	1 100	**24048B**	**24048BK30**
	400	128	4	1 730	3 050	177 000	310 000	770	1 000	**23148B**	**23148BK**
	400	160	4	2 110	3 800	215 000	390 000	770	1 000	**24148B**	**24148BK30**
	440	120	4	1 940	3 100	198 000	315 000	920	1 200	**22248B**	**22248BK**
	440	160	4	2 430	4 100	247 000	420 000	720	940	**23248B**	**23248BK**
	500	155	5	2 720	4 100	278 000	420 000	720	930	**22348B**	**22348BK**
260	360	75	2.1	760	1 580	77 500	161 000	920	1 200	**23952**	**23952K**
	400	104	4	1 420	2 620	144 000	267 000	850	1 100	**23052B**	**23052BK**
	400	140	4	1 830	3 550	186 000	365 000	750	980	**24052B**	**24052BK30**
	440	144	4	2 140	3 850	219 000	395 000	710	920	**23152B**	**23152BK**
	440	180	4	2 510	4 600	256 000	470 000	710	920	**24152B**	**24152BK30**
	480	130	5	2 230	3 600	228 000	365 000	850	1 100	**22252B**	**22252BK**
	480	174	5	2 760	4 700	281 000	480 000	660	860	**23252B**	**23252BK**
	540	165	6	3 100	4 750	320 000	485 000	650	850	**22352B**	**22352BK**
280	380	75	2.1	830	1 750	84 500	179 000	850	1 100	**23956**	**23956K**
	420	106	4	1 510	2 920	154 000	297 000	770	1 000	**23056B**	**23056BK**
	420	140	4	1 950	3 950	199 000	405 000	690	900	**24056B**	**24056BK30**
	460	146	5	2 300	4 250	234 000	435 000	650	850	**23156B**	**23156BK**
	460	180	5	2 730	5 200	278 000	530 000	650	850	**24156B**	**24156BK30**
	500	130	5	2 310	3 800	236 000	390 000	770	1 000	**22256B**	**22256BK**

1) Los rodamientos con el sufijo "**K**" tienen una relación de conicidad de 1:12 en el diámetro interior; los rodamientos con el sufijo "**K30**", tienen una relación de conicidad de 1:30.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

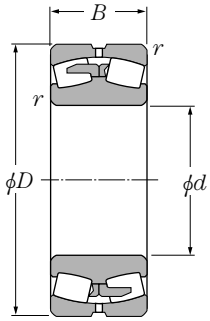
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

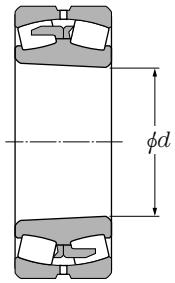
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
214	326	2.5	0.33	2.05	3.05	2.00	43.3	42
214	326	2.5	0.41	1.64	2.44	1.60	53.4	52.6
218	342	3	0.28	2.45	3.64	2.39	44	43
218	342	3	0.36	1.88	2.79	1.83	57.2	55.5
222	398	4	0.34	1.98	2.95	1.94	93.2	91.2
232	288	2	0.19	3.62	5.39	3.54	13.1	12.7
234	326	2.5	0.26	2.59	3.85	2.53	29.9	28.8
234	326	2.5	0.34	1.97	2.94	1.93	40.2	39.6
238	352	3	0.33	2.07	3.09	2.03	53.3	51.6
238	352	3	0.41	1.66	2.47	1.62	67	66
238	382	3	0.27	2.46	3.66	2.40	60.4	59.1
238	382	3	0.36	1.85	2.76	1.81	80	77.6
242	438	4	0.33	2.06	3.07	2.02	117	115
252	308	2	0.16	4.13	6.15	4.04	14	13.6
254	346	2.5	0.25	2.69	4.01	2.63	33.4	32.2
254	346	2.5	0.32	2.09	3.12	2.05	43	42.3
258	382	3	0.32	2.11	3.15	2.07	65.8	63.8
258	382	3	0.40	1.69	2.51	1.65	82.2	80.9
258	422	3	0.28	2.43	3.62	2.38	81.7	80
258	422	3	0.37	1.83	2.72	1.79	108	105
262	478	4	0.32	2.10	3.13	2.06	148	145
272	348	2	0.19	3.53	5.26	3.45	24	23.3
278	382	3	0.26	2.63	3.92	2.57	48.5	46.8
278	382	3	0.34	1.96	2.91	1.91	65.2	64.1
278	422	3	0.33	2.05	3.06	2.01	91.4	88.6
278	422	3	0.41	1.63	2.43	1.60	114	112
282	458	4	0.28	2.45	3.64	2.39	106	104
282	458	4	0.37	1.83	2.72	1.79	141	137
288	512	5	0.32	2.13	3.18	2.09	183	179
292	368	2	0.17	3.88	5.78	3.79	26.4	25.6
298	402	3	0.25	2.73	4.06	2.67	52.4	50.6
298	402	3	0.33	2.06	3.07	2.02	69	67.9
302	438	4	0.32	2.13	3.18	2.09	97.7	94.6
302	438	4	0.39	1.73	2.58	1.69	120	118
302	478	4	0.26	2.57	3.83	2.51	112	110

Nota: Por favor refiérase a la página **B-234** para identificar las dimensiones de la ranura y los agujeros de lubricación que se ubican en el anillo exterior del rodamiento.



Diámetro interior cilíndrico

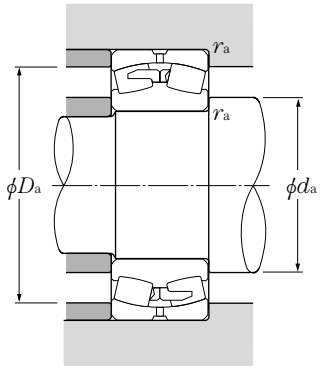


Diámetro interior cónico

d 280～380mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf		estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos diámetro interior cilíndrico	Números de rodamientos diámetro interior cónico[1]
d	*D*	*B*	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite						
280	500	176	5	2 930	5 150	298 000	525 000	610	790	**23256B**	**23256BK**
	580	175	6	3 500	5 350	360 000	545 000	600	780	**22356B**	**22356BK**
300	420	90	3	1 110	2 320	113 000	237 000	770	1 000	**23960**	**23960K**
	460	118	4	1 890	3 550	193 000	365 000	720	940	**23060B**	**23060BK**
	460	160	4	2 450	4 950	250 000	505 000	650	840	**24060B**	**24060BK30**
	500	160	5	2 750	5 000	280 000	510 000	600	780	**23160B**	**23160BK**
	500	200	5	3 300	6 400	340 000	650 000	600	780	**24160B**	**24160BK30**
	540	140	5	2 670	4 350	272 000	440 000	720	930	**22260B**	**22260BK**
	540	192	5	3 450	6 000	355 000	615 000	560	730	**23260B**	**23260BK**
	620	185	7.5	3 600	5 400	365 000	550 000	550	720	**22360B**	**22360BK**
320	440	90	3	1 140	2 460	116 000	251 000	720	930	**23964**	**23964K**
	480	121	4	1 960	3 850	200 000	395 000	680	880	**23064B**	**23064BK**
	480	160	4	2 510	5 200	255 000	530 000	600	780	**24064B**	**24064BK30**
	540	176	5	3 100	5 800	320 000	590 000	560	730	**23164B**	**23164BK**
	540	218	5	3 850	7 300	390 000	745 000	560	730	**24164B**	**24164BK30**
	580	150	5	3 100	5 050	315 000	515 000	660	860	**22264B**	**22264BK**
	580	208	5	4 000	7 050	410 000	720 000	520	680	**23264B**	**23264BK**
340	460	90	3	1 220	2 650	124 000	270 000	650	870	**23968**	**23968K**
	520	133	5	2 310	4 550	235 000	465 000	630	820	**23068B**	**23068BK**
	520	180	5	3 000	6 200	305 000	630 000	550	720	**24068B**	**24068BK30**
	580	190	5	3 600	6 600	365 000	670 000	520	680	**23168B**	**23168BK**
	580	243	5	4 600	8 950	470 000	910 000	520	680	**24168B**	**24168BK30**
	620	224	6	4 450	8 000	455 000	815 000	490	630	**23268B**	**23268BK**
360	480	90	3	1 320	2 930	135 000	298 000	630	820	**23972**	**23972K**
	540	134	5	2 370	4 700	242 000	480 000	590	770	**23072B**	**23072BK**
	540	180	5	3 100	6 600	320 000	675 000	520	680	**24072B**	**24072BK30**
	600	192	5	3 750	7 050	385 000	715 000	490	630	**23172B**	**23172BK**
	600	243	5	4 600	9 150	470 000	935 000	490	630	**24172B**	**24172BK30**
	650	232	6	4 850	8 700	495 000	885 000	450	590	**23272B**	**23272BK**
380	520	106	4	1 560	3 550	159 000	360 000	590	770	**23976**	**23976K**
	560	135	5	2 510	5 150	256 000	525 000	550	720	**23076B**	**23076BK**
	560	180	5	3 250	7 100	330 000	725 000	490	640	**24076B**	**24076BK30**
	620	194	5	3 900	7 500	400 000	765 000	450	590	**23176B**	**23176BK**
	620	243	5	4 800	9 650	490 000	985 000	450	590	**24176B**	**24176BK30**

1) Los rodamientos con el sufijo "**K**" tienen una relación de conicidad de 1:12 en el diámetro interior; los rodamientos con el sufijo "**K30**", tienen una relación de conicidad de 1:30.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán *r*.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

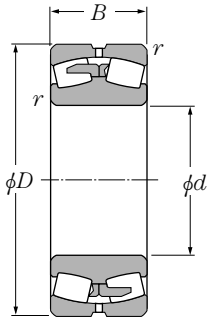
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

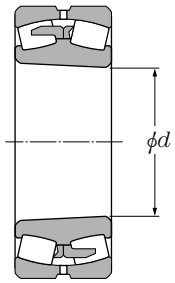
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			**Constante**	**Factores de carga axial**			**Masa** (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
302	478	4	0.36	1.90	2.83	1.86	150	145
308	552	5	0.31	2.16	3.22	2.12	224	220
314	406	2.5	0.20	3.34	4.98	3.27	40	38.7
318	442	3	0.25	2.66	3.96	2.60	72.4	70.2
318	442	3	0.34	1.97	2.93	1.92	98	96.4
322	478	4	0.32	2.11	3.15	2.07	131	127
322	478	4	0.40	1.69	2.51	1.65	161	159
322	518	4	0.26	2.57	3.83	2.51	141	138
322	518	4	0.36	1.88	2.79	1.83	193	187
336	584	6	0.32	2.13	3.17	2.08	270	265
334	426	2.5	0.19	3.50	5.21	3.42	43	41.7
338	462	3	0.25	2.73	4.06	2.67	78.2	75.5
338	462	3	0.33	2.06	3.07	2.02	103	101
342	518	4	0.33	2.06	3.07	2.02	167	162
342	518	4	0.40	1.67	2.48	1.63	207	204
342	558	4	0.26	2.57	3.83	2.51	172	168
342	558	4	0.36	1.86	2.77	1.82	243	236
354	446	2.5	0.17	3.91	5.83	3.83	44.7	43.3
362	498	4	0.25	2.68	3.99	2.62	104	100
362	498	4	0.34	1.98	2.95	1.94	140	138
362	558	4	0.33	2.05	3.06	2.01	210	204
362	558	4	0.42	1.61	2.39	1.57	269	265
368	592	5	0.37	1.84	2.75	1.80	300	291
374	466	2.5	0.17	3.99	5.93	3.90	47.2	45.7
382	518	4	0.24	2.78	4.14	2.72	110	106
382	518	4	0.33	2.06	3.07	2.02	147	145
382	578	4	0.32	2.11	3.15	2.07	222	215
382	578	4	0.40	1.67	2.48	1.63	281	277
388	622	5	0.36	1.87	2.78	1.83	339	329
398	502	3	0.19	3.54	5.27	3.46	69.9	67.7
402	538	4	0.24	2.87	4.27	2.80	115	111
402	538	4	0.30	2.23	3.32	2.18	153	150
402	598	4	0.31	2.16	3.22	2.12	235	228
402	598	4	0.39	1.73	2.58	1.69	292	287

Nota: Por favor refiérase a la página **B-234** para identificar las dimensiones de la ranura y los agujeros de lubricación que se ubican en el anillo exterior del rodamiento.



Diámetro interior cilíndrico

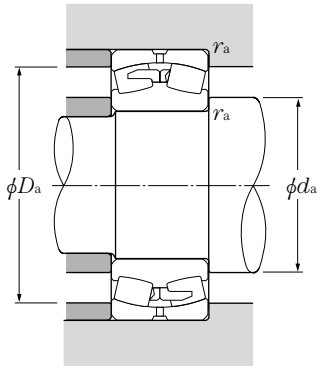


Diámetro interior cónico

d 380～500mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico[1]
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
380	680	240	6	5 200	9 650	530 000	985 000	430	550	**23276B**	**23276BK**
400	540	106	4	1 580	3 650	161 000	370 000	550	720	**23980**	**23980K**
	600	148	5	2 980	6 050	305 000	615 000	520	680	**23080B**	**23080BK**
	600	200	5	3 850	8 400	390 000	855 000	460	600	**24080B**	**24080BK30**
	650	200	6	4 200	8 050	425 000	820 000	430	560	**23180B**	**23180BK**
	650	250	6	5 100	10 300	520 000	1 060 000	430	560	**24180B**	**24180BK30**
	720	256	6	5 850	10 600	595 000	1 080 000	400	520	**23280B**	**23280BK**
420	560	106	4	1 630	3 850	166 000	390 000	530	690	**23984**	**23984K**
	620	150	5	3 100	6 400	315 000	650 000	490	640	**23084B**	**23084BK**
	620	200	5	3 850	8 450	395 000	865 000	440	570	**24084B**	**24084BK30**
	700	224	6	5 200	9 950	530 000	1 020 000	410	530	**23184B**	**23184BK**
	700	280	6	6 150	12 200	625 000	1 240 000	410	530	**24184B**	**24184BK30**
	760	272	7.5	6 550	12 000	665 000	1 230 000	380	490	**23284B**	**23284BK**
440	600	118	4	2 030	4 700	207 000	480 000	500	650	**23988**	**23988K**
	650	157	6	3 300	6 850	335 000	695 000	470	610	**23088B**	**23088BK**
	650	212	6	4 300	9 450	440 000	960 000	420	540	**24088B**	**24088BK30**
	720	226	6	5 200	10 100	530 000	1 030 000	390	500	**23188B**	**23188BK**
	720	280	6	6 450	13 100	660 000	1 330 000	390	500	**24188B**	**24188BK30**
	790	280	7.5	6 900	12 800	705 000	1 310 000	360	470	**23288B**	**23288BK**
460	620	118	4	2 100	4 950	214 000	505 000	480	620	**23992**	**23992K**
	680	163	6	3 600	7 450	365 000	760 000	450	580	**23092B**	**23092BK**
	680	218	6	4 600	10 200	470 000	1 040 000	390	510	**24092B**	**24092BK30**
	760	240	7.5	5 700	11 400	585 000	1 160 000	360	470	**23192B**	**23192BK**
	760	300	7.5	7 100	14 500	725 000	1 480 000	360	470	**24192B**	**24192BK30**
	830	296	7.5	7 750	14 500	790 000	1 470 000	340	440	**23292B**	**23292BK**
480	650	128	5	2 330	5 500	238 000	565 000	450	590	**23996**	**23996K**
	700	165	6	3 650	7 700	370 000	785 000	420	550	**23096B**	**23096BK**
	700	218	6	4 650	10 500	475 000	1 070 000	380	490	**24096B**	**24096BK30**
	790	248	7.5	6 200	12 300	635 000	1 260 000	350	450	**23196B**	**23196BK**
	790	308	7.5	7 450	15 300	760 000	1 560 000	350	450	**24196B**	**24196BK30**
	870	310	7.5	8 300	15 500	845 000	1 580 000	320	420	**23296B**	**23296BK**
500	670	128	5	2 370	5 600	242 000	570 000	430	560	**239/500**	**239/500K**
	720	167	6	3 850	8 300	390 000	845 000	410	530	**230/500B**	**230/500BK**

1) Los rodamientos con el sufijo "**K**" tienen una relación de conicidad de 1:12 en el diámetro interior; los rodamientos con el sufijo "**K30**", tienen una relación de conicidad de 1:30.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

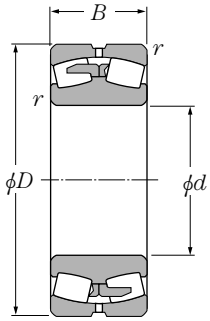
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

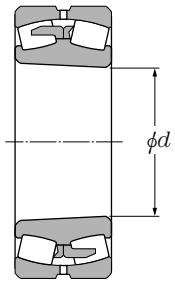
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
408	652	5	0.36	1.89	2.82	1.85	380	369
418	522	3	0.18	3.71	5.53	3.63	73	70.7
422	578	4	0.24	2.80	4.16	2.73	149	144
422	578	4	0.32	2.09	3.11	2.04	202	200
428	622	5	0.31	2.21	3.28	2.16	264	256
428	622	5	0.38	1.77	2.63	1.73	329	324
428	692	5	0.37	1.81	2.69	1.77	457	443
438	542	3	0.17	3.95	5.88	3.86	76.2	73.8
442	598	4	0.24	2.85	4.24	2.78	157	152
442	598	4	0.32	2.13	3.18	2.09	210	207
448	672	5	0.32	2.11	3.15	2.07	354	343
448	672	5	0.40	1.69	2.51	1.65	440	433
456	724	6	0.36	1.86	2.77	1.82	544	528
458	582	3	0.18	3.66	5.46	3.58	101	98
468	622	5	0.24	2.85	4.24	2.78	181	175
468	622	5	0.32	2.11	3.15	2.07	245	241
468	692	5	0.31	2.15	3.21	2.11	370	358
468	692	5	0.39	1.75	2.61	1.71	456	449
476	754	6	0.36	1.88	2.80	1.84	600	582
478	602	3	0.17	3.95	5.88	3.86	107	104
488	652	5	0.23	2.88	4.29	2.82	206	200
488	652	5	0.31	2.15	3.21	2.11	276	272
496	724	6	0.31	2.14	3.19	2.10	443	429
496	724	6	0.39	1.71	2.55	1.67	550	541
496	794	6	0.36	1.87	2.78	1.83	704	683
502	628	4	0.18	3.85	5.73	3.76	123	119
508	672	5	0.23	2.94	4.38	2.88	217	209
508	672	5	0.30	2.22	3.30	2.17	285	280
516	754	6	0.31	2.15	3.21	2.11	492	477
516	754	6	0.39	1.74	2.59	1.70	608	600
516	834	6	0.36	1.87	2.78	1.83	814	790
522	648	4	0.17	4.02	5.98	3.93	131	127
528	692	5	0.23	2.98	4.44	2.91	226	218

Nota: Por favor refiérase a la página **B-234** para identificar las dimensiones de la ranura y los agujeros de lubricación que se ubican en el anillo exterior del rodamiento.



Diámetro interior cilíndrico

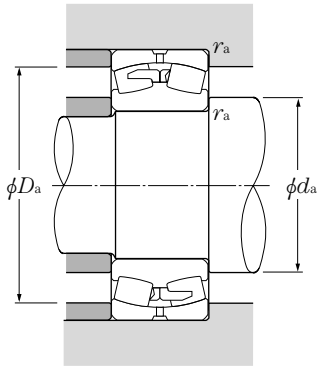


Diámetro interior cónico

d 500～670mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos diámetro interior cilíndrico	Números de rodamientos diámetro interior cónico[1]
d	*D*	*B*	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
500	720	218	6	4 750	10 900	485 000	1 110 000	350	460	**240/500B**	**240/500BK30**
	830	264	7.5	6 950	13 700	705 000	1 400 000	330	430	**231/500B**	**231/500BK**
	830	325	7.5	8 050	16 700	825 000	1 700 000	330	430	**241/500B**	**241/500BK30**
	920	336	7.5	9 400	17 800	960 000	1 820 000	310	400	**232/500B**	**232/500BK**
530	710	136	5	2 640	6 450	269 000	655 000	400	520	**239/530**	**239/530K**
	780	185	6	4 400	9 350	445 000	955 000	380	490	**230/530B**	**230/530BK**
	780	250	6	5 600	12 700	570 000	1 290 000	330	430	**240/530B**	**240/530BK30**
	870	272	7.5	7 000	14 200	715 000	1 450 000	310	400	**231/530B**	**231/530BK**
	870	335	7.5	8 300	17 400	850 000	1 770 000	310	400	**241/530B**	**241/530BK30**
	980	355	9.5	10 400	19 800	1 060 000	2 020 000	280	370	**232/530B**	**232/530BK**
560	750	140	5	2 830	6 700	288 000	680 000	380	490	**239/560**	**239/560K**
	820	195	6	4 800	10 500	490 000	1 070 000	350	450	**230/560B**	**230/560BK**
	820	258	6	6 100	14 100	620 000	1 440 000	310	400	**240/560B**	**240/560BK30**
	920	280	7.5	7 650	15 500	780 000	1 580 000	280	370	**231/560B**	**231/560BK**
	920	355	7.5	9 950	20 800	1 010 000	2 120 000	280	370	**241/560B**	**241/560BK30**
	1 030	365	9.5	11 100	21 100	1 130 000	2 150 000	260	340	**232/560B**	**232/560BK**
600	800	150	5	3 150	7 800	325 000	795 000	350	450	**239/600**	**239/600K**
	870	200	6	5 250	12 000	535 000	1 220 000	310	420	**230/600B**	**230/600BK**
	870	272	6	6 450	15 600	655 000	1 590 000	280	370	**240/600B**	**240/600BK30**
	980	300	7.5	9 000	18 400	920 000	1 880 000	260	340	**231/600B**	**231/600BK**
	980	375	7.5	10 700	23 200	1 090 000	2 360 000	260	340	**241/600B**	**241/600BK30**
	1 090	388	9.5	12 200	23 700	1 240 000	2 420 000	250	320	**232/600B**	**232/600BK**
630	850	165	6	3 700	9 250	375 000	945 000	320	420	**239/630**	**239/630K**
	920	212	7.5	5 900	13 000	600 000	1 330 000	310	400	**230/630B**	**230/630BK**
	920	290	7.5	7 550	17 900	770 000	1 830 000	270	350	**240/630B**	**240/630BK30**
	1 030	315	7.5	9 600	19 900	975 000	2 030 000	250	320	**231/630B**	**231/630BK**
	1 030	400	7.5	11 600	25 000	1 180 000	2 550 000	250	320	**241/630B**	**241/630BK30**
	1 150	412	12	13 700	26 800	1 400 000	2 740 000	230	300	**232/630B**	**232/630BK**
670	900	170	6	4 100	10 300	420 000	1 050 000	300	390	**239/670**	**239/670K**
	980	230	7.5	6 550	14 600	665 000	1 490 000	280	360	**230/670B**	**230/670BK**
	980	308	7.5	8 650	20 600	885 000	2 100 000	250	320	**240/670B**	**240/670BK30**
	1 090	336	7.5	11 000	22 800	1 120 000	2 330 000	230	300	**231/670B**	**231/670BK**
	1 090	412	7.5	12 700	28 000	1 300 000	2 850 000	230	300	**241/670B**	**241/670BK30**
	1 220	438	12	16 100	32 000	1 640 000	3 250 000	220	280	**232/670B**	**232/670BK**

1) Los rodamientos con el sufijo "**K**" tienen una relación de conicidad de 1:12 en el diámetro interior; los rodamientos con el sufijo "**K30**", tienen una relación de conicidad de 1:30.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán *r*.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

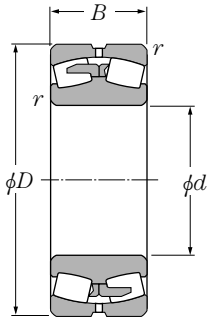
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

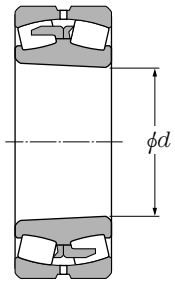
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
528	692	5	0.30	2.28	3.40	2.23	295	290
536	794	6	0.32	2.12	3.16	2.08	584	566
536	794	6	0.39	1.72	2.57	1.69	716	705
536	884	6	0.39	1.74	2.59	1.70	1 000	971
552	688	4	0.17	3.94	5.87	3.86	157	152
558	752	5	0.22	3.03	4.52	2.97	306	295
558	752	5	0.30	2.24	3.33	2.19	413	406
566	834	6	0.30	2.22	3.30	2.17	653	633
566	834	6	0.38	1.79	2.67	1.75	800	788
574	936	8	0.39	1.74	2.59	1.70	1 200	1 170
582	728	4	0.16	4.09	6.09	4.00	182	176
588	792	5	0.22	3.03	4.51	2.96	353	340
588	792	5	0.30	2.29	3.40	2.24	467	459
596	884	6	0.30	2.27	3.38	2.22	752	729
596	884	6	0.39	1.75	2.61	1.71	948	934
604	986	8	0.36	1.88	2.80	1.84	1 360	1 320
622	778	4	0.18	3.85	5.73	3.76	218	211
628	842	5	0.21	3.17	4.72	3.10	400	386
628	842	5	0.29	2.33	3.47	2.28	544	535
636	944	6	0.30	2.22	3.30	2.17	908	880
636	944	6	0.37	1.81	2.70	1.77	1 130	1 110
644	1 046	8	0.36	1.86	2.77	1.82	1 540	1 490
658	822	5	0.18	3.66	5.45	3.58	277	268
666	884	6	0.22	3.14	4.67	3.07	481	464
666	884	6	0.30	2.28	3.40	2.23	657	646
666	994	6	0.30	2.27	3.38	2.22	1 050	1 020
666	994	6	0.38	1.78	2.66	1.74	1 330	1 310
684	1 096	10	0.36	1.87	2.78	1.83	1 900	1 840
698	872	5	0.18	3.76	5.59	3.67	317	307
706	944	6	0.22	3.07	4.57	3.00	594	573
706	944	6	0.29	2.29	3.41	2.24	794	781
706	1 054	6	0.30	2.22	3.30	2.17	1 250	1 210
706	1 054	6	0.37	1.83	2.73	1.79	1 530	1 510
724	1 166	10	0.36	1.89	2.81	1.85	2 270	2 200

Nota: Por favor refiérase a la página **B-234** para identificar las dimensiones de la ranura y los agujeros de lubricación que se ubican en el anillo exterior del rodamiento.



Diámetro interior cilíndrico

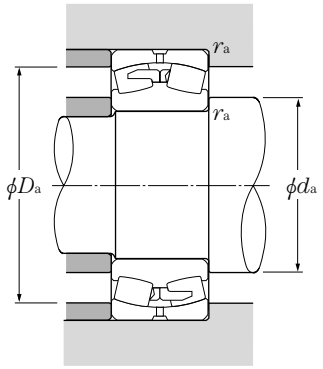


Diámetro interior cónico

d 710～1060mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico[1]
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
710	950	180	6	4 450	11 500	450 000	1 170 000	280	370	**239/710**	**239/710K**
	1 030	236	7.5	7 200	16 200	730 000	1 650 000	260	340	**230/710B**	**230/710BK**
	1 030	315	7.5	9 300	22 500	945 000	2 300 000	230	300	**240/710B**	**240/710BK30**
	1 150	345	9.5	11 600	24 900	1 190 000	2 540 000	220	280	**231/710B**	**231/710BK**
	1 150	438	9.5	14 500	32 000	1 470 000	3 250 000	220	280	**241/710B**	**241/710BK30**
	1 280	450	12	16 300	32 500	1 660 000	3 300 000	200	260	**232/710B**	**232/710BK**
750	1 000	185	6	5 000	13 000	510 000	1 330 000	260	340	**239/750**	**239/750K**
	1 090	250	7.5	8 150	18 300	835 000	1 860 000	250	320	**230/750B**	**230/750BK**
	1 090	335	7.5	10 100	24 600	1 030 000	2 500 000	220	280	**240/750B**	**240/750BK30**
	1 220	365	9.5	12 800	27 200	1 310 000	2 780 000	200	260	**231/750B**	**231/750BK**
	1 360	475	15	18 200	36 500	1 860 000	3 750 000	180	240	**232/750B**	**232/750BK**
800	1 060	195	6	5 400	13 700	550 000	1 400 000	240	310	**239/800**	**239/800K**
	1 150	258	7.5	8 400	19 500	860 000	1 990 000	220	290	**230/800B**	**230/800BK**
	1 150	345	7.5	11 200	27 800	1 140 000	2 840 000	200	260	**240/800B**	**240/800BK30**
	1 280	375	9.5	14 400	31 000	1 460 000	3 150 000	180	240	**231/800B**	**231/800BK**
850	1 120	200	6	5 850	15 100	595 000	1 540 000	220	290	**239/850**	**239/850K**
	1 220	272	7.5	9 750	22 700	995 000	2 310 000	210	270	**230/850B**	**230/850BK**
	1 220	365	7.5	12 500	31 500	1 270 000	3 200 000	180	240	**240/850B**	**240/850BK30**
	1 360	400	12	15 500	34 000	1 580 000	3 500 000	170	220	**231/850B**	**231/850BK**
900	1 180	206	6	6 650	17 300	675 000	1 770 000	210	270	**239/900**	**239/900K**
	1 280	280	7.5	10 300	24 700	1 050 000	2 520 000	190	250	**230/900B**	**230/900BK**
	1 280	375	7.5	13 200	33 500	1 350 000	3 450 000	170	220	**240/900B**	**240/900BK30**
	1 420	412	12	16 800	38 000	1 720 000	3 850 000	150	200	**231/900B**	**231/900BK**
950	1 250	224	7.5	7 750	20 500	790 000	2 090 000	190	250	**239/950**	**239/950K**
	1 360	300	7.5	11 500	28 400	1 180 000	2 900 000	180	230	**230/950B**	**230/950BK**
	1 360	412	7.5	15 500	40 000	1 580 000	4 100 000	160	210	**240/950B**	**240/950BK30**
1000	1 320	236	7.5	8 600	22 700	875 000	2 310 000	180	230	**239/1000**	**239/1000K**
	1 420	308	7.5	12 400	30 000	1 260 000	3 050 000	170	220	**230/1000B**	**230/1000BK**
	1 420	412	7.5	16 000	42 000	1 640 000	4 250 000	150	190	**240/1000B**	**240/1000BK30**
1060	1 400	250	7.5	9 300	24 700	950 000	2 520 000	160	210	**239/1060**	**239/1060K**
	1 500	325	9.5	13 600	33 500	1 390 000	3 400 000	150	200	**230/1060B**	**230/1060BK**
	1 500	438	9.5	17 800	47 000	1 810 000	4 800 000	140	180	**240/1060B**	**240/1060BK30**

1) Los rodamientos con el sufijo "**K**" tienen una relación de conicidad de 1:12 en el diámetro interior; los rodamientos con el sufijo "**K30**", tienen una relación de conicidad de 1:30.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

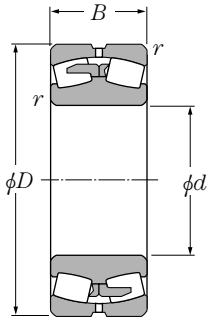
estática

$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

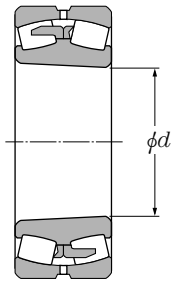
Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
738	922	5	0.18	3.85	5.73	3.76	375	363
746	994	6	0.22	3.02	4.50	2.96	663	640
746	994	6	0.29	2.36	3.51	2.31	884	870
754	1 106	8	0.29	2.32	3.45	2.27	1 420	1 380
754	1 106	8	0.37	1.80	2.69	1.76	1 800	1 770
764	1 226	10	0.35	1.91	2.84	1.87	2 540	2 470
778	972	5	0.17	3.90	5.81	3.81	412	399
786	1 054	6	0.21	3.20	4.76	3.13	790	763
786	1 054	6	0.29	2.35	3.49	2.29	1 060	1 040
794	1 176	8	0.29	2.32	3.45	2.27	1 700	1 650
814	1 296	12	0.35	1.92	2.86	1.88	3 050	2 960
828	1 032	5	0.17	4.05	6.04	3.96	487	471
836	1 114	6	0.21	3.15	4.69	3.08	890	859
836	1 114	6	0.28	2.41	3.59	2.36	1 190	1 170
844	1 236	8	0.29	2.32	3.45	2.27	1 890	1 830
878	1 092	5	0.16	4.25	6.32	4.15	550	532
886	1 184	6	0.20	3.32	4.95	3.25	1 050	1 010
886	1 184	6	0.28	2.42	3.61	2.37	1 410	1 390
904	1 306	10	0.28	2.37	3.54	2.32	2 270	2 200
928	1 152	5	0.16	4.32	6.44	4.23	623	603
936	1 244	6	0.20	3.32	4.95	3.25	1 170	1 130
936	1 244	6	0.27	2.48	3.70	2.43	1 570	1 540
954	1 366	10	0.28	2.42	3.60	2.36	2 500	2 420
986	1 214	6	0.16	4.20	6.26	4.11	774	749
986	1 324	6	0.21	3.26	4.85	3.18	1 430	1 380
986	1 324	6	0.28	2.39	3.56	2.34	1 970	1 940
1 036	1 284	6	0.16	4.21	6.26	4.11	916	887
1 036	1 384	6	0.20	3.37	5.02	3.29	1 580	1 520
1 036	1 384	6	0.27	2.51	3.73	2.45	2 110	2 080
1 096	1 364	6	0.16	4.28	6.37	4.19	1 090	1 060
1 104	1 456	8	0.20	3.36	5.00	3.28	1 850	1 790
1 104	1 456	8	0.27	2.49	3.71	2.44	2 450	2 140

Nota: Por favor refiérase a la página **B-234** para identificar las dimensiones de la ranura y los agujeros de lubricación que se ubican en el anillo exterior del rodamiento.



Diámetro interior cilíndrico

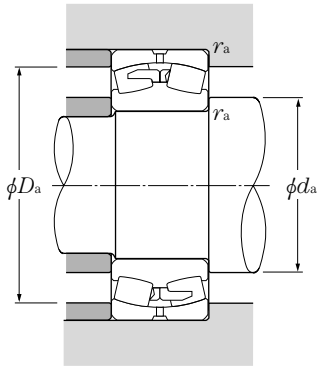


Diámetro interior cónico

d 1120～1400mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN	estática kN	dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico[1]
d	D	B	$r_{s\,min}$[2]	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	grasa	aceite		
1120	1 460	250	7.5	9 850	26 700	1 000 000	2 720 000	150	200	**239/1120**	**239/1120K**
	1 580	345	9.5	15 600	39 000	1 590 000	4 000 000	150	190	**230/1120B**	**230/1120BK**
	1 580	462	9.5	19 500	52 500	1 990 000	5 350 000	120	160	**240/1120B**	**240/1120BK30**
1180	1 540	272	7.5	11 000	29 800	1 120 000	3 050 000	140	180	**239/1180**	**239/1180K**
1250	1 630	280	7.5	12 100	33 500	1 230 000	3 400 000	120	160	**239/1250**	**239/1250K**
1320	1 720	300	7.5	13 600	38 000	1 390 000	3 900 000	120	150	**239/1320**	**239/1320K**
1400	1 820	315	9.5	15 100	43 000	1 540 000	4 400 000	100	130	**239/1400**	**239/1400K**

1) El sufijo "**K**" indica rodamientos que tienen diámetro interior cónico con una relación de conicidad de 1:12.
2) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga radial equivalente del rodamiento dinámica

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_1	0.67	Y_2

estática

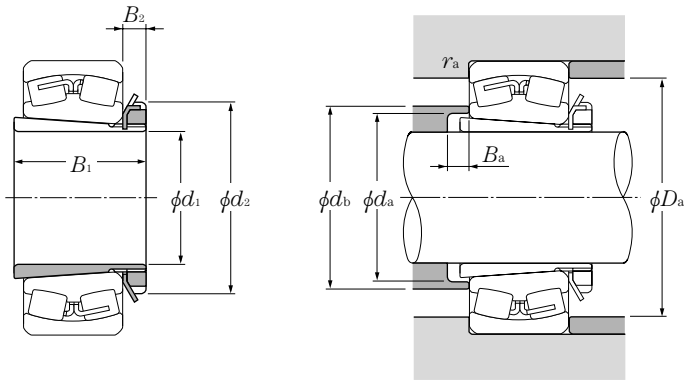
$P_{or} = F_r + Y_o F_a$

Para los valores de e, Y_2 y Y_o observar la tabla debajo.

Dimensiones de hombros y filetes mm			Constante	Factores de carga axial			Masa (aprox.) kg	
d_a min	D_a max	r_{as} max	e	Y_1	Y_2	Y_o	diámetro interior cilíndrico	diámetro interior cónico
1 156	1 424	6	0.15	4.42	6.58	4.32	1 140	1 100
1 164	1 536	8	0.21	3.29	4.80	3.21	2 160	2 090
1 164	1 536	8	0.27	2.50	3.72	2.44	2 890	2 840
1 216	1 504	6	0.15	4.40	6.55	4.30	1 390	1 340
1 286	1 594	6	0.15	4.42	6.58	4.32	1 600	1 550
1 356	1 684	6	0.16	4.34	6.46	4.24	1 900	1 840
1 444	1 776	8	0.15	4.39	6.54	4.29	2 230	2 160

Nota: Por favor refiérase a la página **B-234** para identificar las dimensiones de la ranura y los agujeros de lubricación que se ubican en el anillo exterior del rodamiento.

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



d_1 35～70mm

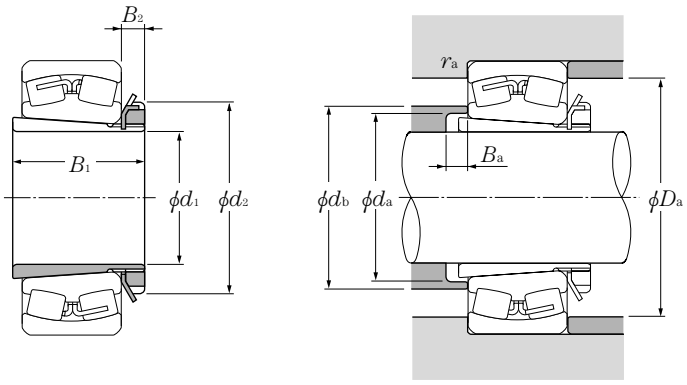
Dimensiones principales mm				Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Masa[1] kg
					d_a	d_b	B_a	D_a		r_{as}	
d_1	B_1	d_2	B_2		min	max	min	min	max	max	(aprox.)
35	36	58	10	LH-22208CK;**H 308X**	44	50	5	—	73	1	0.189
	36	58	10	21308CK;**H 308X**	44	54	5	—	81.5	1.5	0.189
	46	58	10	22308CK;**H2308X**	45	52	5	—	81.5	1.5	0.224
40	39	65	11	LH-22209CK;**H 309X**	49	57	8	—	78	1	0.248
	39	65	11	21309CK;**H 309X**	49	61	5	—	91.5	1.5	0.248
	50	65	11	22309CK;**H2309X**	50	58	5	—	91.5	1.5	0.28
45	42	70	12	LH-22210CK;**H 310X**	54	63	10	—	83	1	0.303
	42	70	12	21310CK;**H 310X**	54	67	5	—	100	2	0.303
	55	70	12	22310CK;**H2310X**	56	65	5	—	100	2	0.362
50	45	75	12	LH-22211EK;**H 311X**	60	67	11	89.5	91.5	1.5	0.345
	45	75	12	LH-22211BK;**H 311X**	60	67	11	—	91.5	1.5	0.345
	45	75	12	21311K ;**H 311X**	60	73	6	—	110	2	0.345
	59	75	12	22311BK;**H2311X**	61	71	6	—	110	2	0.42
55	47	80	13	LH-22212EK;**H 312X**	65	72	9	98	101.5	1.5	0.394
	47	80	13	LH-22212BK;**H 312X**	65	72	9	—	101.5	1.5	0.394
	47	80	13	21312K ;**H 312X**	65	79	5	—	118	2	0.394
	62	80	13	22312BK;**H2312X**	66	77	5	—	118	2	0.481
60	50	85	14	LH-22213EK;**H 313X**	70	78.5	8	107	111.5	1.5	0.458
	50	85	14	LH-22213BK;**H 313X**	70	78.5	9	—	111.5	1.5	0.458
	50	85	14	21313K ;**H 313X**	70	85	5	—	128	2	0.458
	65	85	14	22313BK;**H2313X**	72	84	5	—	128	2	0.557
65	55	98	15	LH-22215EK;**H 315X**	80	89	12	117.5	121.5	1.5	0.831
	55	98	15	LH-22215BK;**H 315X**	80	89	12	—	121.5	1.5	0.831
	55	98	15	21315K ;**H 315X**	80	97	5	—	148	2	0.831
	73	98	15	22315BK;**H2315X**	82	96	5	—	148	2	1.05
70	59	105	17	LH-22216EK;**H 316X**	86	94.5	12	125.5	130	2	1.03
	59	105	17	LH-22216BK;**H 316X**	86	94.5	12	—	130	2	1.03
	59	105	17	21316K ;**H 316X**	86	103	5	—	158	2	1.03
	78	105	17	22316BK;**H2316X**	87	103	5	—	158	2	1.28

1) Indica la masa del manguito.

Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-236 a B-239** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Por favor refiérase a las páginas **C-2 a C-10** y **C-12 a C-14** para las dimensiones de las tuercas y arandelas de los manguitos.
3. Los manguitos de fijación con el sufijo "**X**" significan manguitos con ranura más angosta, y usan arandelas con pestaña interior recta.

Manguitos de Fijación

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



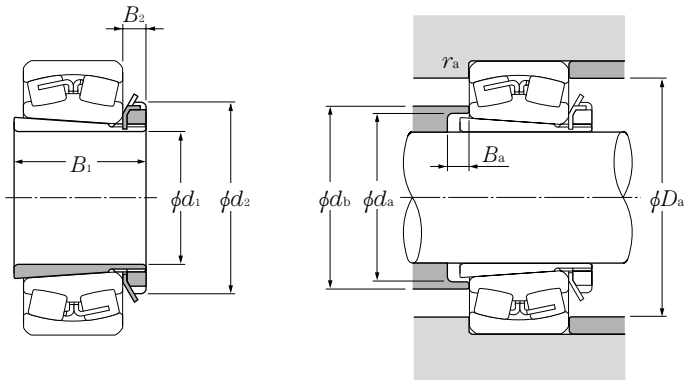
d_1 75～115mm

Dimensiones principales mm				Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm						Masa[1] kg
					d_a	d_b	B_a	D_a		r_{as}	
d_1	B_1	d_2	B_2		min	max	min	min	max	max	(aprox.)
75	63	110	18	LH-22217EK;**H 317X**	91	100.5	12	135	140	2	1.18
	63	110	18	LH-22217BK;**H 317X**	91	100.5	12	—	140	2	1.18
	63	110	18	21317K ;**H 317X**	91	110	6	—	166	2.5	1.18
	82	110	18	22317BK;**H2317X**	94	110	6	—	166	2.5	1.45
80	65	120	18	LH-22218EK;**H 318X**	96	107.5	10	144	150	2	1.37
	65	120	18	LH-22218BK;**H 318X**	96	107.5	10	—	150	2	1.37
	86	120	18	23218BK;**H2318X**	99	110	18	—	150	2	1.69
	65	120	18	21318K ;**H 318X**	96	116	6	—	176	2.5	1.37
	86	120	18	22318BK;**H2318X**	99	117	6	—	176	2.5	1.69
85	68	125	19	22219BK;**H 319X**	102	117	9	—	158	2	1.56
	68	125	19	21319K ;**H 319X**	102	123	7	—	186	2.5	1.56
	90	125	19	22319BK;**H2319X**	105	123	7	—	186	2.5	1.92
90	71	130	20	22220BK;**H 320X**	107	123	8	—	168	2	1.69
	97	130	20	23220BK;**H2320X**	110	122	19	—	168	2	2.15
	71	130	20	21320K ;**H 320X**	107	130	7	—	201	2.5	1.69
	97	130	20	22320BK;**H2320X**	110	129	7	—	201	2.5	2.15
100	81	145	21	23122BK;**H3122X**	117	127	7	—	170	2	2.25
	77	145	21	22222BK;**H 322X**	117	137	6	—	188	2	2.18
	105	145	21	23222BK;**H2322X**	121	135	17	—	188	2	2.74
	77	145	21	21322K ;**H 322X**	117	142	9	—	226	2.5	2.18
	105	145	21	22322BK;**H2322X**	121	142	7	—	226	2.5	2.74
110	72	145	22	23024BK;**H3024X**	127	136	7	—	170	2	1.93
	88	155	22	23124BK;**H3124X**	128	140	7	—	190	2	2.64
	88	155	22	22224BK;**H3124X**	128	150	11	—	203	2	2.64
	112	155	22	23224BK;**H2324X**	131	147	17	—	203	2	3.19
	112	155	22	22324BK;**H2324X**	131	154	7	—	246	2.5	3.19
115	80	155	23	23026BK;**H3026**	137	147	8	—	190	2	2.85
	92	165	23	23126BK;**H3126**	138	152	8	—	200	2	3.66
	92	165	23	22226BK;**H3126**	138	161	8	—	216	2.5	3.66
	121	165	23	23226BK;**H2326**	142	160	21	—	216	2.5	4.6

1) Indica la masa del manguito.

Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-238 a B-241** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Por favor refiérase a las páginas **C-2 a C-10** y **C-12 a C-14** para las dimensiones de las tuercas y arandelas de los manguitos.
3. Los manguitos de fijación con el sufijo "**X**" significan manguitos con ranura más angosta, y usan arandelas con pestaña interior recta.

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



d_1 115～170mm

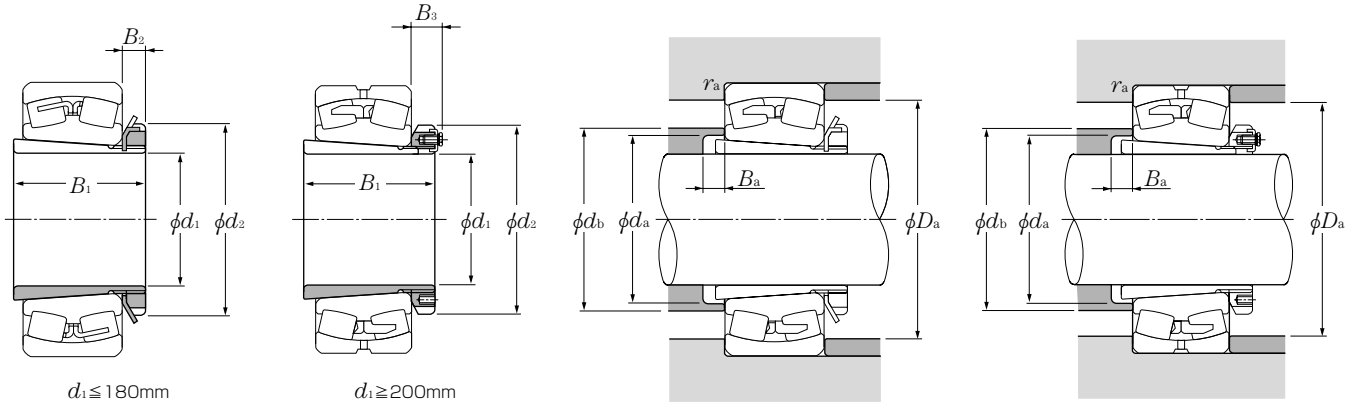
Dimensiones principales mm				Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[1] kg
d_1	B_1	d_2	B_2		d_a min	d_b max	B_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
115	121	165	23	22326BK;**H2326**	142	167	8	262	3	4.6
125	82	165	24	23028BK;**H3028**	147	158	8	200	2	3.16
	97	180	24	23128BK;**H3128**	149	165	8	213	2	4.34
	97	180	24	22228BK;**H3128**	149	173	8	236	2.5	4.34
	131	180	24	23228BK;**H2328**	152	172	22	236	2.5	5.55
	131	180	24	22328BK;**H2328**	152	179	8	282	3	5.55
135	87	180	26	23030BK;**H3030**	158	170	8	213	2	3.89
	111	195	26	23130BK;**H3130**	160	178	8	238	2	5.52
	111	195	26	22230BK;**H3130**	160	188	15	256	2.5	5.52
	139	195	26	23230BK;**H2330**	163	185	20	256	2.5	6.63
	139	195	26	22330BK;**H2330**	163	192	8	302	3	6.63
140	93	190	28	23032BK;**H3032**	168	181	8	228	2	5.21
	119	210	28	23132BK;**H3132**	170	190	8	258	2	7.67
	119	210	28	22232BK;**H3132**	170	200	14	276	2.5	7.67
	147	210	28	23232BK;**H2332**	174	198	18	276	2.5	9.14
	147	210	28	22332BK;**H2332**	174	205	8	322	3	9.14
150	101	200	29	23034BK;**H3034**	179	193	8	248	2	5.99
	122	220	29	23134BK;**H3134**	180	202	8	268	2	8.38
	122	220	29	22234BK;**H3134**	180	212	10	292	3	8.38
	154	220	29	23234BK;**H2334**	185	218	18	292	3	10.2
	154	220	29	22334BK;**H2334**	185	218	8	342	3	10.2
160	109	210	30	23036BK;**H3036**	189	204	8	268	2	6.83
	131	230	30	23136BK;**H3136**	191	215	8	286	2.5	9.5
	131	230	30	22236BK;**H3136**	191	225	18	302	3	9.5
	161	230	30	23236BK;**H2336**	195	223	22	302	3	11.3
	161	230	30	22336BK;**H2336**	195	230	8	362	3	11.3
170	112	220	31	23038BK;**H3038**	199	215	9	278	2	7.45
	141	240	31	23138BK;**H3138**	202	228	9	306	2.5	10.8
	141	240	31	22238BK;**H3138**	202	238	21	322	3	10.8
	169	240	31	23238BK;**H2338**	206	236	21	322	3	12.6
	169	240	31	22338BK;**H2338**	206	243	9	378	4	12.6

1) Indica la masa del manguito

Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-240 a B-243** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Por favor refiérase a las páginas **C-2 a C-10** y **C-12 a C-14** para las dimensiones de las tuercas y arandelas de los manguitos.

Manguitos de Fijación

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



$d_1 \leqq 180$mm　　$d_1 \geqq 200$mm

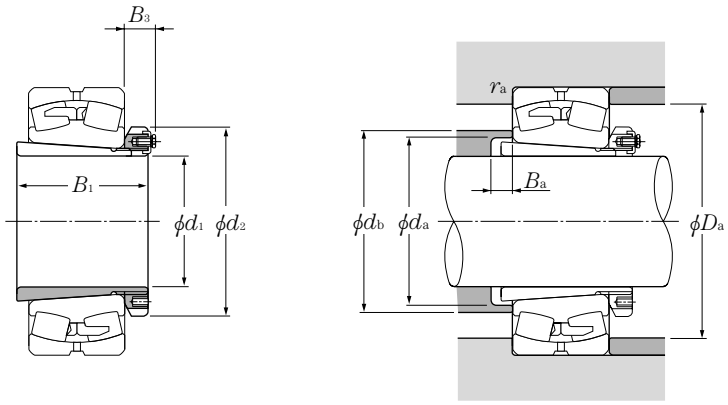
d_1 180～300mm

Dimensiones principales mm					Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[1] kg
d_1	B_1	d_2	B_2	B_3		d_a min	d_b max	B_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
180	120	240	32	—	23040BK;**H3040**	210	227	10	298	2	9.19
	150	250	32	—	23140BK;**H3140**	212	240	10	326	2.5	12.1
	150	250	32	—	22240BK;**H3140**	212	250	24	342	3	12.1
	176	250	32	—	23240BK;**H2340**	216	248	20	342	3	13.9
	176	250	32	—	22340BK;**H2340**	216	255	10	398	4	13.9
200	126	260	—	41	23044BK;**H3044**	231	250	12	326	2.5	10.2
	158	280	—	44	23144BK;**H3144**	233	264	10	352	3	14.7
	158	280	—	44	22244BK;**H3144**	233	274	22	382	3	14.7
	183	280	—	44	23244BK;**H2344**	236	271	11	382	3	16.7
	183	280	—	44	22344BK;**H2344**	236	278	10	438	4	16.7
220	133	290	—	46	23048BK;**H3048**	251	272	11	346	2.5	13.2
	169	300	—	46	23148BK;**H3148**	254	288	11	382	3	17.3
	169	300	—	46	22248BK;**H3148**	254	298	19	422	3	17.3
	196	300	—	46	23248BK;**H2348**	257	295	6	422	3	19.7
	196	300	—	46	22348BK;**H2348**	257	302	11	478	4	19.7
240	145	310	—	46	23052BK;**H3052**	272	295	13	382	3	15.1
	187	330	—	49	23152BK;**H3152**	276	313	11	422	3	22
	187	330	—	49	22252BK;**H3152**	276	323	25	458	4	22
	208	330	—	49	23252BK;**H2352**	278	319	2	458	4	24.2
	208	330	—	49	22352BK;**H2352**	278	326	11	512	5	24.2
260	152	330	—	50	23056BK;**H3056**	292	317	12	402	3	17.7
	192	350	—	51	23156BK;**H3156**	296	336	12	438	4	24.5
	192	350	—	51	22256BK;**H3156**	296	346	28	478	4	24.5
	221	350	—	51	23256BK;**H2356**	299	343	11	478	4	27.8
	221	350	—	51	22356BK;**H2356**	299	350	12	552	5	27.8
280	168	360	—	54	23060BK;**H3060**	313	340	12	442	3	22.8
	208	380	—	53	23160BK;**H3160**	317	361	12	478	4	30.2
	208	380	—	53	22260BK;**H3160**	317	371	32	518	4	30.2
	240	380	—	53	23260BK;**H3260**	321	368	12	518	4	34.1
300	171	380	—	55	23064BK;**H3064**	334	363	13	462	3	24.6
	226	400	—	56	23164BK;**H3164**	339	384	13	518	4	34.9
	226	400	—	56	22264BK;**H3164**	339	394	39	558	4	34.9

1) Indica la masa del manguito

Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-242 a B-247** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Por favor refiérase a las páginas **C-2 a C-10** y **C-12 a C-14** para las dimensiones de las tuercas y arandelas de los manguitos.

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



d_1 300～470mm

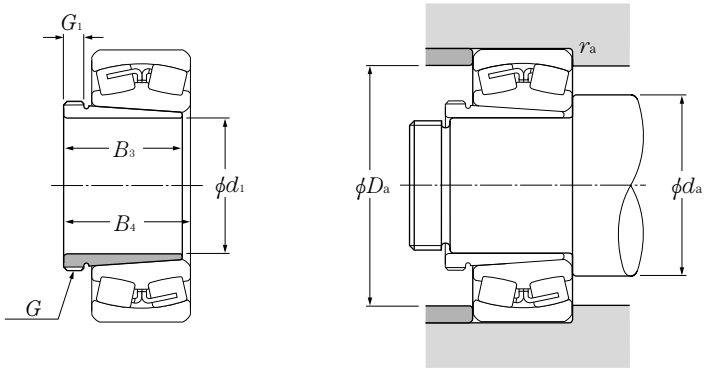
Dimensiones principales mm				Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[1] kg
d_1	B_1	d_2	B_3		d_a min	d_b max	B_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
300	258	400	56	23264BK;**H3264**	343	393	13	558	4	39.3
320	187	400	58	23068BK;**H3068**	355	386	14	498	4	28.7
	254	440	72	23168BK;**H3168**	360	409	14	558	4	49.5
	288	440	72	23268BK;**H3268**	364	421	14	592	5	54.6
340	188	420	58	23072BK;**H3072**	375	408	14	518	4	30.5
	259	460	75	23172BK;**H3172**	380	432	14	578	4	54.2
	299	460	75	23272BK;**H3272**	385	442	14	622	5	60.2
360	193	450	62	23076BK;**H3076**	396	431	15	538	4	35.8
	264	490	77	23176BK;**H3176**	401	456	15	598	4	61.7
	310	490	77	23276BK;**H3276**	405	465	15	652	5	69.6
380	210	470	66	23080BK;**H3080**	417	454	15	578	4	41.3
	272	520	82	23180BK;**H3180**	421	479	15	622	5	70.6
	328	520	82	23280BK;**H3280**	427	488	15	692	5	81
400	212	490	66	23084BK;**H3084**	437	476	16	598	4	43.7
	304	540	90	23184BK;**H3184**	443	504	16	672	5	84.2
	352	540	90	23284BK;**H3284**	448	515	16	724	6	94
410	228	520	77	23088BK;**H3088**	458	499	17	622	5	65.2
	307	560	90	23188BK;**H3188**	464	527	17	692	5	104
	361	560	90	23288BK;**H3288**	469	539	17	754	6	118
430	234	540	77	23092BK;**H3092**	478	521	17	652	5	69.5
	326	580	95	23192BK;**H3192**	485	551	17	724	6	116
	382	580	95	23292BK;**H3292**	491	563	17	794	6	132
450	237	560	77	23096BK;**H3096**	499	544	18	672	5	73.3
	335	620	95	23196BK;**H3196**	505	575	18	754	6	133
	397	620	95	23296BK;**H3296**	512	590	18	834	6	152
470	247	580	85	230/500BK;**H30/500**	519	566	18	692	5	81.8
	356	630	100	231/500BK;**H31/500**	527	600	18	794	6	143
	428	630	100	232/500BK;**H32/500**	534	618	18	884	6	166

1) Indica la masa del manguito

Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-242 a B-251** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Por favor refiérase a las páginas **C-2 a C-10** y **C-12 a C-14** para las dimensiones de las tuercas y arandelas de los manguitos.

Manguitos de Desmontaje

(Para rodamientos de rodillos esféricos)

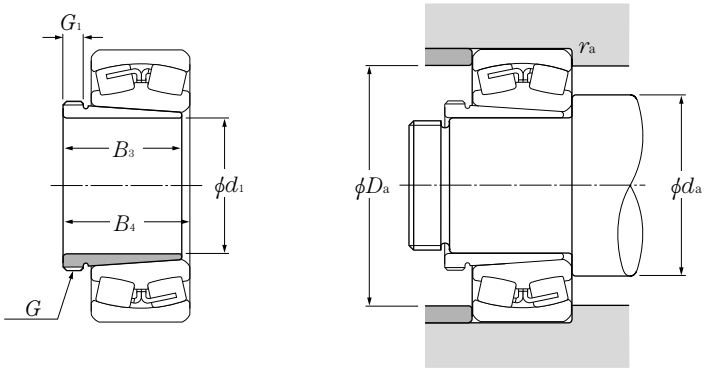


d_1 35～70mm

Dimensiones principales mm					Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[3] kg	Número[4] de la tuerca adecuada
						d_a		D_a		r_{as}		
d_1	rosca[1] G	B_3	G_1	B_4[2]		min	max	min	max	max	(aprox.)	
35	M45 × 1.5	29	6	32	LH-22208CK ;**AH 308**	47	—	—	73	1	0.09	AN09
	M45 × 1.5	29	6	32	21308CK ;**AH 308**	48.5	—	—	81.5	1.5	0.09	AN09
	M45 × 1.5	40	7	43	22308CK ;**AH 2308**	48.5	—	—	81.5	1.5	0.128	AN09
40	M50 × 1.5	31	6	34	LH-22209CK ;**AH 309**	52	—	—	78	1	0.109	AN10
	M50 × 1.5	31	6	34	21309CK ;**AH 309**	53.5	—	—	91.5	1.5	0.109	AN10
	M50 × 1.5	44	7	47	22309CK ;**AH 2309**	53.5	—	—	91.5	1.5	0.164	AN10
45	M55 × 2	35	7	38	LH-22210CK ;**AHX 310**	57	—	—	83	1	0.137	AN11
	M55 × 2	35	7	38	21310CK ;**AHX 310**	60	—	—	100	2	0.137	AN11
	M55 × 2	50	9	53	22310CK ;**AHX 2310**	60	—	—	100	2	0.209	AN11
50	M60 × 2	37	7	40	LH-22211EK;**AHX 311**	63.5	67	89.5	91.5	1.5	0.161	AN12
	M60 × 2	37	7	40	LH-22211BK;**AHX 311**	63.5	—	—	91.5	1.5	0.161	AN12
	M60 × 2	37	7	40	21311K ;**AHX 311**	65	—	—	110	2	0.161	AN12
	M60 × 2	54	10	57	22311BK;**AHX 2311**	65	—	—	110	2	0.253	AN12
55	M65 × 2	40	8	43	LH-22212EK ;**AHX 312**	68.5	72	98	101.5	1.5	0.189	AN13
	M65 × 2	40	8	43	LH-22212BK ;**AHX 312**	68.5	—	—	101.5	1.5	0.189	AN13
	M65 × 2	40	8	43	21312K ;**AHX 312**	72	—	—	118	2	0.189	AN13
	M65 × 2	58	11	61	22312BK ;**AHX 2312**	72	—	—	118	2	0.297	AN13
60	M75 × 2	42	8	45	LH-22213EK ;**AH 313**	73.5	78.5	107	111.5	1.5	0.253	AN15
	M75 × 2	42	8	45	LH-22213BK ;**AH 313**	73.5	—	—	111.5	1.5	0.253	AN15
	M75 × 2	42	8	45	21313K ;**AH 313**	77	—	—	128	2	0.253	AN15
	M75 × 2	61	12	64	22313BK;**AH 2313**	77	—	—	128	2	0.395	AN15
65	M80 × 2	43	8	47	LH-22214EK ;**AH 314**	78.5	83.5	112.5	116.5	1.5	0.28	AN16
	M80 × 2	43	8	47	LH-22214BK ;**AH 314**	78.5	—	—	116.5	1.5	0.28	AN16
	M80 × 2	43	8	47	21314K ;**AH 314**	82	—	—	138	2	0.28	AN16
	M80 × 2	64	12	68	22314BK;**AHX 2314**	82	—	—	138	2	0.466	AN16
70	M85 × 2	45	8	49	LH-22215EK ;**AH 315**	83.5	89	117.5	121.5	1.5	0.313	AN17
	M85 × 2	45	8	49	LH-22215BK ;**AH 315**	83.5	—	—	121.5	1.5	0.313	AN17
	M85 × 2	45	8	49	21315K ;**AH 315**	87	—	—	148	2	0.313	AN17
	M85 × 2	68	12	72	22315BK ;**AHX 2315**	87	—	—	148	2	0.534	AN17

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, están diseñadas de acuerdo a la norma **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Indica dimensiones de referencia antes de montar debidamente el manguito.
3) Indica la masa del manguito de desmontaje.
4) Indica el número de la tuerca a utilizar al momento de desensamblar. Ver páginas **C-2 a C-10** para las dimensiones de las tuercas.
Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-236, B-239** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



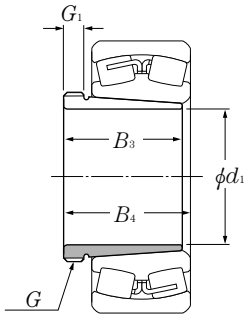
d_1 75～115mm

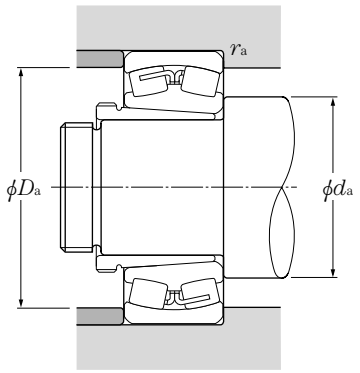
Dimensiones principales mm					Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm					Masa[3] kg	Número[4] de la tuerca adecuada
	rosca[1]					d_a		D_a		r_{as}		
d_1	G	B_3	G_1	B_4[2]		min	max	min	max	max	(aprox.)	
75	M90 × 2	48	8	52	LH-22216EK;**AH 316**	90	94.5	125.5	130	2	0.365	AN18
	M90 × 2	48	8	52	LH-22216BK;**AH 316**	90	—	—	130	2	0.365	AN18
	M90 × 2	48	8	52	21316K ;**AH 316**	92	—	—	158	2	0.365	AN18
	M90 × 2	71	12	75	22316BK;**AHX 2316**	92	—	—	158	2	0.597	AN18
80	M95 × 2	52	9	56	LH-22217EK;**AHX 317**	95	100.5	135	140	2	0.429	AN19
	M95 × 2	52	9	56	LH-22217BK;**AHX 317**	95	—	—	140	2	0.429	AN19
	M95 × 2	52	9	56	21317K ;**AHX 317**	99	—	—	166	2.5	0.429	AN19
	M95 × 2	74	13	78	22317BK;**AHX 2317**	99	—	—	166	2.5	0.67	AN19
85	M100 × 2	53	9	57	LH-22218EK;**AHX 318**	100	107.5	144	150	2	0.461	AN20
	M100 × 2	53	9	57	LH-22218BK;**AHX 318**	100	—	—	150	2	0.461	AN20
	M100 × 2	63	10	67	23218BK;**AHX 3218**	100	—	—	150	2	0.576	AN20
	M100 × 2	53	9	57	21318K ;**AHX 318**	104	—	—	176	2.5	0.461	AN20
	M100 × 2	79	14	83	22318BK;**AHX 2318**	104	—	—	176	2.5	0.779	AN20
90	M105 × 2	57	10	61	22219BK;**AHX 319**	107	—	—	158	2	0.532	AN21
	M105 × 2	57	10	61	21319K ;**AHX 319**	109	—	—	186	2.5	0.532	AN21
	M105 × 2	85	16	89	22319BK;**AHX 2319**	109	—	—	186	2.5	0.886	AN21
95	M110 × 2	59	10	63	22220BK;**AHX 320**	112	—	—	168	2	0.582	AN22
	M110 × 2	73	11	77	23220BK;**AHX 3220**	112	—	—	168	2	0.767	AN22
	M110 × 2	59	10	63	21320K ;**AHX 320**	114	—	—	201	2.5	0.582	AN22
	M110 × 2	90	16	94	22320BK;**AHX 2320**	114	—	—	201	2.5	0.998	AN22
105	M120 × 2	68	11	72	23122BK ;**AHX 3122**	120	—	—	170	2	0.76	AN24
	M115 × 2	82	13	91	24122BK30 ;**AH 24122**	120	—	—	170	2	0.73	AN23
	M120 × 2	68	11	72	22222BK ;**AHX 3122**	122	—	—	188	2	0.76	AN24
	M125 × 2	82	11	86	23222BK ;**AHX 3222**	122	—	—	188	2	1.04	AN25
	M120 × 2	63	12	67	21322K ;**AHX 322**	124	—	—	226	2.5	0.663	AN24
	M125 × 2	98	16	102	22322BK ;**AHX 2322**	124	—	—	226	2.5	1.35	AN25
115	M130 × 2	60	13	64	23024BK ;**AHX 3024**	130	—	—	170	2	0.75	AN26
	M125 × 2	73	13	82	24024BK30 ;**AH 24024**	130	—	—	170	2	0.65	AN25
	M125 × 2	73	13	82	24024CK30 ;**AH 24024**	130	—	—	170	2	0.65	AN25
	M130 × 2	75	12	79	23124BK ;**AHX 3124**	130	—	—	190	2	0.95	AN26

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, están diseñadas de acuerdo a la norma **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Indica dimensiones de referencia antes de montar debidamente el manguito.
3) Indica la masa del manguito de desmontaje.
4) Indica el número de la tuerca a utilizar al momento de desensamblar. Ver páginas **C-2 a C-10** para las dimensiones de las tuercas.
Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-238, B-241** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.

Manguitos de Desmontaje

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



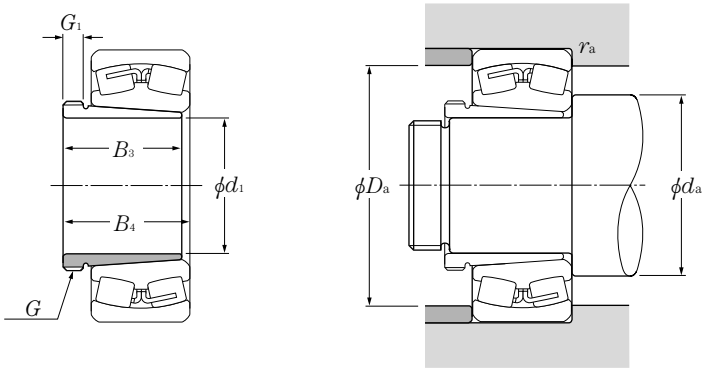


d_1 115～150mm

Dimensiones principales mm					Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa[3] kg	Número[4] de la tuerca adecuada
d_1	rosca[1] G	B_3	G_1	B_4[2]		d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)	
115	M130 × 2	93	13	102	24124BK30 ; **AH 24124**	130	190	2	1	AN26
	M130 × 2	75	12	79	22224BK ; **AHX 3124**	132	203	2	0.95	AN26
	M135 × 2	90	13	94	23224BK ; **AHX 3224**	132	203	2	1.3	AN27
	M135 × 2	105	17	109	22324BK ; **AHX 2324**	134	246	2.5	1.6	AN27
125	M140 × 2	67	14	71	23026BK ; **AHX 3026**	140	190	2	0.93	AN28
	M135 × 2	83	14	93	24026BK30 ; **AH 24026**	140	190	2	0.84	AN27
	M135 × 2	83	14	93	24026CK30 ; **AH 24026**	140	190	2	0.84	AN27
	M140 × 2	78	12	82	23126BK ; **AHX 3126**	140	200	2	1.08	AN28
	M140 × 2	94	14	104	24126BK30 ; **AH 24126**	140	200	2	1.11	AN28
	M140 × 2	78	12	82	22226BK ; **AHX 3126**	144	216	2.5	1.08	AN28
	M145 × 2	98	15	102	23226BK ; **AHX 3226**	144	216	2.5	1.58	AN29
	M145 × 2	115	19	119	22326BK ; **AHX 2326**	148	262	3	1.97	AN29
135	M150 × 2	68	14	73	23028BK ; **AHX 3028**	150	200	2	1.01	AN30
	M145 × 2	83	14	93	24028BK30 ; **AH 24028**	150	200	2	0.91	AN29
	M145 × 2	83	14	93	24028CK30 ; **AH 24028**	150	200	2	0.91	AN29
	M150 × 2	83	14	88	23128BK ; **AHX 3128**	152	213	2	1.28	AN30
	M150 × 2	99	14	109	24128BK30 ; **AH 24128**	152	213	2	1.25	AN30
	M150 × 2	83	14	88	22228BK ; **AHX 3128**	154	236	2.5	1.28	AN30
	M155 × 3	104	15	109	23228BK ; **AHX 3228**	154	236	2.5	1.84	AN31
	M155 × 3	125	20	130	22328BK ; **AHX 2328**	158	282	3	2.33	AN31
145	M160 × 3	72	15	77	23030BK ; **AHX 3030**	162	213	2	1.15	AN32
	M155 × 3	90	15	101	24030BK30 ; **AH 24030**	162	213	2	1.04	AN31
	M155 × 3	90	15	101	24030CK30 ; **AH 24030**	162	213	2	1.04	AN31
	M165 × 3	96	15	101	23130BK ; **AHX 3130**	162	238	2	1.79	AN33
	M160 × 3	115	15	126	24130BK30 ; **AH 24130**	162	238	2	1.56	AN32
	M165 × 3	96	15	101	22230BK ; **AHX 3130**	164	256	2.5	1.79	AN33
	M165 × 3	114	17	119	23230BK ; **AHX 3230**	164	256	2.5	2.22	AN33
	M165 × 3	135	24	140	22330BK ; **AHX 2330**	168	302	3	2.82	AN33
150	M170 × 3	77	16	82	23032BK ; **AH 3032**	172	228	2	2.06	AN34
	M170 × 3	95	15	106	24032BK30 ; **AH 24032**	172	228	2	2.33	AN34
	M170 × 3	95	15	106	24032CK30 ; **AH 24032**	172	228	2	2.33	AN34
	M180 × 3	103	16	108	23132BK ; **AH 3132**	172	258	2	3.21	AN36

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, están diseñadas de acuerdo a la norma **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Indica dimensiones de referencia antes de montar debidamente el manguito.
3) Indica la masa del manguito de desmontaje.
4) Indica el número de la tuerca a utilizar al momento de desensamblar. Ver páginas **C-2 a C-10** para las dimensiones de las tuercas.
Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-240, B-243** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



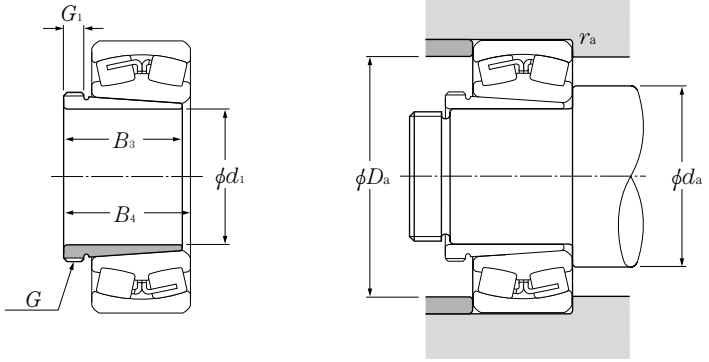
d_1 150～190mm

d_1	Dimensiones principales mm: rosca 1) G	B_3	G_1	B_4 2)	Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm: d_a min	D_a max	r_{as} max	Masa 3) kg (aprox.)	Número de la tuerca adecuada 4)
150	M170 × 3	124	15	135	24132BK30 ;**AH 24132**	172	258	2	3	AN34
	M180 × 3	103	16	108	22232BK ;**AH 3132**	174	276	2.5	3.21	AN36
	M180 × 3	124	20	130	23232BK ;**AH 3232**	174	276	2.5	4.08	AN36
	M180 × 3	140	24	146	22332BK ;**AH 2332**	178	322	3	4.72	AN36
160	M180 × 3	85	17	90	23034BK ;**AH 3034**	182	248	2	2.43	AN36
	M180 × 3	106	16	117	24034BK30 ;**AH 24034**	182	248	2	2.8	AN36
	M180 × 3	106	16	117	24034CK30 ;**AH 24034**	182	248	2	2.8	AN36
	M190 × 3	104	16	109	23134BK ;**AH 3134**	182	268	2	3.4	AN38
	M180 × 3	125	16	136	24134BK30 ;**AH 24134**	182	268	2	3.21	AN36
	M190 × 3	104	16	109	22234BK ;**AH 3134**	188	292	3	3.4	AN38
	M190 × 3	134	24	140	23234BK ;**AH 3234**	188	292	3	4.8	AN38
	M190 × 3	146	24	152	22334BK ;**AH 2334**	188	342	3	5.25	AN38
170	M190 × 3	92	17	98	23036BK ;**AH 3036**	192	268	2	2.81	AN38
	M190 × 3	116	16	127	24036BK30 ;**AH 24036**	192	268	2	3.1	AN38
	M190 × 3	116	16	127	24036CK30 ;**AH 24036**	192	268	2	3.1	AN38
	M200 × 3	116	19	122	23136BK ;**AH 3136**	194	286	2.5	4.22	AN40
	M190 × 3	134	16	145	24136BK30 ;**AH 24136**	194	286	2.5	3.68	AN38
	M200 × 3	105	17	110	22236BK ;**AH 2236**	198	302	3	3.73	AN40
	M200 × 3	140	24	146	23236BK ;**AH 3236**	198	302	3	5.32	AN40
	M200 × 3	154	26	160	22336BK ;**AH 2336**	198	362	3	5.83	AN40
180	Tr205 × 4	96	18	102	23038BK ;**AH 3038**	202	278	2	3.32	HNL41
	M200 × 3	118	18	131	24038BK30 ;**AH 24038**	202	278	2	3.5	AN40
	M200 × 3	118	18	131	24038CK30 ;**AH 24038**	202	278	2	3.5	AN40
	Tr210 × 4	125	20	131	23138BK ;**AH 3138**	204	306	2.5	4.89	HN42
	M200 × 3	146	18	159	24138BK30 ;**AH 24138**	204	306	2.5	4.28	AN40
	Tr210 × 4	112	18	117	22238BK ;**AH 2238**	208	322	3	4.25	HN42
	Tr210 × 4	145	25	152	23238BK ;**AH 3238**	208	322	3	5.9	HN42
	Tr210 × 4	160	26	167	22338BK ;**AH 2338**	212	378	4	6.63	HN42
190	Tr215 × 4	102	19	108	23040BK ;**AH 3040**	212	298	2	3.8	HNL43
	Tr210 × 4	127	18	140	24040BK30 ;**AH 24040**	212	298	2	3.93	HN42
	Tr220 × 4	134	21	140	23140BK ;**AH 3140**	214	326	2.5	5.49	HN44
	Tr210 × 4	158	18	171	24140BK30 ;**AH 24140**	214	326	2.5	5.1	HN42

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, están diseñadas de acuerdo a la norma **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Indica dimensiones de referencia antes de montar debidamente el manguito.
3) Indica la masa del manguito de desmontaje.
4) Indica el número de la tuerca a utilizar al momento de desensamblar. Ver páginas **C-2 a C-10** para las dimensiones de las tuercas.
Nota: 1. Por favor refiérase a las páginas **B-242, B-245** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.

Manguitos de Desmontaje

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



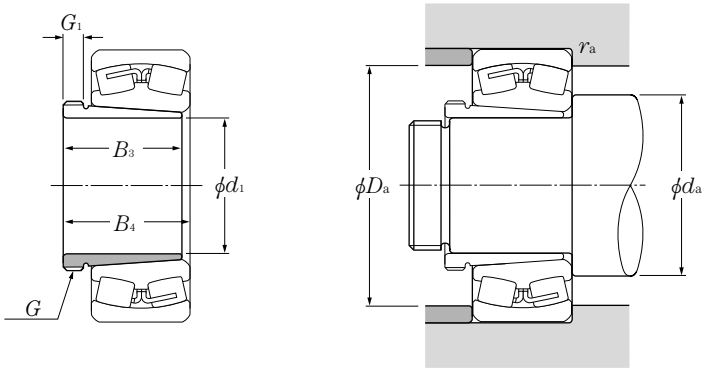
d_1 190～260mm

d_1	Dimensiones principales mm rosca[1] G	B_3	G_1	B_4[2]	Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	r_{as} max	Masa[3] kg (aprox.)	Número[4] de la tuerca adecuada
190	Tr220 × 4	118	19	123	22240BK ;**AH 2240**	218	342	3	4.68	HN44
	Tr220 × 4	153	25	160	23240BK ;**AH 3240**	218	342	3	6.68	HN44
	Tr220 × 4	170	30	177	22340BK ;**AH 2340**	222	398	4	7.54	HN44
200	Tr235 × 4	111	20	117	23044BK ;**AH 3044**	234	326	2.5	7.4	HNL47
	Tr230 × 4	138	20	152	24044BK30 ;**AH 24044H**	234	326	2.5	8.25	HN46
	Tr240 × 4	145	23	151	23144BK ;**AH 3144**	238	352	3	10.4	HN48
	Tr230 × 4	170	20	184	24144BK30 ;**AH 24144H**	238	352	3	10.2	HN46
	Tr240 × 4	130	20	136	22244BK ;**AH 2244**	238	382	3	9.1	HN48
	Tr240 × 4	181	30	189	23244BK ;**AH 2344**	238	382	3	13.5	HN48
	Tr240 × 4	181	30	189	22344BK ;**AH 2344**	242	438	4	13.5	HN48
220	Tr260 × 4	116	21	123	23048BK ;**AH 3048**	254	346	2.5	8.75	HNL52
	Tr250 × 4	138	20	153	24048BK30 ;**AH 24048H**	254	346	2.5	8.98	HN50
	Tr260 × 4	154	25	161	23148BK ;**AH 3148**	258	382	3	12	HN52
	Tr260 × 4	180	20	195	24148BK30 ;**AH 24148H**	258	382	3	12.5	HN52
	Tr260 × 4	144	21	150	22248BK ;**AH 2248**	258	422	3	11.1	HN52
	Tr260 × 4	189	30	197	23248BK ;**AH 2348**	258	422	3	15.5	HN52
	Tr260 × 4	189	30	197	22348BK ;**AH 2348**	262	478	4	15.5	HN52
240	Tr280 × 4	128	23	135	23052BK ;**AH 3052**	278	382	3	10.7	HNL56
	Tr270 × 4	162	22	178	24052BK30 ;**AH 24052**	278	382	3	11.8	HN54
	Tr290 × 4	172	26	179	23152BK ;**AH 3152**	278	422	3	16.2	HN58
	Tr280 × 4	202	22	218	24152BK30 ;**AH 24152H**	278	422	3	15.4	HN56
	Tr290 × 4	155	23	161	22252BK ;**AH 2252**	282	458	4	14	HN58
	Tr290 × 4	205	30	213	23252BK ;**AH 2352**	282	458	4	19.6	HN58
	Tr290 × 4	205	30	213	22352BK ;**AH 2352**	288	512	5	19.6	HN58
260	Tr300 × 4	131	24	139	23056BK ;**AH 3056**	298	402	3	12	HNL60
	Tr290 × 4	162	22	179	24056BK30 ;**AH 24056H**	298	402	3	12.8	HN58
	Tr310 × 5	175	28	183	23156BK ;**AH 3156**	302	438	4	17.5	HN62
	Tr300 × 4	202	22	219	24156BK30 ;**AH 24156H**	302	438	4	16.3	HN60
	Tr310 × 5	155	24	163	22256BK ;**AH 2256**	302	478	4	15.2	HN62
	Tr310 × 5	212	30	220	23256BK ;**AH 2356**	302	478	4	21.6	HN62
	Tr310 × 5	212	30	220	22356BK ;**AH 2356**	308	552	5	21.6	HN62

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, están diseñadas de acuerdo a la norma **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Indica dimensiones de referencia antes de montar debidamente el manguito.
3) Indica la masa del manguito de desmontaje.
4) Indica el número de la tuerca a utilizar al momento de desensamblar. Ver páginas **C-2 a C-10** para las dimensiones de las tuercas.

Nota:1. Por favor refiérase a las páginas **B-244, B-247** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Los números de los manguitos de desmontaje que terminan con el sufijo "**H**" se refieren a los de diseño para presión de aceite (hidráulicos). (Ver página **B-227**)

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



d_1 280～400mm

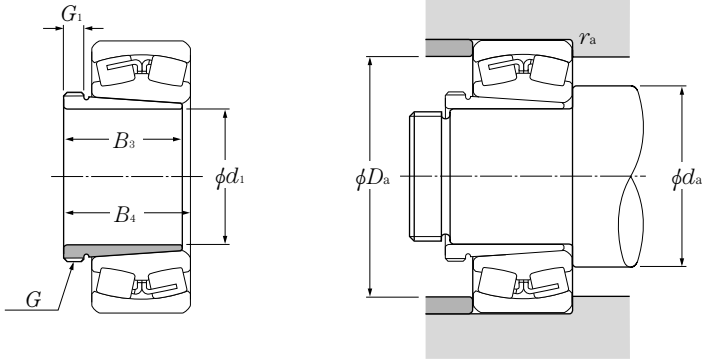
d_1	Dimensiones principales mm rosca[1] G	B_3	G_1	B_4[2]	Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm d_a min	D_a max	r_{as} max	Masa[3] kg (aprox.)	Número[4] de la tuerca adecuada
280	Tr320 × 5	145	26	153	23060BK ;**AH 3060**	318	442	3	14.4	HNL64
	Tr310 × 5	184	24	202	24060BK30 ;**AH 24060H**	318	442	3	15.5	HN62
	Tr330 × 5	192	30	200	23160BK ;**AH 3160**	322	478	4	20.8	HN66
	Tr320 × 5	224	24	242	24160BK30 ;**AH 24160H**	322	478	4	19.5	HN64
	Tr330 × 5	170	26	178	22260B ;**AH 2260**	322	518	4	18.1	HN66
	Tr330 × 5	228	34	236	23260BK ;**AH 3260**	322	518	4	26	HN66
300	Tr345 × 5	149	27	157	23064BK ;**AH 3064**	338	462	3	16	HNL69
	Tr330 × 5	184	24	202	24064BK30 ;**AH 24064H**	338	462	3	16.6	HN66
	Tr350 × 5	209	31	217	23164BK ;**AH 3164**	342	518	4	24.5	HN70
	Tr340 × 5	242	24	260	24164BK30 ;**AH 24164H**	342	518	4	21.4	HN68
	Tr350 × 5	180	27	190	22264BK ;**AH 2264**	342	558	4	20.2	HN70
	Tr350 × 5	246	36	254	23264BK ;**AH 3264**	342	558	4	30.6	HN70
320	Tr365 × 5	162	28	171	23068BK ;**AH 3068**	362	498	4	19.5	HN73
	Tr360 × 5	206	26	225	24068BK30 ;**AH 24068H**	362	498	4	21.7	HNL72
	Tr370 × 5	225	33	234	23168BK ;**AH 3168**	362	558	4	29	HN74
	Tr360 × 5	269	26	288	24168BK30 ;**AH 24168H**	362	558	4	27.1	HN72
340	Tr385 × 5	167	30	176	23072BK ;**AH 3072**	382	518	4	21	HNL77
	Tr380 × 5	206	26	226	24072BK30 ;**AH 24072H**	382	518	4	22.7	HNL76
	Tr400 × 5	229	35	238	23172BK ;**AH 3172**	382	578	4	33	HN80
	Tr380 × 5	269	26	289	24172BK30 ;**AH 24172H**	382	578	4	29.6	HN76
360	Tr410 × 5	170	31	180	23076BK ;**AH 3076**	402	538	4	23.2	HNL82
	Tr400 × 5	208	28	228	24076BK30 ;**AH 24076H**	402	538	4	23.7	HNL80
	Tr420 × 5	232	36	242	23176BK ;**AH 3176**	402	598	4	35.7	HN84
	Tr400 × 5	271	28	291	24176BK30 ;**AH 24176H**	402	598	4	31.3	HN80
380	Tr430 × 5	183	33	193	23080BK ;**AH 3080**	422	578	4	27.3	HNL86
	Tr420 × 5	228	28	248	24080BK30 ;**AH 24080H**	422	578	4	27.1	HNL84
	Tr440 × 5	240	38	250	23180BK ;**AH 3180**	428	622	5	39.5	HN88
	Tr420 × 5	278	28	298	24180BK30 ;**AH 24180H**	428	622	5	34.4	HN84
400	Tr450 × 5	186	34	196	23084BK ;**AH 3084**	442	598	4	29	HNL90
	Tr440 × 5	230	30	252	24084BK30 ;**AH 24084H**	442	598	4	29	HNL88

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, están diseñadas de acuerdo a la norma **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Indica dimensiones de referencia antes de montar debidamente el manguito.
3) Indica la masa del manguito de desmontaje.
4) Indica el número de la tuerca a utilizar al momento de desensamblar. Ver páginas **C-2 a C-10** para las dimensiones de las tuercas.

Nota:1. Por favor refiérase a las páginas **B-246, B-249** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Los números de los manguitos de desmontaje que terminan con el sufijo "**H**" se refieren a los de diseño para presión de aceite (hidráulicos). (Ver página **B-235**)

Manguitos de Desmontaje

(Para rodamientos de rodillos esféricos)



d_1 400～480mm

Dimensiones principales mm					Números de rodamientos	Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa[3] kg	Número[4] de la tuerca adecuada
d_1	rosca[1] G	B_3	G_1	B_4[2]		d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)	
400	Tr460 × 5	266	40	276	23184BK ; **AH 3184**	448	672	5	46.5	HN92
	Tr440 × 5	310	30	332	24184BK30 ; **AH 24184H**	448	672	5	40.3	HN88
420	Tr470 × 5	194	35	205	23088BK ; **AHX 3088**	468	622	5	32	HNL94
	Tr460 × 5	242	30	264	24088BK30 ; **AH 24088H**	468	622	5	31.9	HNL92
	Tr480 × 5	270	42	281	23188BK ; **AHX 3188**	468	692	5	49.8	HN96
440	Tr460 × 5	310	30	332	24188BK30 ; **AH 24188H**	468	692	5	42.3	HN92
	Tr490 × 5	202	37	213	23092BK ; **AHX 3092**	488	652	5	35.2	HNL98
	Tr480 × 5	250	32	273	24092BK30 ; **AH 24092H**	488	652	5	34.7	HNL96
	Tr510 × 6	285	43	296	23192BK ; **AHX 3192**	496	724	6	57.9	HN102
	Tr480 × 5	332	32	355	24192BK30 ; **AH 24192H**	496	724	6	47.6	HN96
460	Tr520 × 6	205	38	217	23096BK ; **AHX 3096**	508	672	5	39.2	HNL104
	Tr500 × 5	250	32	273	24096BK30 ; **AH 24096H**	508	672	5	36.6	HNL100
	Tr530 × 6	295	45	307	23196BK ; **AHX 3196**	516	754	6	63.1	HN106
	Tr500 × 5	340	32	363	24196BK30 ; **AH 24196H**	516	754	6	52.6	HN100
480	Tr540 × 6	209	40	221	230/500BK ; **AHX 30/500**	528	692	5	42.5	HNL108
	Tr530 × 6	253	35	276	240/500BK30 ; **AH 240/500H**	528	692	5	43.9	HNL106
	Tr550 × 6	313	47	325	231/500BK ; **AHX 31/500**	536	794	6	70.9	HN110
	Tr530 × 6	360	35	383	241/500BK30 ; **AH 241/500H**	536	794	6	59	HN106

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, están diseñadas de acuerdo a la norma **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Indica dimensiones de referencia antes de montar debidamente el manguito.
3) Indica la masa del manguito de desmontaje.
4) Indica el número de la tuerca a utilizar al momento de desensamblar. Ver páginas **C-2 a C-10** para las dimensiones de las tuercas.

Nota:1. Por favor refiérase a las páginas **B-248, B-251** para las dimensiones de los rodamientos, sus capacidades básicas de carga y masas.
2. Los números de los manguitos de desmontaje que terminan con el sufijo "**H**" se refieren a los de diseño para presión de aceite (hidráulicos). (Ver página **B-227**)

NTN
NTN
NTN

Rodamientos axiales de bolas de una sola dirección

Rodamientos axiales de bolas de doble dirección

Rodamientos axiales apareados de bolas a contacto angular para alta velocidad

Rodamientos axiales de rodillos esféricos

Estos rodamientos son diseñados principalmente para soportar cargas axiales, con ángulos de contacto de entre 30˚ y 90˚. Tal y como los rodamientos radiales, estos rodamientos se diferencian dependiendo del tipo de elementos rodantes que utilicen; así tenemos: rodamientos axiales de bolas, que usan bolas y rodamientos axiales de rodillos, los cuales emplean rodillos.

Cada tipo de rodamiento tiene su propia configuración y sus características determinadas.

Con los rodamientos axiales, es necesario aplicar una precarga axial para prevenir el deslizamiento entre los elementos rodantes y las pistas de los rodamientos. Para información más detallada sobre este punto, por favor refiérase a la literatura técnica concerniente a la precarga de los rodamientos en la página A-62.

1. Rodamientos axiales de bolas de una sola dirección

Como se muestra en el **Diagrama 1**, las bolas de acero de los rodamientos axiales de bolas de una sola dirección, están dispuestas entre un par de arandelas para el eje y el alojamiento (arandela del eje y arandela del alojamiento), y el ángulo normal de contacto es de 90˚. Las cargas axiales pueden soportarse en una sola dirección únicamente, las cargas radiales no pueden ser asimiladas por estos rodamientos, por lo tanto, estos rodamientos no son apropiados para la operación a alta velocidad.

La **Tabla 1** lista los tipos estándares de jaulas para rodamientos axiales de bolas de una sola dirección.

Tabla 1 Tipos de jaulas estándares para rodamientos axiales de bolas de una sola dirección

Serie de rodamientos	511	512	513	514
Jaula de resina moldeada	51100 ～51107	51200 ～51207	—	—
Jaula prensada	51108 ～51152	51208 ～51224	51305 ～51320	51405 ～51415
Jaula maquinada	51156 ～511/530	51226 ～51260	51322 ～51340	51416 ～51420

Nota: Debido a las propiedades de su material, las jaulas de resina moldeada no pueden emplearse en aplicaciones donde la temperatura exceda los 120ºC.

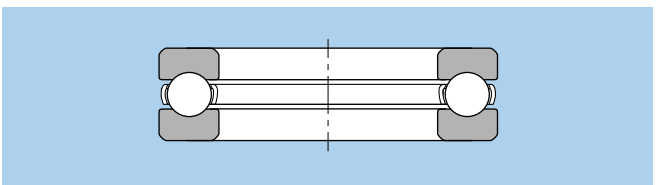


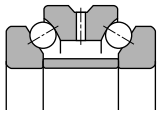
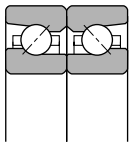
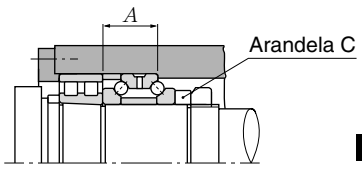
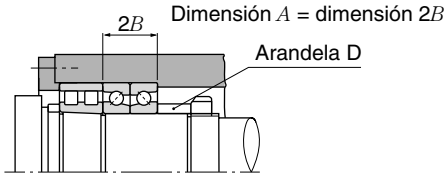
Diagrama 1. Rodamiento axial de bolas de una sola dirección (con jaula prensada)

2. Rodamientos axiales de bolas a contacto angular

Los rodamientos axiales de bolas a contacto angular, son rodamientos de alta precisión los cuales son ampliamente utilizados para manejar cargas axiales de los ejes principales de las máquinas herramientas. Estos rodamientos vienen en un gran número de variedades, incluyendo los rodamientos axiales de bolas a contacto angular de doble dirección (series 5629 y 5620), y los rodamientos de alta velocidad / axiales apareados de bolas a contacto angular (serie HTA).

Estos rodamientos tienen el mismo diámetro interior y exterior de los rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos (serie NN30, NN49 y NNU49) y pueden ser arreglados para usarse juntos. La **Tabla 2** muestra la construcción y las características de todos estos distintos rodamientos.

Tabla 2 Construcción y características de los rodamientos axiales de bolas a contacto angular

Número del rodamiento	Rodamientos axiales a contacto angular de doble dirección	Rodamientos de alta velocidad / axiales apareados de bolas a contacto angular
Series de rodamientos	Series 5629, 5620	Series HTA, DB
Construcción del rodamiento		
Ángulo de contacto inicial	60˚	40˚, 30˚
Tipo de jaula estándar	Jaula maquinada	Jaula de resina moldeada, jaula maquinada
Características	● La serie 5629 se utiliza en combinación con la NN (NNU) 49 y la 5620 con la NN30. ● Alta rigidez en la dirección axial; pueden soportar cargas axiales en cualquier dirección. ● Inadecuado para ejes verticales. ● Las dimensiones de la ranura y los agujeros de lubricación se listan en las tablas de dimensiones.	● Los rodamientos HTA9, DB pueden ser apareados con los NN (NNU) 49; los HTAO, DB pueden arreglarse y usarse con los NN30. ● Las dimensiones del diámetro exterior son las mismas de los rodamientos axiales de bolas a contacto angular de doble dirección menos las tolerancias (código de sufijo: L); soportan solamente carga axial. ● La rigidez axial es menor que la de los rodamientos apareados de bolas a contacto angular para alta velocidad (para cargas axiales). ● La carga axial admisible debe ser regulada a aproximadamente 1/6 de la capacidad básica de carga estática.
Precisión del rodamiento	Ver **Tabla 6.9** en la pag. A-41	Ver la **Tabla 3**
Precarga estándar	Ver la **Table 5**	
Intercambiabilidad	 Rodamientos axiales de bolas a contacto angular de doble dirección Serie 5629 Serie 5620  Rodamientos para alta velocidad / axiales apareados de bolas a contacto angular Serie HTA9DB Serie HTA0DB Debido a que la dimensión A = dimensión $2B$, es necesario cambiar la dimensión de la arandela.	

Para mayores detalles acerca de estos rodamientos, por favor refiérase al catálogo de rodamientos de precisión para máquinas herramientas de **NTN**.

Table 3 Jaulas estándares para rodamientos apareados de bolas a contacto angular para cargas axiales de alta velocidad

Serie de rodamiento	HTA 9	HTA 0
Jaula de resina moldeada	—	HTA 010～HTA 032
Jaula maquinada	HTA 920～HTA 964	HTA 005～HTA 009 HTA 034～HTA 064

Tabla 4 Tolerancia de los rodamientos para alta velocidad / axiales apareados de bolas a contacto angular

Tabla 4.1 Anillos interiores

Unidad μm

Diámetro interior nominal d mm		Desviación del diámetro interno medio de un solo plano Δ_{dmp}				Variación del diámetro interior V_{dp}				Tolerancia del diámetro interior del plano singular promedio V_{dmp}		Variación de la cara respecto al diámetro interior S_d		Variación axial del anillo interior S_{ia}		Tolerancia del ancho de la combinación Δ_{Bs}		Variación del ancho V_{Bs}	
		clase 5		clase 4 ❶		Serie de diámetros 9		Serie de diámetros 0											
más de	incl.	Alta	Baja	Alta	Baja	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4	clase 5	clase 4
						Max		Max		Max		Max		Max		Alta	Baja	Max	
18	30	0	−6	0	−5	6	5	5	4	3	2.5	8	4	5	3	0	−240	5	2.5
30	50	0	−8	0	−6	8	6	6	5	4	3	8	4	5	3	0	−240	5	3
50	80	0	−9	0	−7	9	7	7	5	5	3.5	8	5	6	5	0	−300	6	4
80	120	0	−10	0	−8	10	8	8	6	5	4	9	5	6	5	0	−400	7	4
120	150	0	−13	0	−10	13	10	10	8	7	5	10	6	8	6	0	−500	8	5
150	180	0	−13	0	−10	13	10	10	8	7	5	10	6	8	6	0	−500	8	5
180	250	0	−15	0	−12	15	12	12	9	8	6	11	7	8	6	0	−600	10	6
250	315	0	−18	0	−14	18	14	14	11	9	8	13	8	10	8	0	−700	13	8
315	400	0	−23	0	−16	23	17	18	12	12	9	15	10	13	10	0	−800	15	10

❶ Desviación admisible del diámetro interior singular Δ_{ds} es idéntica a la desviación admisible del diámetro interior del plano singular promedio.

Tabla 4.2 Anillo exterior

Unidad μm

Diámetro exterior nominal D mm		Desviación del diámetro externo medio de un solo plano Δ_{Dmp} y tolerancia del diámetro exterior Δ_{Ds}		Variación axial del anillo exterior S_{ea}		Variación del ancho V_{cs}	
		Clase 5	Clase 4	Clase 5	Clase 4	Clase 5	Clase 4
más de	incl.	Alta	Baja	Max		Max	
30	50	−25	−36	8	5	5	2.5
50	80	−30	−43	10	5	6	3
80	120	−36	−51	11	6	8	4
120	150	−43	−61	13	7	8	5
150	180	−43	−61	14	8	8	5
180	250	−50	−70	15	10	10	7
250	315	−56	−79	18	10	11	7
315	400	−62	−87	20	13	13	8
400	500	−68	−95	23	15	15	10

Nota: 1. Estos son estándares de **NTN**.
2. Para los rodamientos que emplean estas precisiones, la numeración debe contener el sufijo L. (Ejemplo: HTA 020 DB / GNP 4L)

Tabla 4 Precarga estándar

Unidades N {kgf}

Número del diámetro interior	5629		5620		HTA9DB		HTA0DB		HTA0ADB	
	Precarga normal GN	Precarga mediana GM	Precarga normal GN	Precarga mediana GM	Precarga normal GN	Precarga mediana GM	Precarga normal GN	Precarga mediana GM	Precarga normal GN	Precarga mediana GM
05	——	——	294 {30}	685 {70}	——	——	390 {40}	685 {70}	147 {15}	294 {30}
06										
07			490 {50}	785 {80}			685 {70}	1,270 {130}	294 {30}	590 {60}
08										
09										
10			980 {100}	1,670 {170}						
11									490 {50}	885 {90}
12										
13										
14			1,470 {150}	2,450 {250}			980 {100}	1,570 {160}	590 {60}	1,470 {150}
15										
16								1,960 {200}		
17									885 {90}	1,960 {200}
18							1,470 {150}	2,450 {250}		
19										
20	1,470 {150}	2,450 {250}	1,960 {200}	3,250 {330}	980 {100}	1,670 {170}				
21									980 {100}	2,450 {250}
22							1,960 {200}	3,450 {350}		
24	1,960 {200}	2,940 {300}			1,270 {130}	2,450 {250}	2,940 {300}	5,400 {550}	1,470 {150}	3,450 {350}
26										
28										
30					1,960 {200}	3,450 {350}				
32							3,900 {400}	7,350 {750}	2,450 {250}	4,900 {500}
34										
36	2,450 {250}	3,900 {400}	2,450 {250}	3,900 {400}	3,450 {350}	5,900 {600}	4,900 {500}	9,300 {950}		
38									3,450 {350}	6,850 {700}
40					3,900 {400}	6,850 {700}				
44	2,940 {300}	4,400 {450}	2,940 {300}	4,400 {450}			6,850 {700}	12,700 {1,300}		
48									3,900 {400}	7,850 {800}
52					4,900 {500}	8,850 {900}	8,850 {900}	15,700 {1,600}		
56	3,900 {400}	5,900 {600}							5,900 {600}	11,800 {1,200}
60			3,900 {400}	5,900 {600}	5,900 {600}	11,800 {1,200}	10,800 {1,100}	17,700 {1,800}		
64	4,900 {500}	7,350 {750}								

3. Rodamientos axiales de rodillos esféricos

Tal y como en los rodamientos de rodillos esféricos, el centro de la superficie esférica de los rodamientos axiales de rodillos esféricos es el punto en el cual la superficie de la pista del anillo que va en el alojamiento, se encuentra con el eje central del rodamiento. Debido a que los rodamientos axiales de rodillos esféricos utilizan rodillos con forma de barril como elementos rodantes, estos también tienen capacidad de auto-alineamiento. (Ver el **Diagrama 2**)

Bajo condiciones normales de carga, el desalineamiento permisible es de 1˚ a 2˚, pero el mismo variará dependiendo de la serie de dimensiones del rodamiento.

Estos rodamientos emplean jaulas maquinadas de aleación de cobre y un casquillo guía es fijado al anillo interior para guiar la jaula. La capacidad de carga axial de estos rodamientos es alta, y un cierto porcentaje de carga radial puede ser soportada por estos rodamientos cuando el anillo está en un estado de carga axial. No obstante, es necesario operar estos rodamientos en condiciones tales que las cargas se ajusten la siguiente proporción:
$F_r/F_a \leqq 0.55$.

Estos rodamientos tienen ciertas cavidades en las que el lubricante no puede ingresar tal como el espacio que existe entre la jaula y su casquillo guía. Es necesario utilizar lubricación por aceite aunque trabajen a baja velocidad.

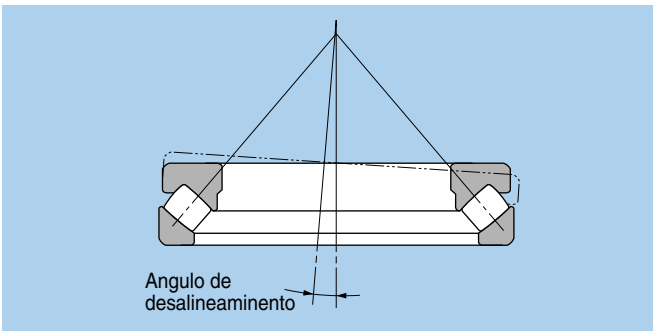


Diagrama 2. Rodamientos axiales de rodillos esféricos

4. Rodamientos axiales de rodillos cilíndricos

Los rodamientos axiales que incorporan rodillos cilíndricos están disponibles con una sola hilera, dos hileras, tres hileras y cuatro hileras de rodillos. (Ver **Diagrama 3**) La ingeniería de **NTN** ofrece las series 811, 812 y 893 de rodamientos estándares, que se ajustan a las series de dimensiones 11,12 y 93 prescritas en las normas JIS, así como también otras dimensiones especiales.

Los rodamientos axiales de rodillos cilíndricos, son capaces de recibir cargas axiales solamente, y poseen una alta rigidez axial que los hace adecuados para manejar altas cargas axiales. La información para los rodamientos de agujas de las series 811, 812 y 893, también se lista en la tabla de dimensiones.

Más aún, también se fabrican rodamientos con dimensiones no listadas en las tablas de dimensiones. Contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN** para mayor información.

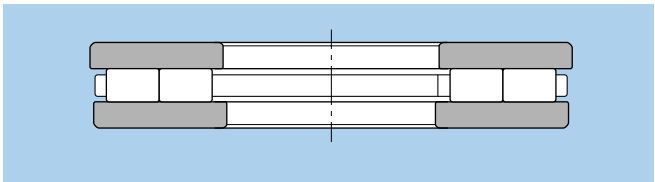


Diagrama 3. Rodamientos axiales de doble hilera de rodillos cilíndricos

5. Rodamientos axiales de rodillos cónicos

Aunque no están listados en las tablas de dimensiones, los rodamientos de rodillos cónicos tales como los que están mostrados en el **Diagrama 4**, también son fabricados. Contacte al Departamento de Ingeniería de **NTN** para obtener información más detallada.

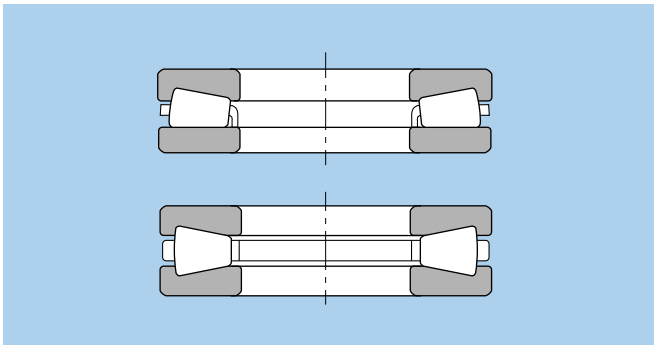
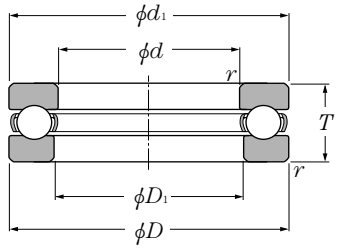
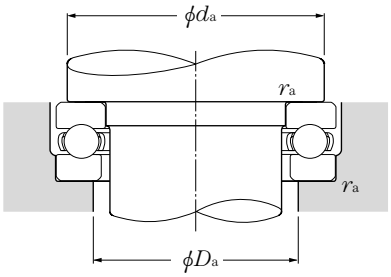


Diagrama 4. Rodamientos axiales de rodillos cónicos





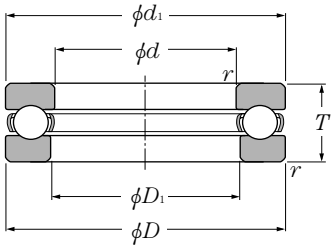
Carga axial equivalente del rodamiento dinámica
$P_a = F_a$

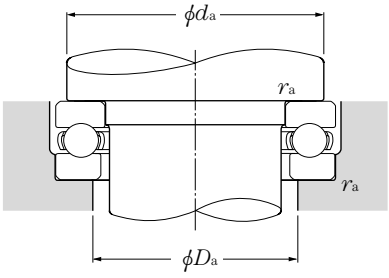
estática
$P_{oa} = F_a$

d 10～50mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones mm		Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d	D	T	$r_{s\,min}$ [1]	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite		$d_{1s\,max}$ [2]	$D_{1s\,min}$ [3]	d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
10	24	9	0.3	10.0	14.0	1 020	1 420	6 700	9 500	**51100**	24	11	18	16	0.3	0.021
	26	11	0.6	12.7	17.1	1 290	1 740	5 800	8 300	**51200**	26	12	20	16	0.6	0.03
12	26	9	0.3	10.3	15.4	1 050	1 570	6 400	9 200	**51101**	26	13	20	18	0.3	0.023
	28	11	0.6	13.2	19.0	1 340	1 940	5 600	8 000	**51201**	28	14	22	18	0.6	0.034
15	28	9	0.3	10.5	16.8	1 070	1 710	6 200	8 800	**51102**	28	16	23	20	0.3	0.024
	32	12	0.6	16.6	24.8	1 690	2 530	5 000	7 100	**51202**	32	17	25	22	0.6	0.046
17	30	9	0.3	10.8	18.2	1 100	1 850	6 000	8 500	**51103**	30	18	25	22	0.3	0.026
	35	12	0.6	17.2	27.3	1 750	2 780	4 800	6 800	**51203**	35	19	28	24	0.6	0.054
20	35	10	0.3	14.2	24.7	1 450	2 520	5 200	7 500	**51104**	35	21	29	26	0.3	0.04
	40	14	0.6	22.3	37.5	2 270	3 850	4 100	5 900	**51204**	40	22	32	28	0.6	0.081
25	42	11	0.6	19.6	37.0	1 990	3 800	4 600	6 500	**51105**	42	26	35	32	0.6	0.06
	47	15	0.6	27.8	50.5	2 830	5 150	3 700	5 300	**51205**	47	27	38	34	0.6	0.111
	52	18	1	35.5	61.5	3 650	6 250	3 200	4 600	**51305**	52	27	41	36	1	0.176
	60	24	1	55.5	89.5	5 650	9 100	2 600	3 700	**51405**	60	27	46	39	1	0.33
30	47	11	0.6	20.4	42.0	2 080	4 300	4 300	6 200	**51106**	47	32	40	37	0.6	0.069
	52	16	0.6	29.3	58.0	2 990	5 950	3 400	4 900	**51206**	52	32	43	39	0.6	0.139
	60	21	1	43.0	78.5	4 350	8 000	2 800	3 900	**51306**	60	32	48	42	1	0.269
	70	28	1	72.5	126	7 400	12 800	2 200	3 200	**51406**	70	32	54	46	1	0.516
35	52	12	0.6	20.4	44.5	2 080	4 550	3 900	5 600	**51107**	52	37	45	42	0.6	0.085
	62	18	1	39.0	78.0	4 000	7 950	2 900	4 200	**51207**	62	37	51	46	1	0.215
	68	24	1	55.5	105	5 650	10 700	2 400	3 500	**51307**	68	37	55	48	1	0.383
	80	32	1.1	87.0	155	8 850	15 800	1 900	2 800	**51407**	80	37	62	53	1	0.759
40	60	13	0.6	26.9	63.0	2 740	6 400	3 500	5 000	**51108**	60	42	52	48	0.6	0.125
	68	19	1	47.0	98.5	4 800	10 000	2 700	3 900	**51208**	68	42	57	51	1	0.276
	78	26	1	69.0	135	7 050	13 700	2 200	3 100	**51308**	78	42	63	55	1	0.548
	90	36	1.1	112	205	11 500	20 900	1 700	2 500	**51408**	90	42	70	60	1	1.08
45	65	14	0.6	27.9	69.0	2 840	7 050	3 200	4 600	**51109**	65	47	57	53	0.6	0.148
	73	20	1	48.0	105	4 850	10 700	2 600	3 700	**51209**	73	47	62	56	1	0.317
	85	28	1	80.0	163	8 150	16 700	2 000	2 900	**51309**	85	47	69	61	1	0.684
	100	39	1.1	130	242	13 200	24 700	1 600	2 200	**51409**	100	47	78	67	1	1.43
50	70	14	0.6	28.8	75.5	2 930	7 700	3 100	4 500	**51110**	70	52	62	58	0.6	0.161
	78	22	1	48.5	111	4 950	11 400	2 400	3 400	**51210**	78	52	67	61	1	0.378

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r. 2) Dimensión máxima permitida para el diámetro exterior de la arandela del eje d_1.
3) Dimensión mínima permitida para el diámetro interior de la arandela del lado del alojamiento D_1.





Carga axial equivalente
del rodamiento dinámica
$P_a = F_a$

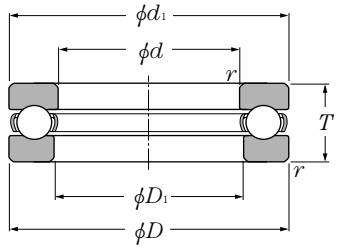
estática
$P_{oa} = F_a$

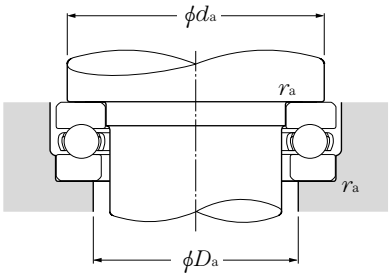
d 50～90mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones mm		Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
						dinámica kgf	estática kgf						d_a	D_a	r_{as}	
d	D	T	$r_{s\,min}$ [1]	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite		$d_{1s\,max}$ [2]	$D_{1s\,min}$ [3]	min	max	max	(aprox.)
50	95	31	1.1	96.5	202	9 850	20 600	1 800	2 600	**51310**	95	52	77	68	1	0.951
	110	43	1.5	148	283	15 100	28 800	1 400	2 000	**51410A**	110	52	86	74	1.5	1.9
55	78	16	0.6	35.0	93.0	3 550	9 500	2 800	4 000	**51111**	78	57	69	64	0.6	0.226
	90	25	1	69.5	159	7 100	16 200	2 100	3 000	**51211**	90	57	76	69	1	0.608
	105	35	1.1	119	246	12 200	25 100	1 600	2 300	**51311**	105	57	85	75	1	1.29
	120	48	1.5	178	360	18 200	36 500	1 300	1 800	**51411**	120	57	94	81	1.5	2.52
60	85	17	1	41.5	113	4 200	11 500	2 600	3 700	**51112**	85	62	75	70	1	0.296
	95	26	1	73.5	179	7 500	18 200	2 000	2 800	**51212**	95	62	81	74	1	0.676
	110	35	1.1	123	267	12 600	27 200	1 600	2 300	**51312**	110	62	90	80	1	1.37
	130	51	1.5	214	435	21 800	44 500	1 200	1 700	**51412**	130	62	102	88	1.5	3.12
65	90	18	1	41.5	117	4 250	12 000	2 400	3 500	**51113**	90	67	80	75	1	0.338
	100	27	1	75.0	189	7 650	19 200	1 900	2 700	**51213**	100	67	86	79	1	0.767
	115	36	1.1	128	287	13 000	29 300	1 500	2 200	**51313**	115	67	95	85	1	1.51
	140	56	2	232	495	23 600	50 500	1 100	1 600	**51413**	140	68	110	95	2	3.96
70	95	18	1	43.0	127	4 400	12 900	2 400	3 400	**51114**	95	72	85	80	1	0.356
	105	27	1	76.0	199	7 750	20 200	1 800	2 600	**51214**	105	72	91	84	1	0.793
	125	40	1.1	148	340	15 100	34 500	1 400	2 000	**51314**	125	72	103	92	1	2.01
	150	60	2	250	555	25 500	56 500	1 000	1 500	**51414**	150	73	118	102	2	4.86
75	100	19	1	44.5	136	4 550	13 900	2 200	3 200	**51115**	100	77	90	85	1	0.399
	110	27	1	77.5	209	7 900	21 300	1 800	2 600	**51215**	110	77	96	89	1	0.874
	135	44	1.5	171	395	17 400	40 500	1 300	1 800	**51315**	135	77	111	99	1.5	2.61
	160	65	2	269	615	27 400	63 000	940	1 400	**51415**	160	78	125	110	2	5.97
80	105	19	1	44.5	141	4 550	14 400	2 200	3 100	**51116**	105	82	95	90	1	0.422
	115	28	1	78.5	218	8 000	22 300	1 700	2 400	**51216**	115	82	101	94	1	0.916
	140	44	1.5	176	425	18 000	43 000	1 200	1 800	**51316**	140	82	116	104	1.5	2.72
	170	68	2.1	270	620	27 500	63 500	890	1 300	**51416**	170	83	133	117	2	7.77
85	110	19	1	46.0	150	4 700	15 300	2 100	3 000	**51117**	110	87	100	95	1	0.444
	125	31	1	95.5	264	9 700	26 900	1 600	2 200	**51217**	125	88	109	101	1	1.25
	150	49	1.5	201	490	20 500	50 000	1 100	1 600	**51317**	150	88	124	111	1.5	3.52
	180	72	2.1	288	685	29 400	70 000	840	1 200	＊**51417**	177	88	141	124	2	9.17
90	120	22	1	59.5	190	6 100	19 400	1 900	2 700	**51118**	120	92	108	102	1	0.687
	135	35	1.1	117	325	11 900	33 000	1 400	2 000	**51218**	135	93	117	108	1	1.7
	155	50	1.5	198	490	20 200	50 000	1 100	1 600	**51318**	155	93	129	116	1.5	3.74
	190	77	2.1	305	750	31 500	76 500	790	1 100	＊**51418**	187	93	149	131	2	11

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r. 2) Dimensión máxima permitida para el diámetro exterior de la arandela del lado del eje d_1. 3) Dimensión mínima permitida para el diámetro interior de la arandela del lado del alojamiento D_1. Nota: los números de rodamientos marcados con " ＊ ", denotan rodamientos en los que el diámetro exterior de la arandela del lado del eje es más pequeño que el diámetro exterior de la arandela del lado del alojamiento. Por lo tanto, al utilizar estos rodamientos, es posible emplear el diámetro interior del alojamiento tal y como esté, sin necesidad de efectuar ningún rectificado en la sección del diámetro exterior de la arandela del lado del eje, tal y como se muestra en el dibujo.

Rodamientos Axiales de Bolas de Una Sola Dirección





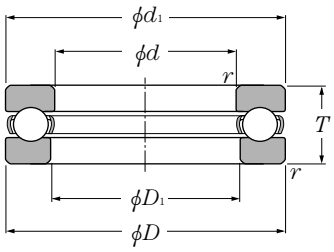
Carga axial equivalente del rodamiento dinámica
$P_a = F_a$

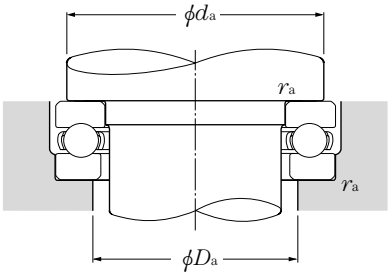
estática
$P_{oa} = F_a$

d 100～200mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		dinámica kgf	estática kgf	Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones mm		Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d	D	T	$r_{s\,min}$ [1]	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite		$d_{1s\,max}$ [2]	$D_{1s\,min}$ [3]	d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
100	135	25	1	85.0	268	8 700	27 300	1 700	2 400	**51120**	135	102	121	114	1	0.987
	150	38	1.1	147	410	14 900	42 000	1 300	1 800	**51220**	150	103	130	120	1	2.29
	170	55	1.5	237	595	24 100	60 500	990	1 400	**51320**	170	103	142	128	1.5	4.88
	210	85	3	370	970	37 500	99 000	710	1 000	＊ **51420**	205	103	165	145	2.5	14.7
110	145	25	1	87.0	288	8 900	29 400	1 600	2 300	**51122**	145	112	131	124	1	1.07
	160	38	1.1	153	450	15 600	46 000	1 200	1 800	**51222**	160	113	140	130	1	2.46
	190	63	2	267	705	27 300	72 000	870	1 200	＊ **51322**	187	113	158	142	2	7.67
120	155	25	1	89.0	310	9 100	31 500	1 500	2 200	**51124**	155	122	141	134	1	1.11
	170	39	1.1	154	470	15 700	48 000	1 200	1 700	**51224**	170	123	150	140	1	2.71
	210	70	2.1	296	805	30 000	82 500	780	1 100	＊ **51324**	205	123	173	157	2	10.8
130	170	30	1	104	350	10 600	36 000	1 300	1 900	**51126**	170	132	154	146	1	1.73
	190	45	1.5	191	565	19 400	57 500	1 000	1 500	＊ **51226**	187	133	166	154	1.5	4.22
	225	75	2.1	330	960	33 500	97 500	720	1 000	＊ **51326**	220	134	186	169	2	12.7
140	180	31	1	107	375	10 900	38 500	1 300	1 800	＊ **51128**	178	142	164	156	1	1.9
	200	46	1.5	193	595	19 700	60 500	980	1 400	＊ **51228**	197	143	176	164	1.5	4.77
	240	80	2.1	350	1 050	35 500	107 000	670	960	＊ **51328**	235	144	199	181	2	15.3
150	190	31	1	109	400	11 100	41 000	1 200	1 800	＊ **51130**	188	152	174	166	1	2
	215	50	1.5	220	685	22 400	70 000	900	1 300	＊ **51230**	212	153	189	176	1.5	5.87
	250	80	2.1	360	1 130	37 000	115 000	660	940	＊ **51330**	245	154	209	191	2	16.1
160	200	31	1	112	425	11 400	43 500	1 200	1 700	＊ **51132**	198	162	184	176	1	2.1
	225	51	1.5	223	720	22 800	73 000	870	1 200	＊ **51232**	222	163	199	186	1.5	6.32
	270	87	3	450	1 470	45 500	150 000	600	860	＊ **51332**	265	164	225	205	2.5	20.7
170	215	34	1.1	134	510	13 700	52 000	1 100	1 600	＊ **51134**	213	172	197	188	1	2.77
	240	55	1.5	261	835	26 600	85 000	810	1 200	＊ **51234**	237	173	212	198	1.5	7.81
	280	87	3	465	1 570	47 000	160 000	590	840	＊ **51334**	275	174	235	215	2.5	21.6
180	225	34	1.1	135	525	13 700	54 000	1 100	1 500	＊ **51136**	222	183	207	198	1	2.92
	250	56	1.5	266	875	27 100	89 000	780	1 100	＊ **51236**	247	183	222	208	1.5	8.34
	300	95	3	490	1 700	50 000	174 000	540	780	＊ **51336**	295	184	251	229	2.5	27.5
190	240	37	1.1	170	655	17 400	67 000	980	1 400	＊ **51138**	237	193	220	210	1	3.75
	270	62	2	310	1 060	31 500	108 000	710	1 000	＊ **51238**	267	194	238	222	2	11.3
	320	105	4	545	1 950	55 500	199 000	500	710	＊ **51338**	315	195	266	244	3	35
200	250	37	1.1	172	675	17 500	69 000	960	1 400	＊ **51140**	247	203	230	220	1	3.92

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r. 2) Dimensión máxima permitida para el diámetro exterior de la arandela del lado del eje d_1. 3) Dimensión mínima permitida para el diámetro interior de la arandela del lado del alojamiento D_1. Nota: los números de rodamientos marcados con " ＊ ", denotan rodamientos en los que el diámetro exterior de la arandela del lado del eje es más pequeño que el diámetro exterior de la arandela del lado del alojamiento. Por lo tanto, al utilizar estos rodamientos, es posible emplear el diámetro interior del alojamiento tal y como esté, sin necesidad de efectuar ningún rectificado en la sección del diámetro exterior de la arandela del lado del eje, tal y como se muestra en el dibujo.



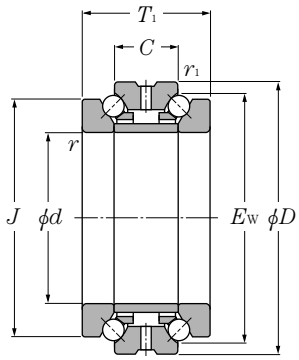


Carga axial equivalente del rodamiento
dinámica
$P_a = F_a$
estática
$P_{oa} = F_a$

d 200～530mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kN		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	Dimensiones mm		Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d	D	T	$r_{s\,min}$ [1]	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite		$d_{1s\,max}$ [2]	$D_{1s\,min}$ [3]	d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
200	280	62	2	315	1 110	32 000	113 000	700	990	＊ **51240**	277	204	248	232	2	11.8
	340	110	4	595	2 220	61 000	227 000	470	670	＊ **51340**	335	205	282	258	3	41.8
220	270	37	1.1	177	740	18 100	75 500	920	1 300	＊ **51144**	267	223	250	240	1	4.27
	300	63	2	325	1 210	33 000	123 000	660	950	＊ **51244**	297	224	268	252	2	13
240	300	45	1.5	228	935	23 200	95 000	780	1 100	＊ **51148**	297	243	276	264	1.5	6.87
	340	78	2.1	415	1 650	42 500	168 000	550	790	＊ **51248**	335	244	299	281	2	22.4
260	320	45	1.5	232	990	23 600	101 000	750	1 100	＊ **51152**	317	263	296	284	1.5	7.38
	360	79	2.1	440	1 810	45 000	184 000	530	760	＊ **51252**	355	264	319	301	2	24.2
280	350	53	1.5	305	1 270	31 000	130 000	650	940	＊ **51156**	347	283	322	308	1.5	11.8
	380	80	2.1	460	1 970	47 000	201 000	510	730	＊ **51256**	375	284	339	321	2	26.1
300	380	62	2	355	1 560	36 000	159 000	580	820	＊ **51160**	376	304	348	332	2	17.2
	420	95	3	590	2 680	60 000	273 000	440	630	＊ **51260**	415	304	371	349	2.5	40.6
320	400	63	2	365	1 660	37 000	169 000	550	790	＊ **51164**	396	324	368	352	2	18.4
340	420	64	2	375	1 760	38 000	179 000	530	760	＊ **51168**	416	344	388	372	2	19.7
360	440	65	2	380	1 860	39 000	190 000	510	730	＊ **51172**	436	364	408	392	2	21.1
380	460	65	2	380	1 910	39 000	195 000	500	710	＊ **51176**	456	384	428	412	2	22.3
400	480	65	2	390	2 010	40 000	205 000	480	690	＊ **51180**	476	404	448	432	2	23.3
420	500	65	2	395	2 110	40 500	215 000	470	670	＊ **51184**	495	424	468	452	2	24.4
440	540	80	2.1	515	2 850	52 500	291 000	400	580	＊ **51188**	535	444	499	481	2	40
460	560	80	2.1	525	3 000	53 500	305 000	390	560	＊ **51192**	555	464	519	501	2	41.6
480	580	80	2.1	525	3 100	54 000	315 000	380	550	＊ **51196**	575	484	539	521	2	43.3
500	600	80	2.1	575	3 400	58 500	345 000	370	540	**511/500**	595	504	559	541	2	45
530	640	85	3	645	4 000	66 000	405 000	350	500	**511/530**	635	534	595	575	2.5	55.8

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r. 2) Dimensión máxima permitida para el diámetro exterior de la arandela del lado del eje d_1. 3) Dimensión mínima permitida para el diámetro interior de la arandela del lado del alojamiento D_1. Nota: los números de rodamientos marcados con " ＊ ", denotan rodamientos en los que el diámetro exterior de la arandela del lado del eje es más pequeño que el diámetro exterior de la arandela del lado del alojamiento. Por lo tanto, al utilizar estos rodamientos, es posible emplear el diámetro interior del alojamiento tal y como esté, sin necesidad de efectuar ningún rectificado en la sección del diámetro exterior de la arandela del lado del eje, tal y como se muestra en el dibujo.

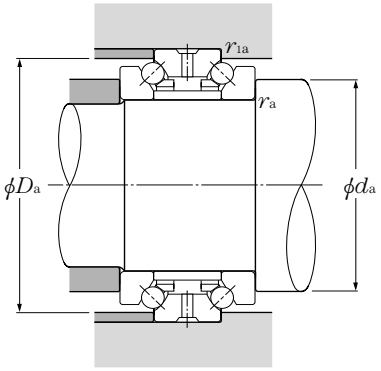


d 25～120mm

Dimensiones principales mm							Capacidad básica de carga dinámica estática kN		dinámica estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos	
d tipo de diámetro pequeño	d tipo de diámetro grande	D	T_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite	tipo de diámetro pequeño	tipo de diámetro grande
25	**27**	47	28	14	0.6	0.3	13.2	28.3	1 350	2 890	7 600	10 000	**562005**	**562005M**
30	**32**	55	32	16	1	0.6	14.0	32.5	1 420	3 350	6 600	8 800	**562006**	**562006M**
35	**37**	62	34	17	1	0.6	19.7	48.5	2 010	4 950	6 000	8 100	**562007**	**562007M**
40	**42**	68	36	18	1	0.6	23.8	58.5	2 430	5 950	5 600	7 500	**562008**	**562008M**
45	**47**	75	38	19	1	0.6	26.0	69.0	2 650	7 000	5 200	6 900	**562009**	**562009M**
50	**52**	80	38	19	1	0.6	26.8	74.0	2 730	7 550	5 000	6 700	**562010**	**562010M**
55	**57**	90	44	22	1.1	0.6	37.0	99.0	3 800	10 100	4 400	5 900	**562011**	**562011M**
60	**62**	95	44	22	1.1	0.6	37.5	103	3 850	10 500	4 300	5 700	**562012**	**562012M**
65	**67**	100	44	22	1.1	0.6	39.0	111	3 950	11 300	4 200	5 600	**562013**	**562013M**
70	**73**	110	48	24	1.1	0.6	47.5	140	4 850	14 300	3 800	5 100	**562014**	**562014M**
75	**78**	115	48	24	1.1	0.6	49.0	150	5 000	15 300	3 700	4 900	**562015**	**562015M**
80	**83**	125	54	27	1.1	0.6	57.5	178	5 850	18 200	3 300	4 500	**562016**	**562016M**
85	**88**	130	54	27	1.1	0.6	58.0	184	5 950	18 800	3 300	4 400	**562017**	**562017M**
90	**93**	140	60	30	1.5	1	67.5	216	6 850	22 000	3 000	4 000	**562018**	**562018M**
95	**98**	145	60	30	1.5	1	68.0	223	6 950	22 700	2 900	3 900	**562019**	**562019M**
100	**104**	140	48	24	1.1	0.6	52.0	179	5 300	18 200	2 800	3 700	**562920**	**562920M**
	103	150	60	30	1.5	1	68.5	229	7 000	23 400	2 900	3 800	**562020**	**562020M**
105	**109**	145	48	24	1.1	0.6	53.5	188	5 450	19 200	2 700	3 600	**562921**	**562921M**
	109	160	66	33	2	1	78.5	266	8 000	27 100	2 600	3 500	**562021**	**562021M**
110	**114**	150	48	24	1.1	0.6	54.0	193	5 500	19 700	2 700	3 600	**562922**	**562922M**
	114	170	72	36	2	1	96.0	315	9 750	32 500	2 400	3 300	**562022**	**562022M**
120	**124**	165	54	27	1.1	0.6	65.0	242	6 600	24 700	2 400	3 200	**562924**	**562924M**
	124	180	72	36	2	1	98.0	335	10 000	34 500	2 400	3 200	**562024**	**562024M**

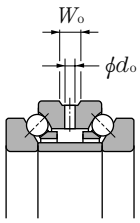
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) Dimensión del diámetro máximo del círculo circunscrito por las bolas.

Nota: 1. Para los rodamientos del tipo de diámetro pequeño, se puede obtener un diámetro interior cilíndrico o un diámetro interior cónico en el diámetro menor de las series de rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos **NNU49**, **NN49** y **NN30**; para los de tipo con diámetro grande (marcados con "**M**"), el diámetro interior cónico está en lado del diámetro mayor.



Carga axial equivalente del rodamiento dinámica
$P_a = F_a$

estática
$P_{oa} = F_a$



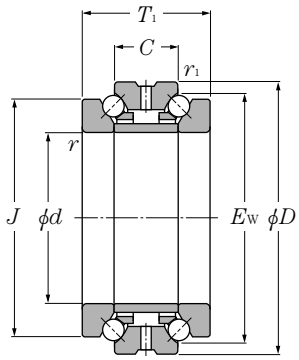
Dimensiones de la ranura y agujeros de lubricación

Unidad mm

Diámetro exterior nominal D		Ancho de la ranura W_o		Orificios de lubricación d_o	
		Series de rodamientos		Series de rodamientos	
más de	incl.	5629	5620	5629	5620
—	50	—	4.5	—	2
50	80	—	6	—	3
80	150	8	8	4	4

Dimensiones mm		Dimensiones de hombros y filetes mm				Masa (aprox.) kg	
J	E_w [2]	d_a min	D_a max	r_{as} max	r_{1as} max	tipo de diámetro pequeño	tipo de diámetro grande
40	41.3	33	44	0.6	0.3	0.197	0.177
47	48.5	40	50.5	1	0.6	0.301	0.28
53	55	45.5	57.5	1	0.6	0.394	0.35
58.5	61	50	63.5	1	0.6	0.482	0.44
65	67.5	56.5	70.5	1	0.6	0.605	0.54
70	72.5	61.5	75.5	1	0.6	0.638	0.59
78	81	67.5	84	1	0.6	0.988	0.9
83	86.1	72.5	89	1	0.6	1.06	0.96
88	91	77.5	94	1	0.6	1.08	1
97	100	85	104	1	0.6	1.53	1.4
102	105	90	109	1	0.6	1.61	1.5
110	113	96.5	119	1	0.6	2.2	2
115	118	102	124	1	0.6	2.31	2.1
123	127	109	133.5	1.5	1	3.05	2.7
128	132	114	138.5	1.5	1	3.18	2.9
126	129	114	134.5	1	0.6	2.04	1.8
133	137	119	143.5	1.5	1	3.32	3
131	134	119	139.5	1	0.6	2.12	1.87
142	146	127	152	2	1	4.19	3.7
136	139	124	144.5	1	0.6	2.21	1.95
150	155	133	162	2	1	5.35	4.9
150	154.5	138	159.5	1	0.6	3.06	2.75
160	165	143	172	2	1	5.73	5.2

Nota: 2. Las siguientes series de rodamientos pueden ser ensambladas y usadas juntas: **5629 (M)** y **NNU49 (K)** y **NN49 (K)**; **5620 (M)** y **NN30 (K)**.
3. Estos son rodamientos de alta precisión, fabricados bajo la Clase 5 de **NTN** o con mayor precisión.

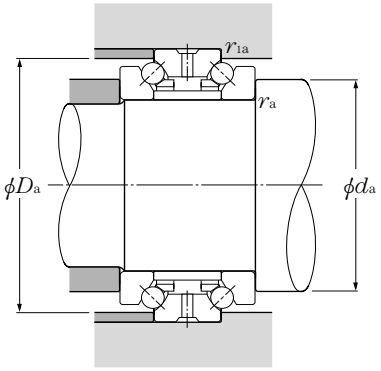


d 130～320mm

Dimensiones principales							Capacidad básica de carga				Velocidades límites		Números de rodamientos	
							dinámica	estática	dinámica	estática				
							kN		kgf		r.p.m.			
d														
tipo de diámetro pequeño	tipo de diámetro grande	D	T_1	C	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite	tipo de diámetro pequeño	tipo de diámetro grande
130	**134**	180	60	30	1.5	1	75.0	284	7 650	28 900	2 200	2 900	**562926**	**562926M**
	135	200	84	42	2	1	139	460	14 200	47 000	2 100	2 800	**562026**	**562026M**
140	**144**	190	60	30	1.5	1	76.0	297	7 750	30 500	2 100	2 800	**562928**	**562928M**
	145	210	84	42	2	1	144	495	14 600	50 500	2 000	2 700	**562028**	**562028M**
150	**155**	210	72	36	2	1	107	410	10 900	41 500	1 800	2 400	**562930**	**562930M**
	155	225	90	45	2.1	1.1	147	525	15 000	53 500	1 900	2 500	**562030**	**562030M**
160	**165**	220	72	36	2	1	109	430	11 100	44 000	1 800	2 300	**562932**	**562932M**
	165	240	96	48	2.1	1.1	172	620	17 600	63 000	1 700	2 300	**562032**	**562032M**
170	**175**	230	72	36	2	1	111	450	11 300	46 000	1 700	2 300	**562934**	**562934M**
	176	260	108	54	2.1	1.1	202	735	20 600	75 000	1 600	2 100	**562034**	**562034M**
180	**186**	250	84	42	2	1	156	605	15 900	62 000	1 500	2 000	**562936**	**562936M**
	187	280	120	60	2.1	1.1	234	865	23 900	88 000	1 400	1 900	**562036**	**562036M**
190	**196**	260	84	42	2	1	157	625	16 000	63 500	1 500	2 000	**562938**	**562938M**
	197	290	120	60	2.1	1.1	236	890	24 100	91 000	1 400	1 900	**562038**	**562038M**
200	**207**	280	96	48	2.1	1.1	185	735	18 800	75 000	1 300	1 800	**562940**	**562940M**
	207	310	132	66	2.1	1.1	271	1 030	27 700	105 000	1 300	1 700	**562040**	**562040M**
220	**227**	300	96	48	2.1	1.1	190	795	19 400	81 000	1 300	1 700	**562944**	**562944M**
	228	340	144	72	3	1.1	335	1 270	34 000	129 000	1 200	1 500	**562044**	**562044M**
240	**247**	320	96	48	2.1	1.1	196	850	20 000	87 000	1 200	1 600	**562948**	**562948M**
	248	360	144	72	3	1.1	340	1 350	35 000	137 000	1 100	1 500	**562048**	**562048M**
260	**269**	360	120	60	2.1	1.1	261	1 130	26 600	116 000	1 000	1 400	**562952**	**562952M**
	269	400	164	82	4	1.5	405	1 710	41 500	174 000	980	1 300	**562052**	**562052M**
280	**289**	380	120	60	2.1	1.1	265	1 190	27 000	121 000	980	1 300	**562956**	**562956M**
	289	420	164	82	4	1.5	415	1 810	42 500	185 000	950	1 300	**562056**	**562056M**
300	**310**	420	144	72	3	1.1	335	1 510	34 500	154 000	840	1 100	**562960**	**562960M**
	310	460	190	95	4	1.5	475	2 170	48 500	221 000	830	1 100	**562060**	**562060M**
320	**330**	440	144	72	3	1.1	340	1 580	35 000	161 000	820	1 100	**562964**	**562964M**
	330	480	190	95	4	1.5	480	2 230	49 000	228 000	810	1 100	**562064**	**562064M**

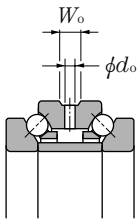
1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1. 2) Dimensión del diámetro máximo del círculo circunscrito por las bolas.

Nota: 1. Para los rodamientos del tipo de diámetro pequeño, se puede obtener un diámetro interior cilíndrico o un diámetro interior cónico en el diámetro menor de las series de rodamientos de doble hilera de rodillos cilíndricos **NNU49**, **NN49** y **NN30**; para los de tipo con diámetro grande (marcados con "**M**"), el diámetro interior cónico está en lado del diámetro mayor.



Carga axial equivalente del rodamiento dinámica
$P_a = F_a$

estática
$P_{oa} = F_a$



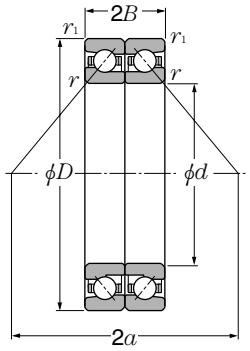
Dimensiones de la ranura y agujeros de lubricación

Unidad mm

Diámetro exterior nominal D		Ancho de la ranura W_o		Orificios de lubricación d_o	
		Series de rodamientos		Series de rodamientos	
más de	/ incl.	5629	5620	5629	5620
80	150	8	8	4	4
150	200	8	12	4	6
200	210	12	12	6	6
210	260	12	14	6	6
260	320	14	16	6	8
320	400	16	23	8	12
400	480	22	22	12	12

Dimensiones mm		Dimensiones de hombros y filetes mm				Masa (aprox.) kg	
J	E_W [2)]	d_a min	D_a max	r_{as} max	r_{1as} max	tipo de diámetro pequeño	tipo de diámetro grande
163	168	150	173.5	1.5	1	4.11	3.7
177	182	155	192	2	1	8.58	7.6
173	178	160	183.5	1.5	1	4.38	3.94
187	192	165	202	2	1	9.1	8.1
190	196.5	174	202	2	1	6.88	6.2
200	206	178	215	2	1	11.2	10
200	206.5	184	212	2	1	7.26	6.53
212	219	189	230	2	1	13.6	11.9
210	216.5	194	222	2	1	7.64	6.88
230	236	203	250	2	1	18.5	16.5
227	234	207	242	2	1	11.2	10
248	255	219	270	2	1	24.7	21.8
237	244	217	252	2	1	11.7	10.5
258	265	229	280	2	1	25.5	23
252	261	231	270	2	1	16.3	14.7
274	282	243	300	2	1	32.7	29.7
272	281	251	290	2	1	17.7	16
304	310	267	330	2.5	1	42.8	38.5
292	301	271	310	2	1	19	17
322	330	287	350	2.5	1	45.8	41.2
328	336	299	350	2	1	32.9	29.6
354	364	315	388	3	1.5	67	60.3
348	356	319	370	2	1	35	31.5
374	384	335	408	3	1.5	71.1	64
384	391	349	410	2.5	1	55	49.5
406	418	364	448	3	1.5	102	91.8
404	411	369	430	2.5	1	58.1	52.3
426	438	384	468	3	1.5	108	97.2

Nota: 2. Las siguientes series de rodamientos pueden ser ensambladas y usadas juntas: **5629 (M)** y **NNU49 (K)** y **NN49 (K)**; **5620 (M)** y **NN30 (K)**.
3. Estos son rodamientos de alta precisión, fabricados bajo la Clase 5 de **NTN** o con mayor precisión.

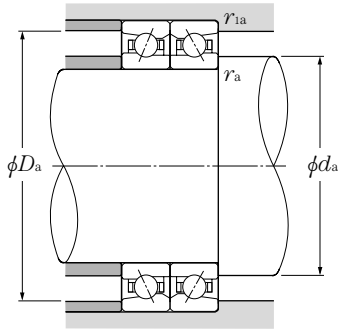


d 25～120mm

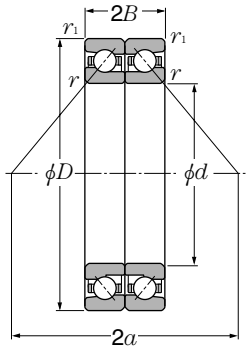
Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite	
25	47	21	0.6	0.3	16.2	22.1	1 650	2 260	16 000	21 000	**HTA005DB**
30	55	24	1	0.6	17.5	26.7	1 780	2 720	14 000	18 000	**HTA006DB**
35	62	25.5	1	0.6	25.2	38.0	2 570	3 900	12 000	16 000	**HTA007DB**
40	68	27	1	0.6	27.2	45.0	2 780	4 550	11 000	14 000	**HTA008DB**
45	75	28.5	1	0.6	27.9	48.5	2 840	4 950	9 700	13 000	**HTA009DB**
50	80	28.5	1	0.6	29.6	55.5	3 000	5 650	8 800	12 000	**HTA010DB**
55	90	33	1.1	0.6	32.0	64.0	3 250	6 500	8 000	11 000	**HTA011DB**
60	95	33	1.1	0.6	33.5	69.5	3 400	7 100	7 400	9 800	**HTA012DB**
65	100	33	1.1	0.6	34.0	72.0	3 450	7 350	6 900	9 200	**HTA013DB**
70	110	36	1.1	0.6	41.5	91.0	4 250	9 300	6 400	8 500	**HTA014DB**
75	115	36	1.1	0.6	44.0	101	4 500	10 300	5 900	7 900	**HTA015DB**
80	125	40.5	1.1	0.6	50.5	117	5 150	11 900	5 600	7 400	**HTA016DB**
85	130	40.5	1.1	0.6	51.0	120	5 200	12 300	5 200	7 000	**HTA017DB**
90	140	45	1.5	1	59.5	141	6 050	14 400	5 000	6 600	**HTA018DB**
95	145	45	1.5	1	60.0	146	6 100	14 900	4 700	6 300	**HTA019DB**
100	140	36	1.1	0.6	47.0	121	4 800	12 300	4 800	6 300	**HTA920DB**
	150	45	1.5	1	62.0	156	6 350	15 900	4 500	5 900	**HTA020DB**
105	145	36	1.1	0.6	48.5	128	4 950	13 000	4 500	6 000	**HTA921DB**
	160	49.5	2	1	71.0	181	7 250	18 400	4 200	5 600	**HTA021DB**
110	150	36	1.1	0.6	49.0	131	5 000	13 400	4 300	5 800	**HTA922DB**
	170	54	2	1	88.5	222	9 000	22 700	4 000	5 400	**HTA022DB**
120	165	40.5	1.1	0.6	57.0	156	5 800	15 900	4 000	5 300	**HTA924DB**
	180	54	2	1	89.0	228	9 050	23 300	3 700	4 900	**HTA024DB**

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.

Nota: 1. Estos rodamientos pueden utilizarse en lugar de los rodamientos axiales de bolas a contacto angular de doble dirección para alta velocidad. 2. Estos son rodamientos de alta precisión fabricados bajo la Clase 5 de **NTN** o con mayor precisión.



Dimensiones de hombros y filetes mm				Centro de carga mm	Masa kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	r_{1as} max	$2a$	(aprox.)
31	43.5	0.6	0.3	40.5	0.138
37.5	49	1	0.5	47.5	0.22
42.5	56	1	0.5	53.5	0.274
47.5	62	1	0.5	59	0.342
52.5	69	1	0.5	64.5	0.438
57.5	74	1	0.5	69	0.476
65	84	1	0.6	77.5	0.754
70	89	1	0.6	81.5	0.808
75	94	1	0.6	85.5	0.858
80	104	1	0.6	93.5	1.19
85	109	1	0.6	97.5	1.26
90	119	1	0.6	106	1.73
95	124	1	0.6	110	1.82
102	132.5	1.5	0.8	119	2.4
107	137.5	1.5	0.8	123	2.52
110	134	1	0.6	119	1.6
112	142.5	1.5	0.8	127	2.62
115	139	1	0.6	123	1.66
119	152.5	2	1	136	3.38
120	144	1	0.6	127	1.72
124	162.5	2	1	144	4.22
130	159	1	0.6	140	2.4
134	172.5	2	1	153	4.5

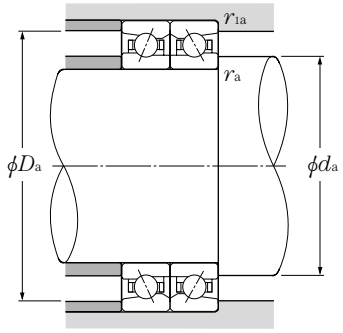


d 130～320mm

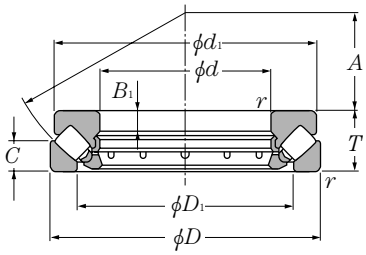
Dimensiones principales mm					Capacidad básica de carga dinámica kN		Capacidad básica de carga estática kN		Capacidad básica de carga dinámica kgf		Capacidad básica de carga estática kgf		Velocidades límites r.p.m.		Números de rodamientos
d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ [1]	$r_{1s\,min}$ [1]	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	grasa	aceite	
130	180	45	1.5	1	68.0	193	6 950	19 600	6 950	19 600	6 950	19 600	3 600	4 800	HTA926DB
	200	63	2	1	128	325	13 000	33 000	13 000	33 000	13 000	33 000	3 400	4 500	HTA026DB
140	190	45	1.5	1	68.0	197	6 950	20 100	6 950	20 100	6 950	20 100	3 300	4 500	HTA928DB
	210	63	2	1	132	345	13 500	35 500	13 500	35 500	13 500	35 500	3 100	4 200	HTA028DB
150	210	54	2	1	95.5	270	9 750	27 600	9 750	27 600	9 750	27 600	3 100	4 200	HTA930DB
	225	67.5	2.1	1.1	136	370	13 800	37 500	13 800	37 500	13 800	37 500	2 900	3 900	HTA030DB
160	220	54	2	1	97.5	284	9 950	29 000	9 950	29 000	9 950	29 000	2 900	3 900	HTA932DB
	240	72	2.1	1.1	159	435	16 200	44 000	16 200	44 000	16 200	44 000	2 700	3 600	HTA032DB
170	230	54	2	1	99.5	298	10 100	30 500	10 100	30 500	10 100	30 500	2 700	3 600	HTA934DB
	260	81	2.1	1.1	182	500	18 600	51 000	18 600	51 000	18 600	51 000	2 500	3 400	HTA034DB
180	250	63	2	1	150	445	15 300	45 500	15 300	45 500	15 300	45 500	2 600	3 400	HTA936DB
	280	90	2.1	1.1	211	585	21 500	60 000	21 500	60 000	21 500	60 000	2 400	3 200	HTA036DB
190	260	63	2	1	153	470	15 600	48 000	15 600	48 000	15 600	48 000	2 400	3 200	HTA938DB
	290	90	2.1	1.1	214	605	21 800	61 500	21 800	61 500	21 800	61 500	2 200	3 000	HTA038DB
200	280	72	2.1	1.1	180	555	18 400	56 500	18 400	56 500	18 400	56 500	2 300	3 000	HTA940DB
	310	99	2.1	1.1	240	680	24 400	69 000	24 400	69 000	24 400	69 000	2 100	2 800	HTA040DB
220	300	72	2.1	1.1	185	595	18 900	60 500	18 900	60 500	18 900	60 500	2 100	2 700	HTA944DB
	340	108	3	1.1	300	860	30 500	87 500	30 500	87 500	30 500	87 500	1 900	2 600	HTA044DB
240	320	72	2.1	1.1	190	635	19 400	64 500	19 400	64 500	19 400	64 500	1 900	2 500	HTA948DB
	360	108	3	1.1	310	915	31 500	93 000	31 500	93 000	31 500	93 000	1 700	2 300	HTA048DB
260	360	90	2.1	1.1	250	830	25 400	84 500	25 400	84 500	25 400	84 500	1 700	2 300	HTA952DB
	400	123	4	1.5	365	1 160	37 500	118 000	37 500	118 000	37 500	118 000	1 600	2 100	HTA052DB
280	380	90	2.1	1.1	257	885	26 200	90 500	26 200	90 500	26 200	90 500	1 600	2 100	HTA956DB
	420	123	4	1.5	375	1 230	38 500	125 000	38 500	125 000	38 500	125 000	1 500	2 000	HTA056DB
300	420	108	3	1.1	325	1 130	33 500	115 000	33 500	115 000	33 500	115 000	1 400	1 900	HTA960DB
	460	142.5	4	1.5	430	1 470	44 000	150 000	44 000	150 000	44 000	150 000	1 400	1 800	HTA060DB
320	440	108	3	1.1	330	1 180	34 000	120 000	34 000	120 000	34 000	120 000	1 300	1 800	HTA964DB
	480	142.5	4	1.5	435	1 520	44 000	155 000	44 000	155 000	44 000	155 000	1 300	1 700	HTA064DB

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r o r_1.

Nota: 1. Estos rodamientos pueden utilizarse en lugar de los rodamientos axiales de bolas a contacto angular de doble dirección para alta velocidad. 2. Estos son rodamientos de alta precisión fabricados bajo la Clase 5 de **NTN** o con mayor precisión.



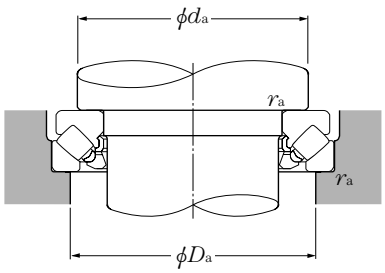
Dimensiones de hombros y filetes				Centro de carga	Masa
mm				mm	kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	r_{1as} max	$2a$	(aprox.)
142	172.5	1.5	0.8	153	3.26
144	192.5	2	1	170	6.66
152	182.5	1.5	1	161	3.46
154	202.5	2	1	178	7.08
164	202.5	2	1	178	5.4
167	215	2	1	191	8.82
174	212.5	2	1	186	5.7
177	230	2	1	204	10.6
184	222.5	2	1	195	6
187	250	2	1	221	14.5
194	242.5	2	1	212	9.38
197	270	2	1	238	20.6
204	252.5	2	1	220	9.82
207	280	2	1	246	21.4
217	270	2	1	237	13.7
217	300	2	1	263	27.4
237	290	2	1	254	14.8
240	330	2.5	1	289	35.8
257	310	2	1	271	16
260	350	2.5	1	306	38.2
277	350	2	1	305	27.8
283	388	3	1.5	338	56.2
297	370	2	1	322	28
303	408	3	1.5	355	59.6
320	410	2.5	1	356	46.6
323	448	3	1.5	390	85.6
340	430	2.5	1	373	49
343	468	3	1.5	407	90



d 60～160mm

Dimensiones principales mm				Capacidad básica de carga dinámica kN		estática kgf		Velocidades límites r.p.m.	Números de rodamientos	Dimensiones mm				
d	D	T	$r_{s\,min}$ 1)	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	aceite		D_1	d_1	B_1	C	A
60	130	42	1.5	283	805	28 900	82 000	2 600	**29412**	89	123	15	20	38
65	140	45	2	330	945	33 500	96 500	2 400	**29413**	96	133	16	21	42
70	150	48	2	365	1 040	37 000	106 000	2 200	**29414**	103	142	17	23	44
75	160	51	2	415	1 190	42 500	122 000	2 100	**29415**	109	152	18	24	47
80	170	54	2.1	460	1 380	47 000	141 000	1 900	**29416**	117	162	19	26	50
85	150	39	1.5	265	820	27 000	84 000	2 300	**29317**	114	143.5	13	19	50
	180	58	2.1	490	1 480	50 000	151 000	1 800	**29417**	125	170	21	28	54
90	155	39	1.5	285	915	29 100	93 500	2 300	**29318**	117	148.5	13	19	52
	190	60	2.1	545	1 680	56 000	172 000	1 700	**29418**	132	180	22	29	56
100	170	42	1.5	345	1 160	35 500	118 000	2 100	**29320**	129	163	14	20.8	58
	210	67	3	685	2 130	69 500	217 000	1 500	**29420**	146	200	24	32	62
110	190	48	2	445	1 500	45 000	152 000	1 800	**29322**	143	182	16	23	64
	230	73	3	845	2 620	86 500	267 000	1 400	**29422**	162	220	26	35	69
120	210	54	2.1	535	1 770	54 500	181 000	1 600	**29324**	159	200	18	26	70
	250	78	4	975	3 050	99 000	310 000	1 300	**29424**	174	236	29	37	74
130	225	58	2.1	615	2 100	62 500	215 000	1 500	**29326**	171	215	19	28	76
	270	85	4	1 080	3 550	110 000	360 000	1 200	**29426**	189	255	31	41	81
140	240	60	2.1	685	2 360	70 000	241 000	1 400	**29328**	183	230	20	29	82
	280	85	4	1 110	3 750	114 000	385 000	1 200	**29428**	199	268	31	41	86
150	215	39	1.5	340	1 340	34 500	136 000	1 800	**29230**	178	208	14	19	82
	250	60	2.1	675	2 390	68 500	243 000	1 400	**29330**	194	240	20	29	87
	300	90	4	1 280	4 350	131 000	445 000	1 100	**29430**	214	285	32	44	92
160	225	39	1.5	360	1 460	36 500	149 000	1 700	**29232**	188	219	14	19	86
	270	67	3	820	2 860	84 000	292 000	1 300	**29332**	208	260	24	32	92
	320	95	5	1 500	5 150	153 000	525 000	1 000	**29432**	229	306	34	45	99

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga axial equivalente del rodamiento dinámica

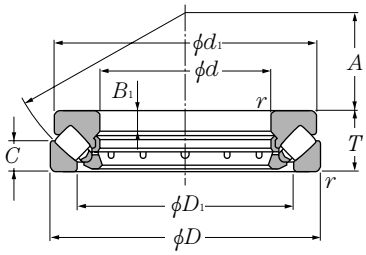
$P_a = F_a + 1.2F_r$

estática

$P_{oa} = F_a + 2.7F_r$

cuando $\frac{F_r}{F_a} \leqq 0.55$

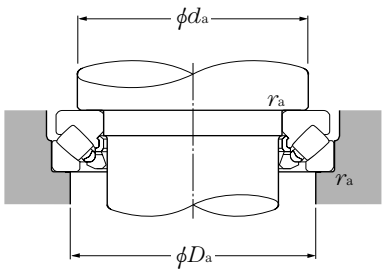
Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
90	108	1.5	2.78
100	115	2	3.44
105	125	2	4.19
115	132	2	5.07
120	140	2	6.09
115	135	1.5	2.94
130	150	2	7.2
120	140	1.5	3.08
135	157	2	8.38
130	150	1.5	3.94
150	175	2.5	11.5
145	165	2	5.78
165	190	2.5	15
160	180	2	7.92
180	205	3	18.6
170	195	2	9.76
195	225	3	23.7
185	205	2	11.4
205	235	3	25.2
179	196	1.5	4.56
195	215	2	12
220	250	3	30.5
189	206	1.5	4.88
210	235	2.5	15.9
230	265	4	37



d 170～320mm

Dimensiones principales				Capacidad básica de carga				Velocidades límites	Números de rodamientos	Dimensiones				
				dinámica	estática	dinámica	estática							
mm				kN		kgf		r.p.m.		mm				
d	D	T	$r_{s\,min}$ 1)	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	aceite		D_1	d_1	B_1	C	A
170	240	42	1.5	425	1 770	43 500	180 000	1 600	**29234**	198	233	15	20	92
	280	67	3	855	3 050	87 000	310 000	1 200	**29334**	216	270	23	32	96
	340	103	5	1 660	5 750	169 000	590 000	940	**29434**	243	324	37	50	104
180	250	42	1.5	450	1 920	45 500	196 000	1 600	**29236**	208	243	15	20	97
	300	73	3	995	3 600	102 000	365 000	1 100	**29336**	232	290	25	35	103
	360	109	5	1 840	6 200	188 000	635 000	890	**29436**	255	342	39	52	110
190	270	48	2	530	2 230	54 000	227 000	1 400	**29238**	223	262	15	24	104
	320	78	4	1 150	4 250	117 000	430 000	1 100	**29338**	246	308	27	38	110
	380	115	5	2 010	6 800	205 000	695 000	840	**29438**	271	360	41	55	117
200	280	48	2	535	2 300	54 500	234 000	1 400	**29240**	236	271	15	24	108
	340	85	4	1 280	4 600	131 000	470 000	980	**29340**	261	325	29	41	116
	400	122	5	2 230	7 650	228 000	780 000	790	**29440**	286	380	43	59	122
220	300	48	2	555	2 480	56 500	253 000	1 300	**29244**	254	292	15	24	117
	360	85	4	1 390	5 200	141 000	530 000	940	**29344**	280	345	29	41	125
	420	122	6	2 300	8 100	235 000	825 000	760	**29444**	308	400	43	58	132
240	340	60	2.1	825	3 600	84 000	365 000	1 100	**29248**	283	330	19	30	130
	380	85	4	1 380	5 250	140 000	535 000	910	**29348**	300	365	29	41	135
	440	122	6	2 400	8 700	245 000	885 000	740	**29448**	326	420	43	59	142
260	360	60	2.1	870	3 950	88 500	400 000	1 100	**29252**	302	350	19	30	139
	420	95	5	1 710	6 800	175 000	695 000	810	**29352**	329	405	32	45	148
	480	132	6	2 740	10 000	279 000	1 020 000	670	**29452**	357	460	48	64	154
280	380	60	2.1	875	4 050	89 000	415 000	1 000	**29256**	323	370	19	30	150
	440	95	5	1 800	7 250	184 000	740 000	790	**29356**	348	423	32	46	158
	520	145	6	3 350	12 400	340 000	1 270 000	610	**29456**	387	495	52	68	166
300	420	73	3	1 190	5 350	121 000	545 000	870	**29260**	353	405	21	38	162
	480	109	5	2 140	8 250	218 000	840 000	700	**29360**	379	460	37	50	168
	540	145	6	3 450	13 200	350 000	1 340 000	590	**29460**	402	515	52	70	175
320	440	73	3	1 260	5 800	128 000	595 000	840	**29264**	372	430	21	38	172
	500	109	5	2 220	8 800	226 000	895 000	680	**29364**	399	482	37	53	180
	580	155	7.5	3 700	14 200	375 000	1 440 000	550	**29464**	435	555	55	75	191

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga axial equivalente del rodamiento dinámica

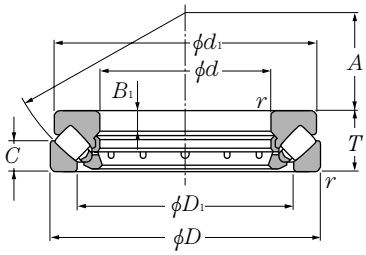
$P_a = F_a + 1.2F_r$

estática

$P_{oa} = F_a + 2.7F_r$

cuando $\frac{F_r}{F_a} \leqq 0.55$

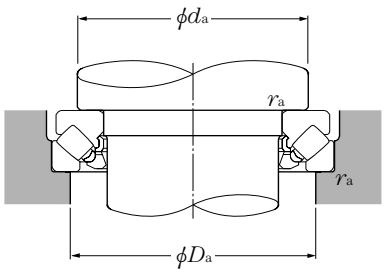
Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
201	218	1.5	6.02
220	245	2.5	16.6
245	285	4	45
211	228	1.5	6.27
235	260	2.5	21.2
260	300	4	52.9
225	245	2	8.8
250	275	3	26
275	320	4	62
235	255	2	9.14
265	295	3	31.9
290	335	4	73.3
260	275	2	9.94
285	315	3	34.5
310	355	5	77.8
285	305	2	17.5
300	330	3	36.6
330	375	5	82.6
305	325	2	18.6
330	365	4	52
360	405	5	108
325	345	2	19.8
350	390	4	54.6
390	440	5	140
355	380	2.5	30.9
380	420	4	75.8
410	460	5	147
375	400	2.5	33.5
400	440	4	79.9
435	495	6	181



d 340～500mm

Dimensiones principales				Capacidad básica de carga				Velocidades límites	Números de rodamientos	Dimensiones				
				dinámica	estática	dinámica	estática							
mm				kN		kgf		r.p.m.		mm				
d	D	T	$r_{s\,min}$ 1)	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	aceite		D_1	d_1	B_1	C	A
340	460	73	3	1 240	5 800	126 000	590 000	820	**29268**	395	445	21	37	183
	540	122	5	2 650	10 700	270 000	1 090 000	610	**29368**	428	520	41	59	192
	620	170	7.5	4 400	17 500	445 000	1 790 000	500	**29468**	462	590	61	82	201
360	500	85	4	1 510	7 050	154 000	720 000	720	**29272**	423	485	25	44	194
	560	122	5	2 710	11 100	276 000	1 130 000	590	**29372**	448	540	41	59	202
	640	170	7.5	4 500	18 500	460 000	1 890 000	490	**29472**	480	610	61	82	210
380	520	85	4	1 590	7 650	162 000	780 000	700	**29276**	441	505	27	42	202
	600	132	6	3 200	13 300	325 000	1 360 000	550	**29376**	477	580	44	63	216
	670	175	7.5	4 900	19 700	500 000	2 010 000	470	**29476**	504	640	63	85	230
400	540	85	4	1 620	7 950	165 000	810 000	680	**29280**	460	526	27	42	212
	620	132	6	3 400	14 500	345 000	1 480 000	530	**29380**	494	596	44	64	225
	710	185	7.5	5 450	22 100	555 000	2 250 000	440	**29480**	534	680	67	89	236
420	580	95	5	2 100	10 400	214 000	1 060 000	620	**29284**	489	564	30	46	225
	650	140	6	3 600	15 500	365 000	1 580 000	500	**29384**	520	626	48	68	235
	730	185	7.5	5 500	22 800	560 000	2 330 000	430	**29484**	556	700	67	89	244
440	600	95	5	2 150	10 900	219 000	1 110 000	600	**29288**	508	585	30	49	235
	680	145	6	3 800	16 400	385 000	1 680 000	480	**29388**	548	655	49	70	245
	780	206	9.5	6 400	26 200	650 000	2 670 000	390	**29488**	588	745	74	100	260
460	620	95	5	2 150	11 000	219 000	1 120 000	590	**29292**	530	605	30	46	245
	710	150	6	4 200	18 500	430 000	1 880 000	460	**29392**	567	685	51	72	257
	800	206	9.5	6 600	27 900	670 000	2 840 000	380	**29492**	608	765	74	100	272
480	650	103	5	2 400	12 000	245 000	1 220 000	550	**29296**	556	635	33	55	259
	730	150	6	4 200	18 700	430 000	1 910 000	450	**29396**	590	705	51	72	270
	850	224	9.5	7 500	31 500	765 000	3 200 000	350	**29496**	638	810	81	108	280
500	670	103	5	2 540	13 000	259 000	1 330 000	530	**292/500**	574	654	33	55	268
	750	150	6	4 300	19 300	435 000	1 970 000	440	**293/500**	611	725	51	74	280
	870	224	9.5	7 850	33 000	805 000	3 350 000	340	**294/500**	661	830	81	107	290

1) Dimensión mínima permitida para el chaflán r.



Carga axial equivalente del rodamiento dinámica

$P_a = F_a + 1.2F_r$

estática

$P_{oa} = F_a + 2.7F_r$

cuando $\frac{F_r}{F_a} \leqq 0.55$

Dimensiones de hombros y filetes mm			Masa kg
d_a min	D_a max	r_{as} max	(aprox.)
395	420	2.5	34.4
430	470	4	107
465	530	6	230
420	455	3	50.5
450	495	4	112
485	550	6	240
440	475	3	53.4
480	525	5	143
510	575	6	267
460	490	3	55.8
500	550	5	148
540	610	6	321
490	525	4	76.6
525	575	5	172
560	630	6	333
510	545	4	79.6
550	600	5	195
595	670	8	428
530	570	4	82.8
575	630	5	221
615	690	8	443
555	595	4	98.6
595	650	5	228
645	730	8	552
575	615	4	102
615	670	5	235
670	750	8	569

Tuercas de Fijación, Arandelas de Seguridad y Placas de Seguridad

Contenido

Tuercas de fijación ····· C- 2

Tuercas ····· C- 8

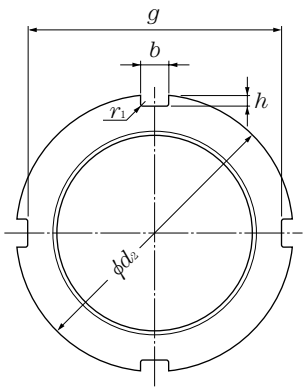
Arandelas de seguridad ····· C-12

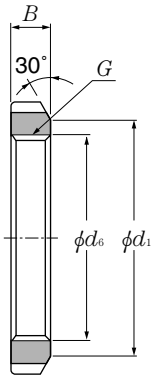
Placas de seguridad ····· C-15

Anillos de fijación para rodamientos ····· C-16

Tuercas de Fijación, Arandelas de Seguridad y Placas de Seguridad

(Para manguitos de fijación, manguitos de desmontaje y ejes)
Serie AN



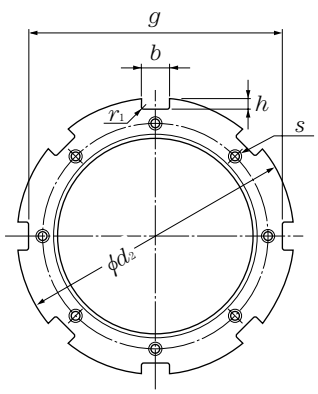


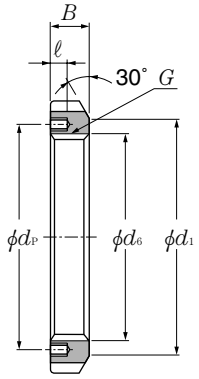
Números de tuercas	Dimensiones mm									Masa kg	Referencia	
	rosca								r_1		número[2] del dia. interior del manguito	número[3] de la arandela
	G[1]	d_2	d_1	g	b	h	d_6	B	max	(aprox.)		
AN00	M10 × 0.75	18	13.5	14	3	2	10.5	4	0.4	0.005	—	**AW00**
AN01	M12 × 1	22	17	18	3	2	12.5	4	0.4	0.007	—	**AW01**
AN02	M15 × 1	25	21	21	4	2	15.5	5	0.4	0.01	—	**AW02**
AN03	M17 × 1	28	24	24	4	2	17.5	5	0.4	0.013	—	**AW03**
AN04	M20 × 1	32	26	28	4	2	20.5	6	0.4	0.019	04	**AW04**
AN05	M25 × 1.5	38	32	34	5	2	25.8	7	0.4	0.025	05	**AW05**
AN06	M30 × 1.5	45	38	41	5	2	30.8	7	0.4	0.043	06	**AW06**
AN07	M35 × 1.5	52	44	48	5	2	35.8	8	0.4	0.053	07	**AW07**
AN08	M40 × 1.5	58	50	53	6	2.5	40.8	9	0.5	0.085	08	**AW08**
AN09	M45 × 1.5	65	56	60	6	2.5	45.8	10	0.5	0.119	09	**AW09**
AN10	M50 × 1.5	70	61	65	6	2.5	50.8	11	0.5	0.148	10	**AW10**
AN11	M55 × 2	75	67	69	7	3	56	11	0.5	0.158	11	**AW11**
AN12	M60 × 2	80	73	74	7	3	61	11	0.5	0.174	12	**AW12**
AN13	M65 × 2	85	79	79	7	3	66	12	0.5	0.203	13	**AW13**
AN14	M70 × 2	92	85	85	8	3.5	71	12	0.5	0.242	14	**AW14**
AN15	M75 × 2	98	90	91	8	3.5	76	13	0.5	0.287	15	**AW15**
AN16	M80 × 2	105	95	98	8	3.5	81	15	0.6	0.397	16	**AW16**
AN17	M85 × 2	110	102	103	8	3.5	86	16	0.6	0.451	17	**AW17**
AN18	M90 × 2	120	108	112	10	4	91	16	0.6	0.556	18	**AW18**
AN19	M95 × 2	125	113	117	10	4	96	17	0.6	0.658	19	**AW19**
AN20	M100 × 2	130	120	122	10	4	101	18	0.6	0.698	20	**AW20**
AN21	M105 × 2	140	126	130	12	5	106	18	0.7	0.845	21	**AW21**
AN22	M110 × 2	145	133	135	12	5	111	19	0.7	0.965	22	**AW22**
AN23	M115 × 2	150	137	140	12	5	116	19	0.7	1.01	—	**AW23**
AN24	M120 × 2	155	138	145	12	5	121	20	0.7	1.08	24	**AW24**
AN25	M125 × 2	160	148	150	12	5	126	21	0.7	1.19	—	**AW25**
AN26	M130 × 2	165	149	155	12	5	131	21	0.7	1.25	26	**AW26**
AN27	M135 × 2	175	160	163	14	6	136	22	0.7	1.55	—	**AW27**
AN28	M140 × 2	180	160	168	14	6	141	22	0.7	1.56	28	**AW28**
AN29	M145 × 2	190	171	178	14	6	146	24	0.7	2	—	**AW29**
AN30	M150 × 2	195	171	183	14	6	151	24	0.7	2.03	30	**AW30**
AN31	M155 × 3	200	182	186	16	7	156.5	25	0.7	2.21	—	**AW31**
AN32	M160 × 3	210	182	196	16	7	161.5	25	0.7	2.59	32	**AW32**
AN33	M165 × 3	210	193	196	16	7	166.5	26	0.7	2.43	—	**AW33**
AN34	M170 × 3	220	193	206	16	7	171.5	26	0.7	2.8	34	**AW34**
AN36	M180 × 3	230	203	214	18	8	181.5	27	0.7	3.07	36	**AW36**
AN38	M190 × 3	240	214	224	18	8	191.5	28	0.7	3.39	38	**AW38**
AN40	M200 × 3	250	226	234	18	8	201.5	29	0.7	3.69	40	**AW40**

1) Las formas y dimensiones de las roscas estándar, son según **JIS B0207** (rosca métrica).
2) Se aplica a los manguitos de las series **H31, H2** y **H23**.
3) Se aplica también a las arandelas de seguridad con lengueta interna recta (sufijo **X**).

Referencia número del manguito de desmontaje								Eje mm
AH30	AH240	AH31	AH241	AH2	AH32	AH3	AH23	(para ejes)
—	—	—	—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	—	—	—	—	—	—	15
—	—	—	—	—	—	—	—	17
—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	—	—	—	25
—	—	—	—	—	—	—	—	30
—	—	—	—	—	—	—	—	35
—	—	—	—	—	—	—	—	40
—	—	—	—	**AH208**	—	**AH 308**	**AH 2308**	45
—	—	—	—	**AH209**	—	**AH 309**	**AH 2309**	50
—	—	—	—	**AH210**	—	**AHX310**	**AHX2310**	55
—	—	—	—	**AH211**	—	**AHX311**	**AHX2311**	60
—	—	—	—	**AH212**	—	**AHX312**	**AHX2312**	65
—	—	—	—	—	—	—	—	70
—	—	—	—	**AH213**	—	**AH 313**	**AH 2313**	75
—	—	—	—	**AH214**	—	**AH 314**	**AHX2314**	80
—	—	—	—	**AH215**	—	**AH 315**	**AHX2315**	85
—	—	—	—	**AH216**	—	**AH 316**	**AHX2316**	90
—	—	—	—	**AH217**	—	**AHX317**	**AHX2317**	95
—	—	—	—	**AH218**	**AHX3218**	**AHX318**	**AHX2318**	100
—	—	—	—	**AH219**	—	**AHX319**	**AHX2319**	105
—	—	—	—	**AH220**	**AHX3220**	**AHX320**	**AHX2320**	110
—	—	—	**AH24122**	**AH221**	—	**AHX321**	—	115
—	—	**AHX3122**	—	**AH222**	—	**AHX322**	—	120
—	**AH24024**	—	—	—	**AHX3222**	—	**AHX2322**	125
AHX3024	—	**AHX3124**	**AH24124**	**AH224**	—	**AHX324**	—	130
—	**AH24026**	—	—	—	**AHX3224**	—	**AHX2324**	135
AHX3026	—	**AHX3126**	**AH24126**	**AH226**	—	**AHX326**	—	140
—	**AH24028**	—	—	—	**AHX3226**	—	**AHX2326**	145
AHX3028	—	**AHX3128**	**AH24128**	**AH228**	—	**AHX328**	—	150
—	**AH24030**	—	—	—	**AHX3228**	—	**AHX2328**	155
AHX3030	—	—	**AH24130**	**AH230**	—	—	—	160
—	—	**AHX3130**	—	—	**AHX3230**	**AHX330**	**AHX2330**	165
AH 3032	**AH24032**	—	**AH24132**	**AH232**	—	—	—	170
AH 3034	**AH24034**	**AH 3132**	**AH24134**	**AH234**	**AH 3232**	**AH 332**	**AH 2332**	180
AH 3036	**AH24036**	**AH 3134**	**AH24136**	**AH236**	**AH 3234**	**AH 334**	**AH 2334**	190
—	**AH24038**	**AH 3136**	**AH24138**	—	**AH 3236**	—	**AH 2336**	200

(Para manguitos de fijación, manguitos de desmontaje y ejes)
Series AN



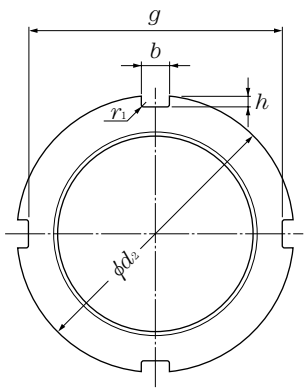


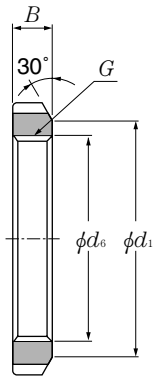
Números de tuercas	Dimensiones mm												Masa kg
	rosca $G^{1)}$	d_2	d_1	g	b	h	d_6	B	r_1 max	l	rosca $s^{2)}$	d_P	(aprox.)
AN 44	Tr220 × 4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	15	M 8 × 1.25	238	5.2
AN 48	Tr240 × 4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	15	M 8 × 1.25	258	5.95
AN 52	Tr260 × 4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	18	M10 × 1.5	281	8.05
AN 56	Tr280 × 4	350	320	326	24	12	282	38	0.8	18	M10 × 1.5	301	9.05
AN 60	Tr300 × 4	380	340	356	24	12	302	40	0.8	18	M10 × 1.5	326	11.8
AN 64	Tr320 × 5	400	360	376	24	12	322.5	42	0.8	18	M10 × 1.5	345	13.1
AN 68	Tr340 × 5	440	400	410	28	15	342.5	55	1	21	M12 × 1.75	372	23.1
AN 72	Tr360 × 5	460	420	430	28	15	362.5	58	1	21	M12 × 1.75	392	25.1
AN 76	Tr380 × 5	490	450	454	32	18	382.5	60	1	21	M12 × 1.75	414	30.9
AN 80	Tr400 × 5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	27	M16 × 2	439	36.9
AN 84	Tr420 × 5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	27	M16 × 2	459	43.5
AN 88	Tr440 × 5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	27	M16 × 2	477	45.3
AN 92	Tr460 × 5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	27	M16 × 2	497	50.4
AN 96	Tr480 × 5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	27	M16 × 2	527	62.2
AN100	Tr500 × 5	630	580	584	40	23	502.5	80	1	27	M16 × 2	539	63.3

1) La forma y dimensiones de las roscas estándar, son según **JIS B0216** (rosca métrica trapezoidal para tornillos).
2) Las dimensiones de la rosca son de acuerdo a **JIS B0205** (rosca métrica ordinaria para tornillos).
3) Se aplica a manguitos de las series **H31, H32** y **H23**.

Referencia		
número[3] del dia. interior del manguito	número de la placa de seguridad	Eje mm (para ejes)
44	**AL 44**	220
48	**AL 44**	240
52	**AL 52**	260
56	**AL 52**	280
60	**AL 60**	300
64	**AL 64**	320
68	**AL 68**	340
72	**AL 68**	360
76	**AL 76**	380
80	**AL 80**	400
84	**AL 80**	420
88	**AL 88**	440
92	**AL 88**	460
96	**AL 96**	480
/500	**AL100**	500

(Para manguitos de fijación y ejes)
Serie ANL

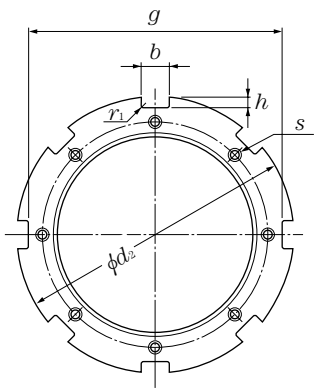


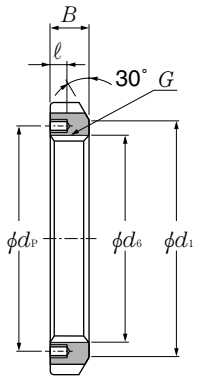


Números de tuercas	Dimensiones mm									Masa kg	Referencia		
	rosca										número[2] del dia. interior del manguito	número[3] de la arandela	Eje mm
	G[1]	d_2	d_1	g	b	h	d_6	B	r_1 max	(aprox.)			(para ejes)
ANL24	M120 × 2	145	133	135	12	5	121	20	0.7	0.78	24	**AWL24**	120
ANL26	M130 × 2	155	143	145	12	5	131	21	0.7	0.88	26	**AWL26**	130
ANL28	M140 × 2	165	151	153	14	6	141	22	0.7	0.99	28	**AWL28**	140
ANL30	M150 × 2	180	164	168	14	6	151	24	0.7	1.38	30	**AWL30**	150
ANL32	M160 × 3	190	174	176	16	7	161.5	25	0.7	1.56	32	**AWL32**	160
ANL34	M170 × 3	200	184	186	16	7	171.5	26	0.7	1.72	34	**AWL34**	170
ANL36	M180 × 3	210	192	194	18	8	181.5	27	0.7	1.95	36	**AWL36**	180
ANL38	M190 × 3	220	202	204	18	8	191.5	28	0.7	2.08	38	**AWL38**	190
ANL40	M200 × 3	240	218	224	18	8	201.5	29	0.7	2.98	40	**AWL40**	200

1) Las dimensiones y formas de las roscas estándares son de acuerdo a **JIS B0207** (rosca fina métrica).
2) Se aplican a los manguitos de la serie **H30**.
3) Se aplican también a las arandelas con pestaña interior recta (código "**X**").

Tuercas de Fijación



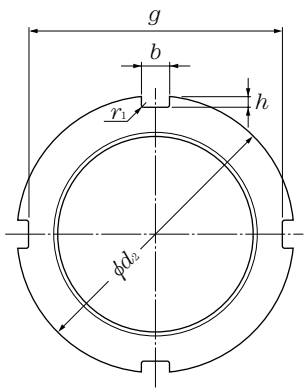


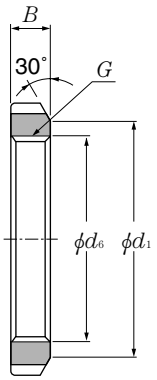
Números de tuercas	Dimensiones mm												Masa kg
	rosca								r_1		rosca		
	$G^{1)}$	d_2	d_1	g	b	h	d_6	B	max	l	$s^{2)}$	d_P	(aprox.)
ANL 44	Tr220 × 4	260	242	242	20	9	222	30	0.8	12	M 6 × 1	229	3.09
ANL 48	Tr240 × 4	290	270	270	20	10	242	34	0.8	15	M 8 × 1.25	253	5.16
ANL 52	Tr260 × 4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	15	M 8 × 1.25	273	5.67
ANL 56	Tr280 × 4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	15	M 8 × 1.25	293	6.78
ANL 60	Tr300 × 4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	15	M 8 × 1.25	316	9.62
ANL 64	Tr320 × 5	380	356	356	24	12	322.5	42	0.8	15	M 8 × 1.25	335	9.94
ANL 68	Tr340 × 5	400	376	376	24	12	342.5	45	1	15	M 8 × 1.25	355	11.7
ANL 72	Tr360 × 5	420	394	394	28	13	362.5	45	1	15	M 8 × 1.25	374	12
ANL 76	Tr380 × 5	450	422	422	28	14	382.5	48	1	18	M10 × 1.5	398	14.9
ANL 80	Tr400 × 5	470	442	442	28	14	402.5	52	1	18	M10 × 1.5	418	16.9
ANL 84	Tr420 × 5	490	462	462	32	14	422.5	52	1	18	M10 × 1.5	438	17.4
ANL 88	Tr440 × 5	520	490	490	32	15	442.5	60	1	21	M12 × 1.75	462	26.2
ANL 92	Tr460 × 5	540	510	510	32	15	462.5	60	1	21	M12 × 1.75	482	29.6
ANL 96	Tr480 × 5	560	530	530	36	15	482.5	60	1	21	M12 × 1.75	502	28.3
ANL100	Tr500 × 5	580	550	550	36	15	502.5	68	1	21	M12 × 1.75	522	33.6

1) La forma y dimensiones de las roscas estándar, son según **JIS B0216** (rosca métrica trapezoidal para tornillos).
2) Las dimensiones de la rosca son de acuerdo a **JIS B0205** (rosca métrica ordinaria para tornillos).
3) Se aplica a manguitos de las series **H30**.

Referencia			Números de tuercas
número[3)] del dia. interior del manguito	número de la arandela	eje mm (para ejes)	
44	ALL44	220	**ANL 44**
48	ALL48	240	**ANL 48**
52	ALL48	260	**ANL 52**
56	ALL56	280	**ANL 56**
60	ALL60	300	**ANL 60**
64	ALL64	320	**ANL 64**
68	ALL64	340	**ANL 68**
72	ALL72	360	**ANL 72**
76	ALL76	380	**ANL 76**
80	ALL76	400	**ANL 80**
84	ALL84	420	**ANL 84**
88	ALL88	440	**ANL 88**
92	ALL88	460	**ANL 92**
96	ALL96	480	**ANL 96**
/500	ALL96	500	**ANL100**

(Para manguitos de desmontaje y ejes)
Serie HN



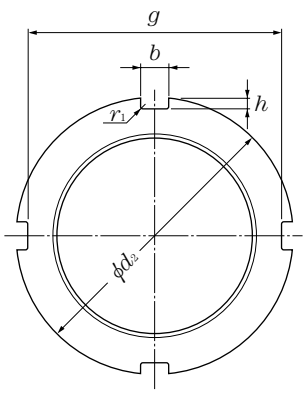


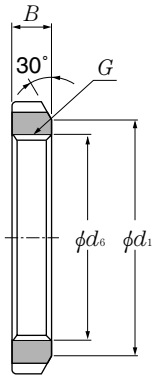
Números de tuercas	Dimensiones									Masa	Referencia		
	rosca	mm								kg	número del manguito de desmontaje		
									r_1		AH240	AH31	AH241
	$G^{1)}$	d_2	d_1	g	b	h	d_6	B	max	(aprox.)			
HN 42	Tr210 × 4	270	238	250	20	10	212	30	0.8	4.75	**AH24040**	**AH 3138**	**AH24140**
HN 44	Tr220 × 4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	5.35	—	**AH 3140**	—
HN 46	Tr230 × 4	290	260	270	20	10	232	34	0.8	5.8	**AH24044H**	—	**AH24144H**
HN 48	Tr240 × 4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	6.2	—	**AH 3144**	—
HN 50	Tr250 × 4	320	290	300	20	10	252	36	0.8	7	**AH24048H**	—	—
HN 52	Tr260 × 4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	8.55	—	**AH 3148**	**AH24148H**
HN 54	Tr270 × 4	340	310	316	24	12	272	38	0.8	9.2	**AH24052H**	—	—
HN 56	Tr280 × 4	350	320	326	24	12	282	38	0.8	10	—	—	**AH24152H**
HN 58	Tr290 × 4	370	330	346	24	12	292	40	0.8	11.8	**AH24056H**	**AH 3152**	—
HN 60	Tr300 × 4	380	340	356	24	12	302	40	0.8	12	—	—	**AH24156H**
HN 62	Tr310 × 5	390	350	366	24	12	312.5	42	0.8	13.4	**AH24060H**	**AH 3156**	—
HN 64	Tr320 × 5	400	360	376	24	12	322.5	42	0.8	13.5	—	—	**AH24160H**
HN 66	Tr330 × 5	420	380	390	28	15	332.5	52	1	20.4	**AH24064H**	**AH 3160**	—
HN 68	Tr340 × 5	440	400	410	28	15	342.5	55	1	24.5	—	—	**AH24164H**
HN 70	Tr350 × 5	450	410	420	28	15	352.5	55	1	25.2	—	**AH 3164**	—
HN 72	Tr360 × 5	460	420	430	28	15	362.5	58	1	27.5	—	—	**AH24168H**
HN 74	Tr370 × 5	470	430	440	28	15	372.5	58	1	28.2	—	**AH 3168**	—
HN 76	Tr380 × 5	490	450	454	32	18	382.5	60	1	33.5	—	—	**AH24172H**
HN 80	Tr400 × 5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	40	—	**AH 3172**	**AH24176H**
HN 84	Tr420 × 5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	46.9	—	**AH 3176**	**AH24180H**
HN 88	Tr440 × 5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	48.5	—	**AH 3180**	**AH24184H**
HN 92	Tr460 × 5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	55	—	**AH 3184**	**AH24188H**
HN 96	Tr480 × 5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	67	—	**AHX3188**	**AH24192H**
HN100	Tr500 × 5	630	590	590	40	23	502.5	80	1	69	—	—	**AH24196H**
HN102	Tr510 × 6	650	590	604	40	23	513	80	1	75	—	**AHX3192**	—
HN106	Tr530 × 6	670	610	624	40	23	533	80	1	78	—	**AHX3196**	**AH241/500H**
HN110	Tr550 × 6	700	640	654	40	23	553	80	1	92.5	—	**AHX31/500**	—

1) Las formas y dimensiones de la rosca son conforme a **JIS B0216** (rosca métrica trapezoidal para tornillos).

Referencia		
número del manguito de desmontaje		
AH22	AH32	AH23
AH2238	**AH 3238**	**AH2338**
AH2240	**AH 3240**	**AH2340**
—	—	—
AH2244	—	**AH2344**
—	—	—
AH2248	—	**AH2348**
—	—	—
—	—	—
AH2252	—	**AH2352**
—	—	—
AH2256	—	**AH2356**
—	—	—
AH2260	**AH 3260**	—
—	—	—
AH2264	**AH 3264**	—
—	—	—
—	**AH 3268**	—
—	—	—
—	**AH 3272**	—
—	**AH 3276**	—
—	**AH 3280**	—
—	**AH 3284**	—
—	**AHX3288**	—
—	—	—
—	**AHX3292**	—
—	**AHX3296**	—
—	**AHX32/500**	—

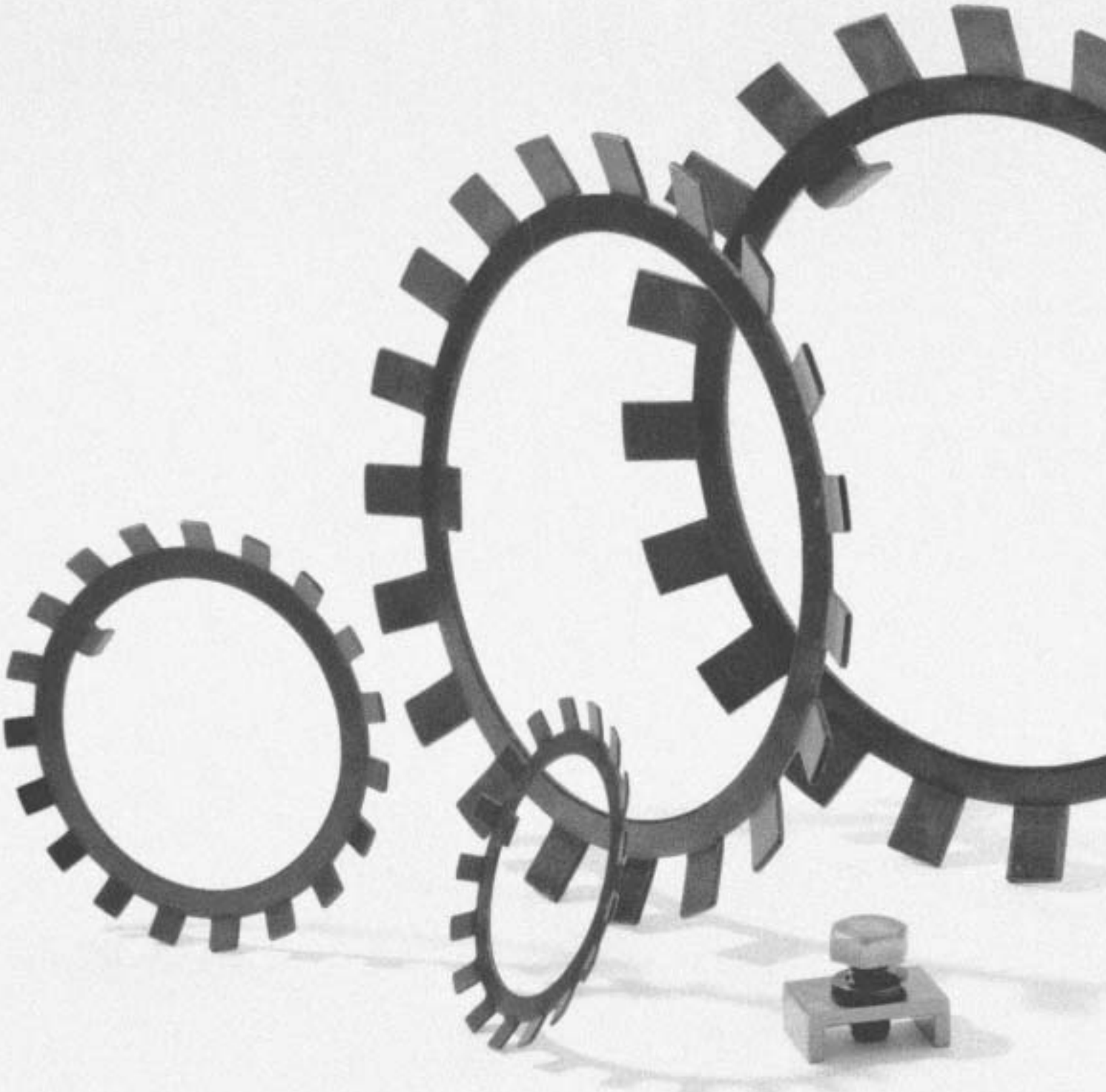
(Para manguitos de desmontaje y ejes)
Serie HNL



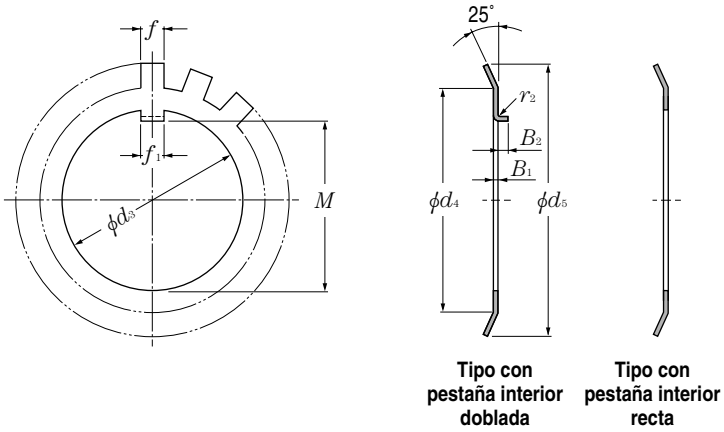


Números de tuercas	Dimensiones									Masa	Referencia		
	rosca	mm								kg	número del manguito de desmontaje		
									r_1		AH240	AH31	AH241
	$G^{1)}$	d_2	d_1	g	b	h	d_6	B	max	(aprox.)			
HNL 41	Tr205 × 4	250	232	234	18	8	207	30	0.8	3.43	**AH 3038**	—	**AH238**
HNL 43	Tr215 × 4	260	242	242	20	9	217	30	0.8	3.72	**AH 3040**	—	**AH240**
HNL 47	Tr235 × 4	280	262	262	20	9	237	34	0.8	4.6	**AH 3044**	—	**AH244**
HNL 52	Tr260 × 4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	5.8	**AH 3048**	—	**AH248**
HNL 56	Tr280 × 4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	6.72	**AH 3052**	—	**AH252**
HNL 60	Tr300 × 4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	9.6	**AH 3056**	—	**AH256**
HNL 64	Tr320 × 5	380	356	356	24	12	322.5	42	1	10.3	**AH 3060**	—	—
HNL 69	Tr345 × 5	410	384	384	28	13	347.5	45	1	11.5	**AH 3064**	—	—
HNL 72	Tr360 × 5	420	394	394	28	13	362.5	45	1	12.1	—	**AH24068H**	—
HNL 73	Tr365 × 5	430	404	404	28	13	367.5	48	1	14.2	**AH 3068**	—	—
HNL 76	Tr380 × 5	450	422	422	28	14	382.5	48	1	16	—	**AH24072H**	—
HNL 77	Tr385 × 5	450	422	422	28	14	387.5	48	1	15	**AH 3072**	—	—
HNL 80	Tr400 × 5	470	442	442	28	14	402.5	52	1	18.5	—	**AH24076H**	—
HNL 82	Tr410 × 5	480	452	452	32	14	412.5	52	1	19	**AH 3076**	—	—
HNL 84	Tr420 × 5	490	462	462	32	14	422.5	52	1	19.4	—	**AH24080H**	—
HNL 86	Tr430 × 5	500	472	472	32	14	432.5	52	1	19.8	**AH 3080**	—	—
HNL 88	Tr440 × 5	520	490	490	32	15	442.5	60	1	27	—	**AH24084H**	—
HNL 90	Tr450 × 5	520	490	490	32	15	452.5	60	1	23.8	**AH 3084**	—	—
HNL 92	Tr460 × 5	540	510	510	32	15	462.5	60	1	28	—	**AH24088H**	—
HNL 94	Tr470 × 5	540	510	510	32	15	472.5	60	1	25	**AHX3088**	—	—
HNL 96	Tr480 × 5	560	530	530	36	15	482.5	60	1	29.5	—	**AH24092H**	—
HNL 98	Tr490 × 5	580	550	550	36	15	492.5	60	1	34	**AHX3092**	—	—
HNL100	Tr500 × 5	580	550	550	36	15	502.5	68	1	35	—	**AH24096H**	—
HNL104	Tr520 × 6	600	570	570	36	15	523	68	1	37	**AHX3096**	—	—
HNL106	Tr530 × 6	630	590	590	40	20	533	68	1	47	—	**AH240/500H**	—
HNL108	Tr540 × 6	630	590	590	40	20	543	68	1	43.5	**AHX30/500**	—	—

1) Las formas y dimensiones de la rosca son conforme a **JIS B0216** (rosca métrica trapezoidal para tornillos).



Serie AW



Tipo con pestaña interior doblada | **Tipo con pestaña interior recta**

Números de arandelas		Dimensiones mm									Número de pestañas	Masa kg
tipo con pestaña interior doblada	tipo con pestaña interior recta	d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	tipo con pestaña interior doblada r_2	tipo con pestaña interior doblada B_2		100 piezas (aprox.)
AW00	**AW00X**	10	8.5	3	1	3	13.5	21	0.5	2	9	0.131
AW01	**AW01X**	12	10.5	3	1	3	17	25	0.5	2	11	0.192
AW02	**AW02X**	15	13.5	4	1	4	21	28	1	2.5	13	0.253
AW03	**AW03X**	17	15.5	4	1	4	24	32	1	2.5	13	0.313
AW04	**AW04X**	20	18.5	4	1	4	26	36	1	2.5	13	0.35
AW05	**AW05X**	25	23	5	1.2	5	32	42	1	2.5	13	0.64
AW06	**AW06X**	30	27.5	5	1.2	5	38	49	1	2.5	13	0.78
AW07	**AW07X**	35	32.5	6	1.2	5	44	57	1	2.5	15	1.04
AW08	**AW08X**	40	37.5	6	1.2	6	50	62	1	2.5	15	1.23
AW09	**AW09X**	45	42.5	6	1.2	6	56	69	1	2.5	17	1.52
AW10	**AW10X**	50	47.5	6	1.2	6	61	74	1	2.5	17	1.6
AW11	**AW11X**	55	52.5	8	1.2	7	67	81	1	4	17	1.96
AW12	**AW12X**	60	57.5	8	1.5	7	73	86	1.2	4	17	2.53
AW13	**AW13X**	65	62.5	8	1.5	7	79	92	1.2	4	19	2.9
AW14	**AW14X**	70	66.5	8	1.5	8	85	98	1.2	4	19	3.34
AW15	**AW15X**	75	71.5	8	1.5	8	90	104	1.2	4	19	3.56
AW16	**AW16X**	80	76.5	10	1.8	8	95	112	1.2	4	19	4.64
AW17	**AW17X**	85	81.5	10	1.8	8	102	119	1.2	4	19	5.24
AW18	**AW18X**	90	86.5	10	1.8	10	108	126	1.2	4	19	6.23
AW19	**AW19X**	95	91.5	10	1.8	10	113	133	1.2	4	19	6.7
AW20	**AW20X**	100	96.5	12	1.8	10	120	142	1.2	6	19	7.65
AW21	**AW21X**	105	100.5	12	1.8	12	126	145	1.2	6	19	8.26
AW22	**AW22X**	110	105.5	12	1.8	12	133	154	1.2	6	19	9.4
AW23	**AW23X**	115	110.5	12	2	12	137	159	1.5	6	19	10.8
AW24	**AW24X**	120	115	14	2	12	138	164	1.5	6	19	10.5
AW25	**AW25X**	125	120	14	2	12	148	170	1.5	6	19	11.8
AW26	**AW26X**	130	125	14	2	12	149	175	1.5	6	19	11.3
AW27	**AW27X**	135	130	14	2	14	160	185	1.5	6	19	14.4
AW28	**AW28X**	140	135	16	2	14	160	192	1.5	8	19	14.2
AW29	**AW29X**	145	140	16	2	14	171	202	1.5	8	19	16.8
AW30	**AW30X**	150	145	16	2	14	171	205	1.5	8	19	15.5
AW31	**AW31X**	155	147.5	16	2.5	16	182	212	1.5	8	19	20.9
AW32	**AW32X**	160	154	18	2.5	16	182	217	1.5	8	19	22.2
AW33	**AW33X**	165	157.5	18	2.5	16	193	222	1.5	8	19	24.1
AW34	**AW34X**	170	164	18	2.5	16	193	232	1.5	8	19	24.7
AW36	**AW36X**	180	174	20	2.5	18	203	242	1.5	8	19	26.8
AW38	**AW38X**	190	184	20	2.5	18	214	252	1.5	8	19	27.8
AW40	**AW40X**	200	194	20	2.5	18	226	262	1.5	8	19	29.3

1) Se aplica a los manguitos de las series **H31, H2, H32, H3** y **H23**.

Referencia número del dia. interior del manguito[1)]	Referencia número de la tuerca	Eje mm (para ejes)
—	**AN00**	10
—	**AN01**	12
—	**AN02**	15
—	**AN03**	17
04	**AN04**	20
05	**AN05**	25
06	**AN06**	30
07	**AN07**	35
08	**AN08**	40
09	**AN09**	45
10	**AN10**	50
11	**AN11**	55
12	**AN12**	60
13	**AN13**	65
14	**AN14**	70
15	**AN15**	75
16	**AN16**	80
17	**AN17**	85
18	**AN18**	90
19	**AN19**	95
20	**AN20**	100
21	**AN21**	105
22	**AN22**	110
—	**AN23**	115
24	**AN24**	120
—	**AN25**	125
26	**AN26**	130
—	**AN27**	135
28	**AN28**	140
—	**AN29**	145
30	**AN30**	150
—	**AN31**	155
32	**AN32**	160
—	**AN33**	165
34	**AN34**	170
36	**AN36**	180
38	**AN38**	190
40	**AN40**	200

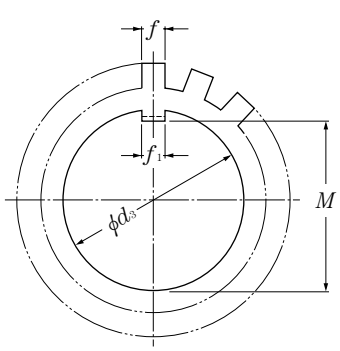
Dimensiones permitidas para las arandelas Unidad mm

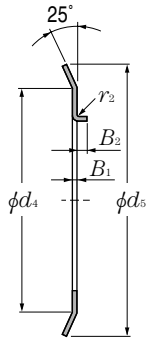
Diametro interior nominal d_3 mm Más de / incluye		Tolerancia dimensional para la distancia desde la pestaña interior a la superficie del diámetro interior ΔM Alta	Baja	Tolerancia dimensional para el ancho de la pestaña interior Δ_{f1} Alta	Baja
6	50	+0.3	0	+0.2	−0.2
50	80	+0.3	0	+0.5	−0.5
80	120	+0.5	0	+0.7	−0.7
120	200	+0.5	0	+1	−1

La tabla de arriba es aplicable a la serie AWL.

Nota: Los manguitos de fijación del tipo con ranura angosta, de las series **H2, H3** y **H23** que tienen el sufijo "**X**", emplean arandelas con pestaña interior recta (marcadas con la letra "**X**"); los manguitos de fijación con ranura ancha, sin el sufijo "**X**", pueden emplear arandelas con pestaña interior recta o doblada.

Serie AWL





Tipo con pestaña interior doblada

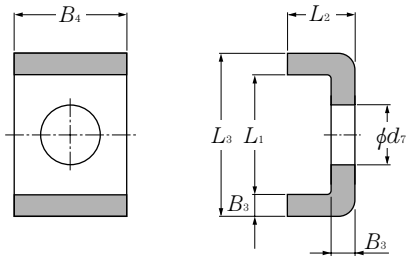
Tipo con pestaña interior recta

Números de arandelas		Dimensiones mm									Número de pestañas	Masa	Referencia		
tipo con pestaña interior doblada	tipo con pestaña interior recta	d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	tipo con pestaña interior doblada r_2	tipo con pestaña interior doblada B_2		kg 100 piezas (aprox.)	número[1] del dia. interior del manguito	número de la tuerca	eje mm (para ejes)
AWL24	**AWL24X**	120	115	14	2	12	133	155	1.5	6	19	7.7	24	**ANL24**	120
AWL26	**AWL26X**	130	125	14	2	12	143	165	1.5	6	19	8.7	26	**ANL26**	130
AWL28	**AWL28X**	140	135	16	2	14	151	175	1.5	8	19	10.9	28	**ANL28**	140
AWL30	**AWL30X**	150	145	16	2	14	164	190	1.5	8	19	11.3	30	**ANL30**	150
AWL32	**AWL32X**	160	154	18	2.5	16	174	200	1.5	8	19	16.2	32	**ANL32**	160
AWL34	**AWL34X**	170	164	18	2.5	16	184	210	1.5	8	19	19	34	**ANL34**	170
AWL36	**AWL36X**	180	174	20	2.5	18	192	220	1.5	8	19	18	36	**ANL36**	180
AWL38	**AWL38X**	190	184	20	2.5	18	202	230	1.5	8	19	20.5	38	**ANL38**	190
AWL40	**AWL40X**	200	194	20	2.5	18	218	250	1.5	8	19	21.4	40	**ANL40**	200

1) Se aplica a los manguitos de la las series **H31, H32** y **H23**.

Nota: Los manguitos de fijación del tipo con ranura ancha, sin el sufijo "**X**", pueden emplear arandelas con la pestaña interior doblada o recta.

Series AL, ALL



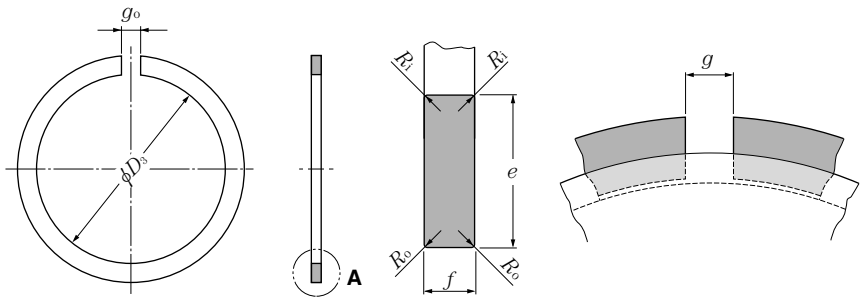
Números de placas	Dimensiones mm						Masa kg 100 piezas (aprox.)	Referencia números de las tuercas
	B_3	B_4	L_2	d_7	L_1	L_3		
AL 44	4	20	12	9	22.5	30.5	2.6	**AN44,AN48**
AL 52	4	24	12	12	25.5	33.5	3.39	**AN52,AN56**
AL 60	4	24	12	12	30.5	38.5	3.79	**AN60**
AL 64	5	24	15	12	31	41	5.35	**AN64**
AL 68	5	28	15	14	38	48	6.65	**AN68,AN72**
AL 76	5	32	15	14	40	50	7.96	**AN76**
AL 80	5	32	15	18	45	55	8.2	**AN80,AN84**
AL 88	5	36	15	18	43	53	9	**AN88,AN92**
AL 96	5	36	15	18	53	63	10.4	**AN96**
AL100	5	40	15	18	45	55	10.5	**AN100**

Nota: La serie **AL** utiliza manguitos de las series **H31, H32** y **H23**.

Números de placas	Dimensiones mm						Masa kg 100 piezas (aprox.)	Referencia números de las tuercas
	B_3	B_4	L_2	d_7	L_1	L_3		
ALL44	4	20	12	7	13.5	21.5	2.12	**ANL44**
ALL48	4	20	12	9	17.5	25.5	2.29	**ANL48,ANL52**
ALL56	4	24	12	9	17.5	25.5	2.92	**ANL56**
ALL60	4	24	12	9	20.5	28.5	3.16	**ANL60**
ALL64	5	24	15	9	21	31	4.56	**ANL64,ANL68**
ALL72	5	28	15	9	20	30	5.03	**ANL72**
ALL76	5	28	15	12	24	34	5.28	**ANL76,ANL80**
ALL84	5	32	15	12	24	34	6.11	**ANL84**
ALL88	5	32	15	14	28	38	6.45	**ANL88,ANL92**
ALL96	5	36	15	14	28	38	7.29	**ANL96,ANL100**

Nota: La serie **ALL** utiliza manguitos de la serie **H30**.

Anillos de fijación
Para rodamientos de las series de dimensiones 18 y 19

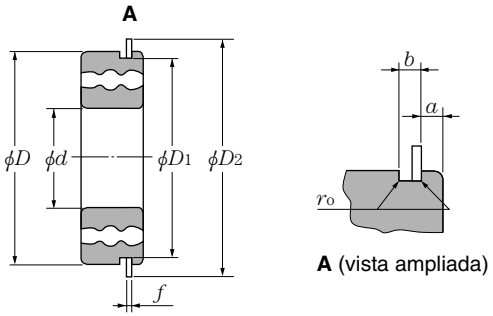


A (vista ampliada)

Unidad de dimensiones: mm

Números de los anillos	tolerancias dimensionales del diámetro interior							anillo de fijación ubicado en la ranura		Referencia diámetro exterior nominal del rodamiento			variación del espesor		series de dimensiones de los rodamientos aplicables	
	tolerancia de ΔD_3							diámetro exterior del anillo de fijación							18	19
	D_3	Superior	Inferior	e max	e min	f max	f min	g	D_2 max	D	R_i min	R_o min	V_f max	g_o	diámetro exterior nominal del rodamiento d	
NR1022	20.5	0	— 0.3	2.00	1.85	0.7	0.6	2	24.8	22	0.2	0.1	0.06	1	—	10
NR1024	22.5	0	— 0.3	2.00	1.85	0.7	0.6	2	26.8	24	0.2	0.1	0.06	1	—	12
NR1028	26.4	0	— 0.3	2.05	1.90	0.85	0.75	3	30.8	28	0.25	0.15	0.06	2	—	15
NR1030	28.3	0	— 0.3	2.05	1.90	0.85	0.75	3	32.8	30	0.25	0.15	0.06	2	—	17
NR1032	30.3	0	— 0.3	2.05	1.90	0.85	0.75	3	34.8	32	0.25	0.15	0.06	2	20	—
NR1034	32.3	0	— 0.3	2.05	1.90	0.85	0.75	3	36.8	34	0.25	0.15	0.06	2	22	—
NR1037	35.3	0	— 0.3	2.05	1.90	0.85	0.75	3	39.8	37	0.25	0.15	0.06	2	25	20
NR1039	37.3	0	— 0.3	2.05	1.90	0.85	0.75	3	41.8	39	0.25	0.15	0.06	2	—	22
NR1040	38.3	0	— 0.3	2.05	1.90	0.85	0.75	3	42.8	40	0.25	0.15	0.06	2	28	—
NR1042	40.3	0	— 0.4	2.05	1.90	0.85	0.75	3	44.8	42	0.25	0.15	0.06	2	30	25
NR1044	42.3	0	— 0.4	2.05	1.90	0.85	0.75	4	46.8	44	0.25	0.15	0.06	2.5	32	—
NR1045	43.3	0	— 0.4	2.05	1.90	0.85	0.75	4	47.8	45	0.25	0.15	0.06	2.5	—	28
NR1047	45.3	0	— 0.4	2.05	1.90	0.85	0.75	4	49.8	47	0.25	0.15	0.06	2.5	35	30
NR1052	50.3	0	— 0.4	2.05	1.90	0.85	0.75	4	54.8	52	0.25	0.15	0.06	2.5	40	32
NR1055	53.3	0	— 0.4	2.05	1.90	0.85	0.75	4	57.8	55	0.25	0.15	0.06	2.5	—	35
NR1058	56.3	0	— 0.6	2.05	1.90	0.85	0.75	4	60.8	58	0.25	0.15	0.06	2.5	45	—
NR1062	60.2	0	— 0.6	2.05	1.90	0.85	0.75	4	64.8	62	0.25	0.15	0.06	2.5	—	40
NR1065	63.2	0	— 0.6	2.05	1.90	0.85	0.75	4	67.8	65	0.25	0.15	0.06	2.5	50	—
NR1068	66.2	0	— 0.6	2.05	1.90	0.85	0.75	5	70.8	68	0.25	0.15	0.06	3	—	45
NR1072	70.2	0	— 0.6	2.05	1.90	0.85	0.75	5	74.8	72	0.25	0.15	0.06	3	55	50
NR1078	75.7	0	— 0.6	3.25	3.10	1.12	1.02	5	82.7	78	0.4	0.3	0.06	3	60	—
NR1080	77.4	0	— 0.6	3.25	3.10	1.12	1.02	5	84.4	80	0.4	0.3	0.06	3	—	55
NR1085	82.4	0	— 0.6	3.25	3.10	1.12	1.02	5	89.4	85	0.4	0.3	0.06	3	65	60
NR1090	87.4	0	— 0.6	3.25	3.10	1.12	1.02	5	94.4	90	0.4	0.3	0.06	3	70	65
NR1095	92.4	0	— 0.6	3.25	3.10	1.12	1.02	5	99.4	95	0.4	0.3	0.06	3	75	—
NR1100	97.4	0	— 0.6	3.25	3.10	1.12	1.02	5	104.4	100	0.4	0.3	0.06	3	80	70
NR1105	101.9	0	— 0.8	4.04	3.89	1.12	1.02	5	110.7	105	0.4	0.3	0.06	3	—	75
NR1110	106.9	0	— 0.8	4.04	3.89	1.12	1.02	5	115.7	110	0.4	0.3	0.06	3	85	80
NR1115	111.9	0	— 0.8	4.04	3.89	1.12	1.02	5	120.7	115	0.4	0.3	0.06	3	90	—
NR1120	116.9	0	— 0.8	4.04	3.89	1.12	1.02	7	125.7	120	0.4	0.3	0.06	4	95	85
NR1125	121.8	0	— 0.8	4.04	3.89	1.12	1.02	7	130.7	125	0.4	0.3	0.06	4	100	90
NR1130	126.8	0	— 0.8	4.04	3.89	1.12	1.02	7	135.7	130	0.4	0.3	0.06	4	105	95
NR1140	136.8	0	— 1.0	4.04	3.89	1.7	1.6	7	145.7	140	0.6	0.5	0.06	4	110	100
NR1145	141.8	0	— 1.0	4.04	3.89	1.7	1.6	7	150.7	145	0.6	0.5	0.06	4	—	105
NR1150	146.8	0	— 1.2	4.04	3.89	1.7	1.6	7	155.7	150	0.6	0.5	0.06	4	120	110
NR1165	161	0	— 1.2	4.85	4.70	1.7	1.6	7	171.5	165	0.6	0.5	0.06	4	130	120
NR1175	171	0	— 1.2	4.85	4.70	1.7	1.6	10	181.5	175	0.6	0.5	0.06	6	140	—
NR1180	176	0	— 1.2	4.85	4.70	1.7	1.6	10	186.5	180	0.6	0.5	0.06	6	—	130
NR1190	186	0	— 1.4	4.85	4.70	1.7	1.6	10	196.5	190	0.6	0.5	0.06	6	150	140
NR1200	196	0	— 1.4	4.85	4.70	1.7	1.6	10	206.5	200	0.6	0.5	0.06	6	160	—

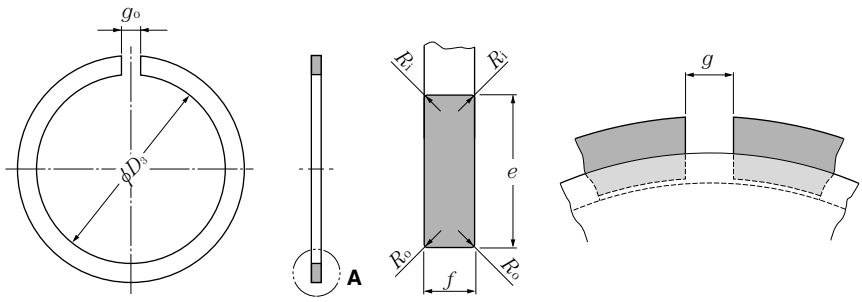
Ranura



Unidad de dimensiones: mm

Diámetro exterior nominal del rodamiento	Diámetro de la ranura		Series de dimensiones 18 19 Posición de la ranura				Ancho de la ranura		Radios en el interior de la ranura
D	D_1		a				b		r_o
	max	min	max	min	max	min	max	min	max
22	20.8	20.5	—	—	1.05	0.90	1.05	0.8	0.2
24	22.8	22.5	—	—	1.05	0.90	1.05	0.8	0.2
28	26.7	26.4	—	—	1.30	1.15	1.20	0.95	0.25
30	28.7	28.4	—	—	1.30	1.15	1.20	0.95	0.25
32	30.7	30.4	1.30	1.15	—	—	1.20	0.95	0.25
34	32.7	32.4	1.30	1.15	—	—	1.20	0.95	0.25
37	35.7	35.4	1.30	1.15	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
39	37.7	37.4	—	—	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
40	38.7	38.4	1.30	1.15	—	—	1.20	0.95	0.25
42	40.7	40.4	1.30	1.15	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
44	42.7	42.4	1.30	1.15	—	—	1.20	0.95	0.25
45	43.7	43.4	—	—	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
47	45.7	45.4	1.30	1.15	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
52	50.7	50.4	1.30	1.15	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
55	53.7	53.4	—	—	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
58	56.7	56.4	1.30	1.15	—	—	1.20	0.95	0.25
62	60.7	60.3	—	—	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
65	63.7	63.3	1.30	1.15	—	—	1.20	0.95	0.25
68	66.7	66.3	—	—	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
72	70.7	70.3	1.70	1.55	1.70	1.55	1.20	0.95	0.25
78	76.2	75.8	1.70	1.55	—	—	1.6	1.3	0.4
80	77.9	77.5	—	—	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
85	82.9	82.5	1.70	1.55	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
90	87.9	87.5	1.70	1.55	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
95	92.9	92.5	1.70	1.55	—	—	1.6	1.3	0.4
100	97.9	97.5	1.70	1.55	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
105	102.6	102.1	—	—	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
110	107.6	107.1	2.1	1.9	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
115	112.6	112.1	2.1	1.9	—	—	1.6	1.3	0.4
120	117.6	117.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
125	122.6	122.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
130	127.6	127.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
140	137.6	137.1	2.5	2.3	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
145	142.6	142.1	—	—	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
150	147.6	147.1	2.5	2.3	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
165	161.8	161.3	3.3	3.1	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
175	171.8	181.3	3.3	3.1	—	—	2.2	1.9	0.6
180	176.8	176.3	—	—	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
190	186.8	186.3	3.3	3.1	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
200	196.8	196.5	3.3	3.1	—	—	2.2	1.9	0.6

Anillos de fijación
Para rodamientos de las series de diámetros 0, 2, 3 y 4

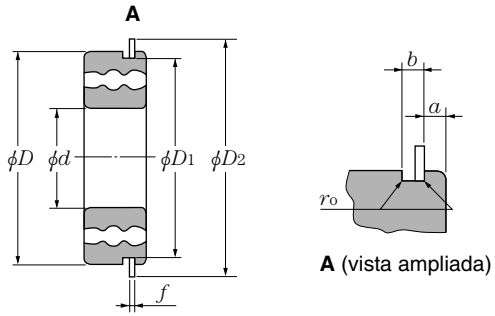


A (vista ampliada)

Unidad de dimensiones: mm

Números de los anillos	Tolerancias dimensionales del diámetro interior								Referencia								
	tolerancia de ΔD_3							anillo de fijación ubicado en la ranura	diámetro exterior nominal del rodamiento			variación del espesor		series de dimensiones de los rodamientos aplicables			
								diámetro exterior del anillo de fijación						0	2	3	4
	D_3	Alta	Baja	e max	e min	f max	f min	g	D_2 max	D	R_i min	R_o min	V_f max	g_o	diámetro exterior nominal del rodamiento d			
NR 30	27.9	0	−0.4	3.25	3.10	1.12	1.02	3	34.7	30	0.4	0.3	0.06	2	—	10	9	8
NR 32	29.9	0	−0.4	3.25	3.10	1.12	1.02	3	36.7	32	0.4	0.3	0.06	2	15	12	—	9
NR 35	32.9	0	−0.4	3.25	3.10	1.12	1.02	3	39.7	35	0.4	0.3	0.06	2	17	15	10	—
NR 37	34.5	0	−0.4	3.25	3.10	1.12	1.02	3	41.3	37	0.4	0.3	0.06	2	—	—	12	10
NR 40	37.8	0	−0.4	3.25	3.10	1.12	1.02	3	44.6	40	0.4	0.3	0.06	2	—	17	—	—
NR 42	39.5	0	−0.5	3.25	3.10	1.12	1.02	3	46.3	42	0.4	0.3	0.06	2	20	—	15	12
NR 44	41.5	0	−0.5	3.25	3.10	1.12	1.02	3	48.3	44	0.4	0.3	0.06	2	22	—	—	—
NR 47	44.3	0	−0.5	4.04	3.89	1.12	1.02	4	52.7	47	0.4	0.3	0.06	2.5	25	20	17	—
NR 50	47.3	0	−0.5	4.04	3.89	1.12	1.02	4	55.7	50	0.4	0.3	0.06	2.5	—	22	—	—
NR 52	49.4	0	−0.5	4.04	3.89	1.12	1.02	4	57.9	52	0.4	0.3	0.06	2.5	28	25	20	15
NR 55	52.3	0	−0.5	4.04	3.89	1.12	1.02	4	60.7	55	0.4	0.3	0.06	2.5	30	—	—	—
NR 56	53.2	0	−0.6	4.04	3.89	1.12	1.02	4	61.7	56	0.4	0.3	0.06	2.5	—	—	22	—
NR 58	55.2	0	−0.6	4.04	3.89	1.12	1.02	4	63.7	58	0.4	0.3	0.06	2.5	32	28	—	—
NR 62	59.0	0	−0.6	4.04	3.89	1.7	1.6	4	67.7	62	0.6	0.5	0.06	2.5	35	30	25	17
NR 65	62.0	0	−0.6	4.04	3.89	1.7	1.6	4	70.7	65	0.6	0.5	0.06	2.5	—	32	—	—
NR 68	64.2	0	−0.6	4.85	4.70	1.7	1.6	5	74.6	68	0.6	0.5	0.06	3	40	—	28	—
NR 72	68.2	0	−0.6	4.85	4.70	1.7	1.6	5	78.6	72	0.6	0.5	0.06	3	—	35	30	20
NR 75	71.2	0	−0.6	4.85	4.70	1.7	1.6	5	81.6	75	0.6	0.5	0.06	3	45	—	32	—
NR 80	76.2	0	−0.6	4.85	4.70	1.7	1.6	5	86.6	80	0.6	0.5	0.06	3	50	40	35	25
NR 85	81.2	0	−0.6	4.85	4.70	1.7	1.6	5	91.6	85	0.6	0.5	0.06	3	—	45	—	—
NR 90	86.2	0	−0.6	4.85	4.70	2.46	2.36	5	96.5	90	0.6	0.5	0.06	3	55	50	40	30
NR 95	91.2	0	−0.6	4.85	4.70	2.46	2.36	5	101.6	95	0.6	0.5	0.06	3	60	—	—	—
NR100	96.2	0	−0.8	4.85	4.70	2.46	2.36	5	106.5	100	0.6	0.5	0.06	3	65	55	45	35
NR110	106.2	0	−0.8	4.85	4.70	2.46	2.36	5	116.6	110	0.6	0.5	0.06	3	70	60	50	40
NR115	111.2	0	−0.8	4.85	4.70	2.46	2.36	5	121.6	115	0.6	0.5	0.06	3	75	—	—	—
NR120	114.6	0	−0.8	7.21	7.06	2.82	2.72	7	129.7	120	0.6	0.5	0.06	4	—	65	55	45
NR125	119.6	0	−0.8	7.21	7.06	2.82	2.72	7	134.7	125	0.6	0.5	0.06	4	80	70	—	—
NR130	124.6	0	−0.8	7.21	7.06	2.82	2.72	7	139.7	130	0.6	0.5	0.06	4	85	75	60	50
NR140	134.6	0	−1.2	7.21	7.06	2.82	2.72	7	149.7	140	0.6	0.5	0.06	4	90	80	65	55
NR145	139.6	0	−1.2	7.21	7.06	2.82	2.72	7	154.7	145	0.6	0.5	0.06	4	95	—	—	—
NR150	144.5	0	−1.2	7.21	7.06	2.82	2.72	7	159.7	150	0.6	0.5	0.06	4	100	85	70	60
NR160	154.5	0	−1.2	7.21	7.06	2.82	2.72	7	169.7	160	0.6	0.5	0.06	4	105	90	75	65
NR170	162.9	0	−1.2	9.60	9.45	3.1	3.0	10	182.9	170	0.6	0.5	0.06	6	110	95	80	—
NR180	172.8	0	−1.2	9.60	9.45	3.1	3.0	10	192.9	180	0.6	0.5	0.06	6	120	100	85	70
NR190	182.8	0	−1.4	9.60	9.45	3.1	3.0	10	202.9	190	0.6	0.5	0.06	6	—	105	90	75
NR200	192.8	0	−1.4	9.60	9.45	3.1	3.0	10	212.9	200	0.6	0.5	0.06	6	130	110	95	80

Ranura



Unidad de dimensiones: mm

Diámetro exterior nominal del rodamiento	Diámetro de la ranura		Series de dimensiones				Ancho de la ranura		Radios en el interior de la ranura
			0		2, 3, 4				
			Posición de la ranura						
D	D_1		a				b		r_o
	max	min	max	min	max	min	max	min	max
30	28.17	27.91	—	—	2.06	1.90	1.65	1.35	0.4
32	30.15	29.90	2.06	1.90	2.06	1.90	1.65	1.35	0.4
35	33.17	32.92	2.06	1.90	2.06	1.90	1.65	1.35	0.4
37	34.77	34.52	—	—	2.06	1.90	1.65	1.35	0.4
40	38.10	37.85	—	—	2.06	1.90	1.65	1.35	0.4
42	39.75	39.50	2.06	1.90	2.06	1.90	1.65	1.35	0.4
44	41.75	41.50	2.06	1.90	—	—	1.65	1.35	0.4
47	44.60	44.35	2.06	1.90	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
50	47.60	47.35	—	—	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
52	49.73	49.48	2.06	1.90	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
55	52.60	52.35	2.08	1.88	—	—	1.65	1.35	0.4
56	53.60	53.35	—	—	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
58	55.60	55.35	2.08	1.88	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
62	59.61	59.11	2.08	1.88	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
65	62.60	62.10	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
68	64.82	64.31	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
72	68.81	68.30	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
75	71.83	71.32	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
80	76.81	76.30	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
85	81.81	81.31	—	—	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
90	86.79	86.28	2.87	2.67	3.28	3.07	3.0	2.7	0.6
95	91.82	91.31	2.87	2.67	—	—	3.0	2.7	0.6
100	96.80	96.29	2.87	2.67	3.28	3.07	3.0	2.7	0.6
110	106.81	106.30	2.87	2.67	3.28	3.07	3.0	2.7	0.6
115	111.81	111.30	2.87	2.67	—	—	3.0	2.7	0.6
120	115.21	114.71	—	—	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
125	120.22	119.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
130	125.22	124.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
140	135.23	134.72	3.71	3.45	4.90	4.65	3.4	3.1	0.6
145	140.23	139.73	3.71	3.45	—	—	3.4	3.1	0.6
150	145.24	144.73	3.71	3.45	4.90	4.65	3.4	3.1	0.6
160	155.22	154.71	3.71	3.45	4.90	4.65	3.4	3.1	0.6
170	163.65	163.14	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
180	173.66	173.15	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
190	183.64	183.13	—	—	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
200	193.65	193.14	5.69	5.44	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6

Lista de Catálogos y Contenidos de las Tablas del Apéndice

Lista de Catálogos ····· D- 2

Tabla No.1 del Apéndice: Dimensiones principales de los rodamientos radiales (No se incluyen los rodamientos de rodillos cónicos) ·····D- 4

Tabla No.2 del Apéndice: Comparación de las unidades del SI, CGS y el sistema básico gravitacional ····· D- 6

Tabla No.3 del Apéndice: Conversión al sistema de unidades SI ····· D- 7

Tabla No.4 del Apéndice: Múltiplos de Potencias de base diez para el SI ··· D- 7

Tabla No.5 del Apéndice: Tolerancias dimensionales para ejes ····· D- 8

Tabla No.6 del Apéndice: Tolerancias dimensionales para los diámetros interiores de los alojamientos ····· D-10

Tabla No.7 del Apéndice: Tolerancias básicas ····· D-12

Tabla No.8 del Apéndice: Tabla de conversión de viscosidad ····· D-13

Tabla No.9 del Apéndice: Tabla de conversión de Kgf a N ····· D-14

Tabla No.10 del Apéndice: Tabla de conversión entre milímetros y pulgadas ····· D-15

Tabla No.11 del Apéndice: Tabla de conversión de durezas (sólo valores de referencia) ····· D-16

Tabla No.12 del Apéndice: Lista del alfabeto Griego····· D-17

Lista de Catálogos y Tablas del Apéndice

●Lista de Catálogos

NTN

TÍTULOS DE LOS CATÁLOGOS	NÚMEROS DE LOS CATÁLOGOS
●BALL AND ROLLER BEARINGS	
Ball and Roller Bearings	2202/C/E/I/P/S
Large Bearings	2250/E/P
Miniature and Extra Small Ball Bearings	3013/E
Miniature Molded Rubber Bearings	3014/E
Ball Bearings Shield and Seal Types	3015/E
Care and Maintenance of Bearings	3017/E/S/P
HL Bearings	3020/E
Bearings with Solid Grease	3022/E/S/P
Large Size, Long Operating Life Bearing-EA type	3024/E/P
Tapered Roller Bearings ECO-Top	3026/E/S/C
Self-Aligning Spherical Roller Bearings LH Series	3027/E/S/C
Bearings for Clean Environment	3028/E
Insulated Bearings-Resin Coated Type	3204/E
Type E Spherical Roller Bearings	3701/E
Sealed Self-Aligning Roller Bearings-WA Type	3702/E/S
Spherical Roller Bearings-UA Type	3710/E
HUB BEARINGS	4601/E
Aerospace Bearings	8102/E
Precision Rolling Bearings for Machine Tools	8401/E
Super High-speed Precision Bearings for Main Spindles of Machine Tools	8403/E
●NEEDLE ROLLER BEARINGS	
Needle Roller Bearings	2300/E/I/P/S
Miniature Cam Followers	3601/E
●CONSTANT VELOCITY JOINTS	
Constant Velocity Joints for Automobiles	5601/JE
TRI-Ball Joint / Constant Velocity Joints	5602/E
Constant Velocity Joints for Industrial Machines	5603/E
●BEARING UNITS	
Bearing Units	2400/E/I/S
Bearing Units with Ductile Cast Iron Housing	3901/E
Bearing Units Steel Series	3902/E
Bearing Units Stainless Series	3903/E
Bearing Units Plastic Housing Series	3904/E
Triple-Sealed Bearings for Bearing Units	3905/E

●Lista de Catálogos

TÍTULOS DE LOS CATÁLOGOS	NÚMEROS DE LOS CATÁLOGOS
●PLUMMER BLOCKS	
Plummer Blocks	2500E/S
●PRECISION BALL SCREWS	
Precision Ball Screws	6000/E
Rolled Ball Screws	6206/E
●PARTS FEEDER	
Parts Feeder	7018/E
NTN Parts Feeder with Standard Attachments (for Bolts or Washer)	7016/E
●CLUTCHES	
One-way Clutches (Overrunning Clutches)	6402/E
●PLAIN BEARINGS	
"BEAREE" NTN Engineering Plastics	5100/E
Miniature Plastic Sliding Screws	5112/E
NTN "BEARPHITE" Oil Impregnated Sintered Bearings	5202/E
Spherical Plain Bearings	5301/E
●HANDBOOK	
Bearing Units Handbook	9011/E/S
Rolling Bearings Handbook	9012/E
Needle Roller Bearings Handbook	9013/E
●GUIDE BOOK	
Parts Feeder Guide Book	7019/E
Automotive Products Guide Book	8021/E/D/F/C
New Products Guide	9208/E/C
Food Machinery Component Guide	9209/E
Product Catalog for Paper Manufacturing Machinery	9210/E
Steel Manufacturing Machinery Product Guide Book	9211/E
●ELECTRONIC CATALOG	
NTN Electronic Catalog (CD-ROM for Windows)	7903/E
NTN Autoparts Catalog (CD-ROM for Windows)	7905/E
Reference Kit Program -Bearing Interchange- (CD-ROM for Windows)	7907/E
●OTHERS	
Bearing Handling	9103/E/P/S

C:Chino E:Inglés F:Francés D:Alemán I:Italiano
K:Coreano S:Español T:Tailandés TC: Chino Taipei

Nota : Los números arriba listados, son los números básicos. Conforme se prepara una nueva edición, va cambiando la parte final del código

Table No.1 del Apéndice: Dimensiones principales de los rodamientos radiales (No se incluyen los rodamientos de rodillos cónicos)-1

Rodamiento rígidos de bolas	67					68 78								69 79								160	60 70						
Rodamientos de doble hilera de bolas																													
Rodamiento de rodillos Cilíndricos							N28	N38	NN48					N19	N29	NN39	NN49						N10	N20	NN30	NN40				
Rodamiento de aguja									NA48								NA49	NA59	NA69											
Rodamiento rodillos esféricos																239	249								230	240				

Diámetro interno d		Series de diámetro 7						Series de diámetro 8									Series de diámetro 9										Series de diámetro 0								
		Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones					Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones								Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones									Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones							
Número	Dimensión	D	17	27	37	17~37		D	08	18	28	38	48	58	68	08	18~68	D	09	19	29	39	49	59	69	09	19~39	49~69	D	00	10	20	30	40	50	60	00	10~60
			Ancho nominal B			Dimensiones de chaflanes r s mín			Ancho nominal B							Dimensiones de chaflanes r s mín			Ancho nominal B							Dimensiones de chaflanes r s mín			Ancho nominal B							Dimensiones de chaflanes r s mín	
—	0.6	2	0.8	—	—	0.05		2.5	—	1	—	1.4	—	—	—	0.05		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	1	2.5	1	—	—	0.05		3	—	1	—	1.5	—	—	—	0.05		4	—	1.6	—	2.3	—	—	—	0.1		—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	1.5	3	1	—	1.8	0.05		4	—	1.2	—	2	—	—	—	0.05		5	—	2	—	2.6	—	—	—	0.15		6	—	2.5	—	3	—	—	—	—	0.15
2	2	4	1.2	—	2	0.05		5	—	1.5	—	2.3	—	—	—	0.08		6	—	2.3	—	3	—	—	—	0.15		7	—	2.8	—	3.5	—	—	—	—	0.15
—	2.5	5	1.5	—	2.3	0.08		6	—	1.8	—	2.6	—	—	—	0.08		7	—	2.5	—	3.5	—	—	—	0.15		8	—	2.8	—	4	—	—	—	—	0.15
3	3	6	2	2.5	3	0.08		7	—	2	—	3	—	—	—	0.1		8	—	3	—	4	—	—	—	0.15		7	—	3	—	5	—	—	—	—	0.15
4	4	7	2	2.5	3	0.08		9	—	2.5	3.5	4	—	—	—	0.1		11	—	4	—	5	—	—	—	0.15		12	—	4	—	6	—	—	—	—	0.2
5	5	8	2	2.5	3	0.08		11	—	3	4	5	—	—	—	0.15		13	—	4	—	6	10	—	—	0.2	0.15	14	—	5	—	7	—	—	—	—	0.2
6	6	10	2.5	3	3.5	0.1		13	—	3.5	5	6	—	—	—	0.15		15	—	5	—	7	10	—	—	0.2	0.15	17	—	6	—	9	—	—	—	—	0.3
7	7	11	2.5	3	3.5	0.1		14	—	3.5	5	6	—	—	—	0.15		17	—	5	—	7	10	—	—	0.3	0.15	19	—	6	8	10	—	—	—	—	0.3
8	8	12	2.5	—	3.5	0.1		16	—	4	5	6	8	—	—	0.2		19	—	6	—	9	11	—	—	0.3	0.2	22	—	7	9	11	14	19	25	—	0.3
9	9	14	3	—	4.5	0.1		17	—	4	5	6	8	—	—	0.2		20	—	6	—	9	11	—	—	0.3	0.3	24	—	7	10	12	15	20	27	—	0.3
00	10	15	3	—	4.5	0.1		19	—	5	6	7	9	—	—	0.3		22	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3	26	—	8	10	12	16	21	29	—	0.3
01	12	18	4	—	5	0.2		21	—	5	6	7	9	—	—	0.3		24	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3	28	7	8	10	12	16	21	29	0.3	0.3
02	15	21	4	—	5	0.2		24	—	5	6	7	9	—	—	0.3		28	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3	32	8	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3
03	17	23	4	—	5	0.2		26	—	5	6	7	9	—	—	0.3		30	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3	35	8	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3
04	20	27	4	—	5	0.2		32	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	37	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	42	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
/22	22	—	—	—	—	—		34	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	39	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	44	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
05	25	32	4	—	5	0.2		37	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	42	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	47	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
/28	28	—	—	—	—	—		40	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	45	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	52	8	12	15	18	24	32	43	0.3	0.6
06	30	37	4	—	5	0.2		42	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	47	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	55	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
/32	32	—	—	—	—	—		44	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	52	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6	58	9	13	16	20	26	35	47	0.3	1
07	35	44	5	—	—	0.3		47	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	55	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6	62	9	14	17	20	27	36	48	0.3	1
08	40	—	—	—	—	—		52	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	62	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6	68	9	15	18	21	28	38	50	0.3	1
09	45	—	—	—	—	—		58	4	7	8	10	13	18	23	0.3	0.3	68	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6	75	10	16	19	23	30	40	54	0.3	1
10	50	—	—	—	—	—		65	5	7	10	12	15	20	27	0.3	0.3	72	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6	80	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
11	55	—	—	—	—	—		72	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	80	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1	90	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
12	60	—	—	—	—	—		78	7	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3	85	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1	95	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
13	65	—	—	—	—	—		85	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	90	9	13	16	19	25	34	45	0.6	1	1	100	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
14	70	—	—	—	—	—		90	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	100	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1	110	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
15	75	—	—	—	—	—		95	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	105	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1	115	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
16	80	—	—	—	—	—		100	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	110	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1	125	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
17	85	—	—	—	—	—		110	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	120	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1	130	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
18	90	—	—	—	—	—		115	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	125	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1	140	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
19	95	—	—	—	—	—		120	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	130	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1	145	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
20	100	—	—	—	—	—		125	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	140	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1	150	16	24	30	37	50	67	100	1	1.5
21	105	—	—	—	—	—		130	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	145	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1	160	18	26	33	41	56	75	109	1	2
22	110	—	—	—	—	—		140	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	150	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1	170	19	28	36	45	60	80	109	1	2
24	120	—	—	—	—	—		150	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	165	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	1.1	180	19	28	36	46	60	80	109	1	2
26	130	—	—	—	—	—		165	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	180	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5	200	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2
28	140	—	—	—	—	—		175	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	190	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5	210	22	33	42	53	69	65	125	1.1	2
30	150	—	—	—	—	—		190	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	210	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2	225	24	35	45	56	75	100	136	1.1	2.1
32	160	—	—	—	—	—		200	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	220	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2	240	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
34	170	—	—	—	—	—		215	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	230	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2	260	28	42	54	67	90	122	160	1.5	2.1
36	180	—	—	—	—	—		225	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	250	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	2	280	31	46	60	74	100	136	180	2	2.1
38	190	—	—	—	—	—		240	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	260	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	2	290	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
40	200	—	—	—	—	—		250	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	280	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1	310	34	51	66	82	109	150	200	2	2.1
44	220	—	—	—	—	—		270	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	300	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1	340	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
48	240	—	—	—	—	—		300	19	28	36	45	60	80	100	1	2	320	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1	360	37	56	72	92	118	160	218	2.1	3
52	260	—	—	—	—	—		320	19	28	36	45	60	80	100	1	2	360	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	2.1	400	44	65	82	104	140	190	250	3	4
56	280	—	—	—	—	—		350	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	380	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	2.1	420	44	65	82	106	140	190	250	3	4
60	300	—	—	—	—	—		380	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	420	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	460	50	74	95	118	160	218	290	4	4
64	320	—	—	—	—	—		400	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	440	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	480	50	74	95	121	160	218	290	4	4
68	340	—	—	—	—	—		420	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	460	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	520	57	82	106	133	180	243	325	4	5
72	360	—	—	—	—	—		440	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	480	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3	540	57	82	106	134	180	243	325	4	5
76	380	—	—	—	—	—		480	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	520	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4	560	57	82	106	135	180	243	325	4	5
80	400	—	—	—	—	—		500	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	540	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4	600	63	90	118	148	200	272	355	5	5
84	420	—	—	—	—	—		520	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	560	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4	620	63	90	118	150	200	272	355	5	5
88	440	—	—	—	—	—		540	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	600	50	74	95	118	160	218	290	4	4	4	650	67	94	122	157	212	280	375	5	6
92	460	—	—	—	—	—		580	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	620	50	74	95	118	160	218	290	4	4	4	680	71	100	128	163	218	300	400	5	6
96	480	—	—	—	—	—		600	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	650	54	78	100	128	170	230	308	4	5	5	700	71	100	128	165	218	300	400	5	6
/500	500	—	—	—	—	—		620	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	670	54	78	100	128	170	230	308	4	5	5	720	71	100	128	167	218	300	400	5	6
/530	530	—	—	—	—	—		650	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	710	57	82	106	136	180	243	325	4	5	5	780	80	112	145	185	250	335	450	6	6
/560	560	—	—	—	—	—		680	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	750	60	85	112	140	190	258	345	5	5	5	820	82	115	150	195	258	355	462	6	6
/600	600	—	—	—	—	—		730	42	60	78	98	128	175	236	3	3	800	63	90	118	150	200	272	355	5	5	5	870	85	118	155	200	272	365	488	6	6
/630	630	—	—	—	—	—		780	48	69	88	112	150	200	272	3	4	850	71	100	128	165	218	300	400	5	6	6	920	92	128	170	212	290	388	515	6	7.5
/670	670	—	—	—	—	—		820	48	69	88	112	150	200	272	3	4	900	73	103	136	170	230	308	412	5	6	6	980	100	136	180	230	308	425	560	6	7.5
/710	710	—	—	—	—	—		870	50	74	95	118	160	218	290	4	4	950	78	106	140	180	243	325	438	5	6	6	1030	103	140	185	236	315	438	580	6	7.5
/750	750	—	—	—	—	—		920	54	78	100	128	170	230	308	4	5	1000	80	112	145	185	250	335	450	6	6	6	1090	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5
/800	800	—	—	—	—	—		980	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1060	82	115	150	195	258	355	462	6	6	6	1150	112	155	200	258	345	475	630	7.5	7.5
/850	850	—	—	—	—	—		1030	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1120	85	118	155	200	272	365	488	6	6	6	1220	118	165	212	272	365	500	670	7.5	7.5
/900	900	—	—	—	—	—		1090	60	85	112	140	190	258	345	5	5	1180	88	122	165	206	280	375	500	6	6	6	1280	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5
/950	950	—	—	—	—	—		1150	63	63	118	150	200	272	355	5	5	1250	95	132	175	224	300	400	545	6	7.5	7.5	1300	132	180	236	300	412	560	730	7.5	7.5
/1000	1000	—	—	—	—	—		1220	71	90	128	165	218	300	400	5	6	1320	103	140	185	236	315	438	580	6	7.5	7.5	1420	136	185	243	308	412	560	750	7.5	7.5
/1060	1060	—	—	—	—	—		1280	71	100	128	165	218	300	400	5	6	1400	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5	7.5	1500	140	195	250	325	438	600	800	9.5	9.5
/1120	1120	—	—	—	—	—		1360	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1460	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5	7.5	1580	145	200	265	345	462	615	825	9.5	9.5
/1180	1180	—	—	—	—	—		1420	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1540	115	160	206	272	355	488	650	7.5	7.5	7.5	1660	155	212	272	355	475	650	875	9.5	9.5
/1250	1250	—	—	—	—	—		1500	80	112	145	185	250	335	450	6	6	1630	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5	7.5	1750	—	218	290	375	500	—	—	—	9.5
/1320	1320	—	—	—	—	—		1600	88	122	165	206	280	375	500	6	6	1720	128	175	230	300	400	545	710	7.5	7.5	7.5	1850	—	230	300	400	530	—	—	—	12
/1400	1400	—	—	—	—	—		1700	95	132	175	224	300	400	545	6	7.5	1820	—	185	243	315	425	—	—	—	9.5	9.5	1950	—	243	315	412	545	—	—	—	12
/1500	1500	—	—	—	—	—		1820	—	140	185	243	315	—	—	—	7.5	1950	—	195	258	335	450	—	—	—	9.5	9.5	2120	—	272	355	462	615	—	—	—	12
/1600	1600	—	—	—	—	—		1950	—	155	200	265	345	—	—	—	7.5	2060	—	200	265	345	462	—	—	—	9.5	9.5	2240	—	280	365	475	630	—	—	—	12
/1700	1700	—	—	—	—	—		2060	—	160	206	272	355	—	—	—	7.5	2180	—	212	280	355	475	—	—	—	9.5	9.5	2360	—	290	375	500	650	—	—	—	15
/1800	1800	—	—	—	—	—		2180	—	165	218	290	375	—	—	—	9.5	2300	—	218	290	375	500	—	—	—	12	12	2500	—	308	400	530	690	—	—	—	15
/1900	1900	—	—	—	—	—		2300	—	175	230	300	400	—	—	—	9.5	2430	—	230	308	400	530	—	—	—	12	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2000	2000	—	—	—	—	—		2430	—	190	250	325	425	—	—	—	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table No.1 del Apéndice: Dimensiones principales de los rodamientos radiales (No se incluyen los rodamientos de rodillos cónicos)-2

Rodamiento rígidos de bolas										62 72		1,22	1,32						63 73		623	633				64 74		
Rodamientos de doble hilera de bolas										12		42 22	52 32						13		43 23	53 33						
Rodamiento de rodillos Cilíndricos				NN31						N2		N22	N32						N3		N23	N33				N4		
Rodamiento de aguja																												
Rodamiento rodillos esféricos				231	241							222	232						213		223							

Diámetro interno d		Series de diámetro 1								Series de diámetro 2									Series de diámetro 3								Series de diámetro 4			
		Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones							Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones								Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones							Diámetro exterior nominal	Series de dimensiones		
Número	Dimensión	D	01	11	21	31	41	01	11~41	D	82	02	12	22	32	42	82	02~42	D	83	03	13	23	33	83	03~33	D	04	24	Dimensiones de chaflanes r s mín
			Ancho nominal B						Dimensiones de chaflanes r s mín		Ancho nominal B					Dimensiones de chaflanes r s mín				Ancho nominal B					Dimensiones de chaflanes r s mín		Ancho nominal B		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2.5	4	—	—	5	—	0.1	0.15	13	—	5	—	—	7	—	0.2	—	—	—	—
4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	13	3	5	—	—	7	—	0.15	0.2	16	—	5	—	—	9	—	0.3	—	—	—	—
5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	16	3.5	5	—	—	8	—	0.15	0.3	19	—	6	—	—	10	—	0.3	—	—	—	—
6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	19	4	6	—	—	10	—	0.2	0.3	22	—	7	—	11	13	—	0.3	—	—	—	—
7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	22	5	7	—	—	11	—	0.3	0.3	26	—	9	—	13	15	—	0.3	—	—	—	—
8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	24	5	8	—	—	12	—	0.3	0.3	28	—	9	—	13	15	—	0.3	30	10	14	0.6
9	9	—	—	—	—	—	—	—	—	26	6	8	—	—	13	—	0.3	0.3	30	—	10	—	14	16	—	0.6	32	11	15	0.6
00	10	—	—	—	—	—	—	—	—	30	7	9	—	14	14.3	—	0.3	0.6	35	9	11	—	17	19	0.3	0.6	37	12	16	0.6
01	12	—	—	—	—	—	—	—	—	32	7	10	—	14	15.9	—	0.3	0.6	37	9	12	—	17	19	0.3	1	42	13	19	1
02	15	—	—	—	—	—	—	—	—	35	8	11	—	14	15.9	20	0.3	0.6	42	9	13	—	17	19	0.3	1	52	15	24	1.1
03	17	—	—	—	—	—	—	—	—	40	8	12	—	16	17.5	22	0.3	0.6	47	10	14	—	19	22.2	0.6	1	62	17	29	1.1
04	20	—	—	—	—	—	—	—	—	47	9	14	—	18	20.6	27	0.3	1	52	10	15	—	21	22.2	0.6	1.1	72	19	33	1.1
/22	22	—	—	—	—	—	—	—	—	50	9	14	—	18	20.6	27	0.3	1	56	11	16	—	21	25	0.6	1.1	—	—	—	—
05	25	—	—	—	—	—	—	—	—	52	10	15	—	18	20.6	27	0.3	1	62	12	17	—	24	25.4	0.6	1.1	80	21	36	1.5
/28	28	—	—	—	—	—	—	—	—	58	10	16	—	19	23	30	0.6	1	68	13	18	—	24	30	0.6	1.1	—	—	—	—
06	30	—	—	—	—	—	—	—	—	62	10	16	—	20	23.8	32	0.6	1	72	13	19	—	27	30.2	0.6	1.1	90	23	40	1.5
/32	32	—	—	—	—	—	—	—	—	65	11	17	—	21	25	33	0.6	1	75	14	20	—	28	32	0.6	1.1	—	—	—	—
07	35	—	—	—	—	—	—	—	—	72	12	17	—	23	27	37	0.6	1.1	80	14	21	—	31	34.9	0.6	1.5	100	25	43	1.5
08	40	—	—	—	—	—	—	—	—	80	13	18	—	23	30.2	40	0.6	1.1	90	16	23	—	33	36.5	1	1.5	110	27	46	2
09	45	—	—	—	—	—	—	—	—	85	13	19	—	23	30.2	40	0.6	1.1	100	17	25	—	36	39.7	1	1.5	120	29	50	2
10	50	—	—	—	—	—	—	—	—	90	13	20	—	23	30.2	40	0.6	1.1	110	19	27	—	40	44.4	1	2	130	31	53	2.1
11	55	—	—	—	—	—	—	—	—	100	14	21	—	25	33.3	45	1	1.5	120	21	29	—	43	49.2	1.1	2	140	33	57	2.1
12	60	—	—	—	—	—	—	—	—	110	16	22	—	28	36.5	50	1	1.5	130	22	31	—	46	54	1.1	2.1	150	35	60	2.1
13	65	—	—	—	—	—	—	—	—	125	18	23	—	31	38.1	56	1	1.5	140	24	33	—	48	58.7	1.1	2.1	160	37	64	2.1
14	70	—	—	—	—	—	—	—	—	125	18	24	—	31	39.7	56	1	1.5	150	25	35	—	51	63.5	1.5	2.1	180	42	74	3
15	75	—	—	—	—	—	—	—	—	130	18	25	—	31	41.3	56	1	1.5	160	27	37	—	55	68.3	1.5	2.1	190	45	77	3
16	80	—	—	—	—	—	—	—	—	140	19	26	—	33	44.4	60	1	2	170	28	39	—	58	68.3	1.5	2.1	200	48	80	3
17	85	—	—	—	—	—	—	—	—	150	21	28	—	36	49.2	65	1.1	2	180	30	41	—	60	73	2	3	210	52	86	4
18	90	150	—	—	—	—	60	—	2	160	22	30	—	40	52.4	69	1.1	2	190	30	43	—	64	73	2	3	225	54	90	4
19	95	160	—	—	—	—	65	—	2	170	24	32	—	43	55.6	75	1.1	2.1	200	33	45	—	67	77.8	2	3	240	55	95	4
20	100	165	21	30	39	52	65	1.1	2	180	25	34	—	46	60.3	80	1.5	2.1	215	36	47	51	73	82.6	2.1	3	250	58	98	4
21	105	175	22	33	42	56	69	1.1	2	190	27	36	—	50	65.1	85	1.5	2.1	225	37	49	53	77	87.3	2.1	3	260	60	100	4
22	110	180	22	33	42	56	69	1.1	2	200	28	38	—	53	69.8	90	1.5	2.1	240	42	50	57	80	92.1	3	3	280	65	108	4
24	120	200	25	38	48	62	80	1.5	2	215	—	40	42	58	76	95	—	2.1	260	44	55	62	86	106	3	3	310	72	118	5
26	130	210	25	38	48	64	80	1.5	2	230	—	40	46	64	80	100	—	3	280	48	58	66	93	112	3	4	340	78	128	5
28	140	225	27	40	50	68	85	1.5	2.1	250	—	42	50	68	88	109	—	3	300	50	62	70	102	118	4	4	360	82	132	5
30	150	250	31	46	60	80	100	2	2.1	270	—	45	54	73	96	118	—	3	320	—	65	75	108	128	—	4	380	85	138	5
32	160	270	34	51	66	86	109	2	2.1	290	—	48	58	80	104	128	—	3	340	—	68	79	114	136	—	4	400	88	142	5
34	170	280	34	51	66	88	109	2	2.1	310	—	52	62	86	110	140	—	4	360	—	72	84	120	140	—	4	420	92	145	5
36	180	300	37	56	72	96	118	2.1	3	320	—	52	62	86	112	140	—	4	380	—	75	88	126	150	—	4	440	95	150	6
38	190	320	42	60	78	104	128	3	3	340	—	55	65	92	120	150	—	4	400	—	78	92	132	155	—	5	460	98	155	6
40	200	340	44	65	82	112	140	3	3	360	—	58	70	98	128	160	—	4	420	—	80	97	138	165	—	5	480	102	160	6
44	220	370	48	69	88	120	150	3	4	400	—	65	78	108	144	180	—	4	460	—	88	106	145	180	—	5	540	115	180	6
48	240	400	50	74	95	128	160	4	4	440	—	72	85	120	160	200	—	4	500	—	95	114	155	195	—	5	580	122	190	6
52	260	440	57	82	106	144	180	4	4	480	—	80	90	130	174	218	—	5	540	—	102	123	165	206	—	6	620	132	206	7.5
56	280	460	57	82	106	146	180	4	5	500	—	80	90	130	176	218	—	5	580	—	108	132	175	224	—	6	670	140	224	7.5
60	300	500	63	90	118	160	200	5	5	540	—	85	98	140	192	243	—	5	620	—	109	140	185	236	—	7.5	710	150	236	7.5
64	320	540	71	100	128	176	218	5	5	580	—	92	105	150	208	258	—	5	670	—	112	155	200	258	—	7.5	750	155	250	9.5
68	340	580	78	106	140	190	243	5	5	620	—	92	118	165	224	280	—	6	710	—	118	165	212	272	—	7.5	800	164	265	9.5
72	360	600	78	106	140	192	243	5	5	650	—	95	122	170	232	290	—	6	750	—	125	170	224	290	—	7.5	850	180	280	9.5
76	380	620	78	106	140	194	243	5	5	680	—	95	132	175	240	300	—	6	780	—	128	175	230	300	—	7.5	900	190	300	9.5
80	400	650	80	112	145	200	250	6	6	720	—	103	140	185	256	315	—	6	820	—	136	185	243	308	—	7.5	950	200	315	12
84	420	700	88	122	165	224	280	6	6	760	—	109	150	195	272	335	—	7.5	850	—	136	190	250	315	—	9.5	980	206	325	12
88	440	720	88	122	165	226	280	6	6	790	—	112	155	200	280	345	—	7.5	900	—	145	200	265	345	—	9.5	1030	212	335	12
92	460	760	95	132	175	240	300	6	7.5	830	—	118	165	212	296	365	—	7.5	950	—	155	212	280	365	—	9.5	1060	218	345	12
96	480	790	100	136	180	248	308	6	7.5	870	—	125	170	224	310	388	—	7.5	980	—	160	218	290	375	—	9.5	1120	230	365	15
/500	500	830	106	145	190	264	325	7.5	7.5	920	—	136	185	243	336	412	—	7.5	1030	—	170	230	300	388	—	12	1150	236	375	15
/530	530	870	109	150	195	272	335	7.5	7.5	980	—	145	200	258	355	450	—	9.5	1090	—	180	243	325	412	—	12	1220	250	400	15
/560	560	920	115	160	206	280	355	7.5	7.5	1030	—	150	206	272	365	475	—	9.5	1150	—	190	258	335	438	—	12	1280	258	412	15
/600	600	980	122	170	218	300	375	7.5	7.5	1090	—	155	212	280	388	488	—	9.5	1220	—	200	272	355	462	—	15	1360	272	438	15
/630	630	1030	128	175	230	315	400	7.5	7.5	1150	—	165	230	300	412	515	—	12	1280	—	206	280	375	488	—	15	1420	280	450	15
/670	670	1090	136	185	243	336	412	7.5	7.5	1220	—	175	243	315	438	545	—	12	1360	—	218	300	400	515	—	15	1500	290	475	15
/710	710	1150	140	195	250	345	438	9.5	9.5	1280	—	180	250	325	450	560	—	12	1420	—	224	308	412	530	—	15	—	—	—	—
/750	750	1220	150	206	272	365	475	9.5	9.5	1360	—	195	265	345	475	615	—	15	1500	—	236	325	438	560	—	15	—	—	—	—
/800	800	1280	155	212	272	375	475	9.5	9.5	1420	—	200	272	355	488	615	—	15	1600	—	258	355	462	600	—	15	—	—	—	—
/850	850	1360	165	224	290	400	500	12	12	1500	—	206	280	375	515	650	—	15	1700	—	272	375	488	630	—	19	—	—	—	—
/900	900	1420	165	230	300	412	515	12	12	1580	—	218	300	388	515	670	—	15	1780	—	280	388	500	650	—	19	—	—	—	—
/950	950	1500	175	243	315	438	545	12	12	1660	—	230	315	412	530	710	—	15	1850	—	290	400	515	670	—	19	—	—	—	—
/1000	1000	1580	185	258	335	462	580	12	12	1750	—	243	330	425	560	750	—	15	1950	—	300	412	545	710	—	19	—	—	—	—
/1060	1060	1660	190	265	345	475	600	12	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1120	1120	1750	—	280	365	475	630	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1180	1180	1850	—	290	388	500	670	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1250	1250	1950	—	308	400	530	710	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1320	1320	2060	—	325	425	560	750	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1400	1400	2180	—	345	450	580	775	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1500	1500	2300	—	355	462	600	800	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabla No.2 del Apéndice: Comparación de las unidades del SI, CGS y el sistema básico gravitacional-1

Variable / Sistema de unidades	Longitud L	Masa M	Tiempo T	Aceleración	Fuerza	Esfuerzo	Presión	Energía
SI	m	kg	s	m/s^2	N	Pa	Pa	J
Sistema CGS	cm	g	s	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg
Sistema gravitacional	m	$kgf \cdot s^2/m$	s	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	$kgf \cdot m$

Tabla No.3 del Apéndice: Conversión al sistema de unidades SI-1

Variable	Designación de la unidad	Símbolo	Rata de conversion al SI	Designación de la unidad en SI	Símbolo
Ángulo	Grado	°	π /180	Radián	rad
	Minuto	′	π /10 800		
	Segundo	″ (sec)	π /648 000		
Longitud	Metro	m	1	Metro	m
	Micrón	μ	10^{-6}		
	Angstron	Å	10^{-10}		
Área	Metro cuadrado	m^2	1	Metro cuadrado	m^2
	Are	a	10^2		
	Hectárea	ha	10^4		
Volumen	Metro cúbico	m^3	1	Metro cúbico	m^3
	Litro	R.L	10^{-3}		
Masa	Kilogramo	kg	1	Kilogramo	kg
	Tonelada métrica	t	10^3		
	Kilogramo fuerza, segundo cuadrado por metro	$kgf \cdot s^2/m$	9.806 65		
Tiempo	Segundo	s	1	Segundo	s
	Minuto	min	60		
	Hora	h	3 600		
	Dia	d	86 400		
Velocidad	Metros por segundo	m/s	1	Metros por segundo	m/s
	Nudos	kn	1 852/3 600		
Frecuencia y vibración	Ciclos	s^{-1} (pps)	1	Hertzio	Hz
Revoluciones (velocidad rotacicnal)	Revoluciones por minuto (r.p.m.)	rpm (r/min)	1/60	Por segundo	s^{-1}
Velocidad angular	Radianes por segundo	rad/s	1	Radianes por segundo	rad/s
Aceleración	Metros por segundo cuadrado	m/s^2	1	Metros por segundo cuadrado	m/s^2
	G	G	9.806 65		
Fuerza	Kilogramo fuerza	kgf	9.806 65	Newton	N
	Tonelada fuerza	tf	9 806.65		
	Dina	dyn	10^{-5}		
Momento de fuerzas	Kilogramo fuerza-metro	$kgf \cdot m$	9.806 65	Newton-metro	$N \cdot m$
Momento de ineria	Kilogramo fuerza metro-segundo cuadrado	$kgf \cdot m \cdot s^2$	9.806 65	Kilogramo / metro cuadrado	$kg \cdot m^2$
Esfuerzo	Kilogramo fuerza por metro cuadrado	kgf/m^2	9.806 65	Pascal o newton por metro cuadrado	Pa or N/m^2
Presión	Kilogramo fuerza por metro cuadrado	kgf/m^2	9.806 65	Pascal	Pa
	Metro columna de agua	mH_2O	9 806.65		
	Metro columna de mercurio	mHg	101 325/0.76		
	Torr	Torr	101 325/760		
	Atmósfera	atm	101 325		
	Bar	bar	10^5		
Energía	Ergio	erg	10^{-7}	Joule	J
	Caloría IT	cal_{IT}	4.186 8		
	Kilogramo fuerza por metro	$kgf \cdot m$	9.806 65		
	Kilovatio hora	$kW \cdot h$	3.600×10^6		
	Caballo métrico hora	$PS \cdot h$	$2.647\ 79 \times 10^6$		
Potencia	Vatio	W	1	Vatio	W
	Caballo de potencia métrico	PS	735.5		
	Kilogramo fuerza / metro por segundo	$kgf \cdot m/s$	9.806 65		

Tabla No.2 del Apéndice: Comparación de las unidades del SI, CGS y el sistema básico gravitacional-2

Variable / Sistema de unidades	Potencia	Temperatura	Viscosidad	Viscosidad dinámica	Flujo magnético	Densidad de flujo	Intensidad de campo magnetico
SI	W	K	Pa · s	m^2/s	Wb	Gs	A/m
Sistema CGS	erg/s	˚C	P	St	Mx	—	Oe
Sistema gravitacional	kgf · m/s	˚C	kgf · s/m^2	m^2/s	—		—

Tabla No.3 del Apéndice: Conversión al sistema de unidades SI-2

Variable	Designación de la unidad	Símbolo	Rata de conversion al SI	Designación de la unidad en SI	Símbolo
Viscosidad	Poise	P	10^{-1}	Pascal segundo	Pa · s
	Centipoise	cP	10^{-3}		
	Kilogramo fuerza segundo por metro cuadrado	kgf · s/m^2	9.806 65		
Viscosidad dinámica	Stoke	St	10^{-4}	Metro cuadrado por segundo	m^2/s
	Centistoke	cSt	10^{-6}		
Temperatura	Grado	˚C	+273.15	Kelvin	K
Radioactividad	Curie	Ci	3.7×10^{10}	Becquerel	Bq
Dosis	Roentgen	R	2.58×10^{-4}	Coulombs por kilogramo	C/kg
Absorción de dosis	Rad	rad	10^{-2}	Gray	Gy
Equivalente de dosis	Rem	rem	10^{-2}	Sievert	Sv
Flujo magnético	Maxwell	Mx	10^{-8}	Weber	Wb
Densidad de flujo	Gamma	γ	10^{-9}	Tesla	T
	Gauss	Gs	10^{-4}		
Intensidad de campo magnetico	Oersted	Oe	$10^3/4\pi$	Amperios por metro	A/m
Cantidad de electricidad	Coulomb	C	1	Coulomb	C
Diferencia de potencial	Voltio	V	1	Voltio	V
Resistencia electrica	Ohmio	Ω	1	Ohmio	Ω
Corriente	Amperio	A	1	Amperio	A

Tabla No.4 del Apéndice: Múltiplos de Potencias de base diez para el SI

Múltiplos de unidad	Prefijo		Múltiplos de unidad	Prefijo	
	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}	Mili	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	Deca	da	10^{-18}	Ato	a

Tabla No.5 del Apéndice: Tolerancias dimensionales para ejes

División de los diámetros mm		a13		c12		d6		e6		e13		f5		f6		g5		g6	
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
3	6	− 270	− 450	− 70	− 190	− 30	− 38	− 20	− 28	− 20	− 200	−10	−15	− 10	− 18	− 4	− 9	− 4	− 12
6	10	− 280	− 500	− 80	− 230	− 40	− 49	− 25	− 34	− 25	− 245	−13	−19	− 13	− 22	− 5	−11	− 5	− 14
10	18	− 290	− 560	− 95	− 275	− 50	− 61	− 32	− 43	− 32	− 302	−16	−24	− 16	− 27	− 6	−14	− 6	− 17
18	30	− 300	− 630	−110	− 320	− 65	− 78	− 40	− 53	− 40	− 370	−20	−29	− 20	− 33	− 7	−16	− 7	− 20
30	40	− 310	− 700	−120	− 370	− 80	− 96	− 50	− 66	− 50	− 440	−25	−36	− 25	− 41	− 9	−20	− 9	− 25
40	50	− 320	− 710	−130	− 380														
50	65	− 340	− 800	−140	− 440	−100	−119	− 60	− 79	− 60	− 520	−30	−43	− 30	− 49	−10	−23	−10	− 29
65	80	− 360	− 820	−150	− 450														
80	100	− 380	− 920	−170	− 520	−120	−142	− 72	− 94	− 72	− 612	−36	−51	− 36	− 58	−12	−27	−12	− 34
100	120	− 410	− 950	−180	− 530														
120	140	− 460	−1 090	−200	− 600	−145	−170	− 85	−110	− 85	− 715	−43	−61	− 43	− 68	−14	−32	−14	− 39
140	160	− 520	−1 150	−210	− 610														
160	180	− 580	−1 210	−230	− 630														
180	200	− 660	−1 380	−240	− 700	−170	−199	−100	−129	−100	− 820	−50	−70	− 50	− 79	−15	−35	−15	− 44
200	225	− 740	−1 460	−260	− 720														
225	250	− 820	−1 540	−280	− 740														
250	280	− 920	−1 730	−300	− 820	−190	−222	−110	−142	−110	− 920	−56	−79	− 56	− 88	−17	−40	−17	− 49
280	315	−1 050	−1 860	−330	− 850														
315	355	−1 200	−2 090	−360	− 930	−210	−246	−125	−161	−125	−1 015	−62	−87	− 62	− 98	−18	−43	−18	− 54
355	400	−1 350	−2 240	−400	− 970														
400	450	−1 500	−2 470	−440	−1 070	−230	−270	−135	−175	−135	−1 105	−68	−95	− 68	−108	−20	−47	−20	− 60
450	500	−1 650	−2 620	−480	−1 110														
500	560	−	−	−	−	−260	−304	−145	−189	−	−	−	−	− 76	−120	−	−	−22	− 66
560	630																		
630	710	−	−	−	−	−290	−340	−160	−210	−	−	−	−	− 80	−130	−	−	−24	− 74
710	800																		
800	900	−	−	−	−	−320	−376	−170	−226	−	−	−	−	− 86	−142	−	−	−26	− 82
900	1 000																		
1 000	1 120	−	−	−	−	−350	−416	−195	−261	−	−	−	−	− 98	−164	−	−	−28	− 94
1 120	1 250																		
1 250	1 400	−	−	−	−	−390	−468	−220	−298	−	−	−	−	−110	−188	−	−	−30	−108
1 400	1 600																		

División de los diámetros mm		j5		js5		j6		js6		j7		k4		k5		k6		m5	
más de	incl.	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja
3	6	+3	− 2	+ 2.5	− 2.5	+ 6	− 2	+ 4	− 4	+ 8	− 4	+ 5	+1	+ 6	+1	+ 9	+1	+ 9	+ 4
6	10	+4	− 2	+ 3	− 3	+ 7	− 2	+ 4.5	− 4.5	+10	− 5	+ 5	+1	+ 7	+1	+10	+1	+12	+ 6
10	18	+5	− 3	+ 4	− 4	+ 8	− 3	+ 5.5	− 5.5	+12	− 6	+ 6	+1	+ 9	+1	+12	+1	+15	+ 7
18	30	+5	− 4	+ 4.5	− 4.5	+ 9	− 4	+ 6.5	− 6.5	+13	− 8	+ 8	+2	+11	+2	+15	+2	+17	+ 8
30	40	+6	− 5	+ 5.5	− 5.5	+11	− 5	+ 8	− 8	+15	−10	+ 9	+2	+13	+2	+18	+2	+20	+ 9
40	50																		
50	65	+6	− 7	+ 6.5	− 6.5	+12	− 7	+ 9.5	− 9.5	+18	−12	+10	+2	+15	+2	+21	+2	+24	+11
65	80																		
80	100	+6	− 9	+ 7.5	− 7.5	+13	− 9	+11	−11	+20	−15	+13	+3	+18	+3	+25	+3	+28	+13
100	120																		
120	140	+7	−11	+ 9	− 9	+14	−11	+12.5	−12.5	+22	−18	+15	+3	+21	+3	+28	+3	+33	+15
140	160																		
160	180																		
180	200	+7	−13	+10	−10	+16	−13	+14.5	−14.5	+25	−21	+18	+4	+24	+4	+33	+4	+37	+17
200	225																		
225	250																		
250	280	+7	−16	+11.5	−11.5	+16	−16	+16	−16	+26	−26	+20	+4	+27	+4	+36	+4	+43	+20
280	315																		
315	355	+7	−18	+12.5	−12.5	+18	−18	+18	−18	+29	−28	+22	+4	+29	+4	+40	+4	+46	+21
355	400																		
400	450	+7	−20	+13.5	−13.5	+20	−20	+20	−20	+31	−32	+25	+5	+32	+5	+45	+5	+50	+23
450	500																		
500	560	−	−	−	−	−	−	+22	−22	−	−	−	−	−	−	+44	0	−	−
560	630																		
630	710	−	−	−	−	−	−	+25	−25	−	−	−	−	−	−	+50	0	−	−
710	800																		
800	900	−	−	−	−	−	−	+28	−28	−	−	−	−	−	−	+56	0	−	−
900	1 000																		
1 000	1 120	−	−	−	−	−	−	+33	−33	−	−	−	−	−	−	+66	0	−	−
1 120	1 250																		
1 250	1 400	−	−	−	−	−	−	+39	−39	−	−	−	−	−	−	+78	0	−	−
1 400	1 600																		

Unidad μm

h4		h5		h6		h7		h8		h9		h10		h11		h13		js4		División de los diámetros mm	
alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	más de	incl.
0	− 4	0	− 5	0	− 8	0	− 12	0	− 18	0	− 30	0	− 48	0	− 75	0	−180	+ 2	− 2	3	6
0	− 4	0	− 6	0	− 9	0	− 15	0	− 22	0	− 36	0	− 58	0	− 90	0	−220	+ 2	− 2	6	10
0	− 5	0	− 8	0	−11	0	− 18	0	− 27	0	− 43	0	− 70	0	−110	0	−270	+ 2.5	− 2.5	10	18
0	− 6	0	− 9	0	−13	0	− 21	0	− 33	0	− 52	0	− 84	0	−130	0	−330	+ 3	− 3	18	30
0	− 7	0	− 11	0	−16	0	− 25	0	− 39	0	− 62	0	−100	0	−160	0	−390	+ 3.5	− 3.5	30 40	40 50
0	− 8	0	−13	0	−19	0	− 30	0	− 46	0	− 74	0	−120	0	−190	0	−460	+ 4	− 4	50 65	65 80
0	−10	0	−15	0	−22	0	− 35	0	− 54	0	− 87	0	−140	0	−220	0	−540	+ 5	− 5	80 100	100 120
0	−12	0	−18	0	−25	0	− 40	0	− 63	0	−100	0	−160	0	−250	0	−630	+ 6	− 6	120 140 160	140 160 180
0	−14	0	−20	0	−29	0	− 46	0	− 72	0	−115	0	−185	0	−290	0	−720	+ 7	− 7	180 200 225	200 225 250
0	−16	0	−23	0	−32	0	− 52	0	− 81	0	−130	0	−210	0	−320	0	−810	+ 8	− 8	250 280	280 315
0	−18	0	−25	0	−36	0	− 57	0	− 89	0	−140	0	−230	0	−360	0	−890	+ 9	− 9	315 355	355 400
0	−20	0	−27	0	−40	0	− 63	0	− 97	0	−155	0	−250	0	−400	0	−970	+10	−10	400 450	450 500
−	−	−	−	0	−44	0	− 70	0	−110	0	−175	0	−280	0	−440	0	−	−	−	500 560	560 630
−	−	−	−	0	−50	0	− 80	0	−125	0	−200	0	−320	0	−500	0	−	−	−	630 710	710 800
−	−	−	−	0	−56	0	− 90	0	−140	0	−230	0	−360	0	−560	0	−	−	−	800 900	900 1 000
−	−	−	−	0	−66	0	−105	0	−165	0	−260	0	−420	0	−660	0	−	−	−	1 000 1 120	1 120 1 250
−	−	−	−	0	−78	0	−125	0	−195	0	−310	0	−500	0	−780	0	−	−	−	1 250 1 400	1 400 1 600

Unidad μm

m6		n5		n6		p5		p6		r6		r7		Tolerancias básicas				División de los diámetros mm	
alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	IT2	IT3	IT5	IT7	más de	incl.
+ 12	+ 4	+13	+ 8	+ 16	+ 8	+17	+12	+ 20	+ 12	+ 23	+ 15	+ 27	+ 15	1.5	2.5	5	12	3	6
+ 15	+ 6	+16	+10	+ 19	+10	+21	+15	+ 24	+ 15	+ 28	+ 19	+ 34	+ 19	1.5	2.5	6	15	6	10
+ 18	+ 7	+20	+12	+ 23	+12	+26	+18	+ 29	+ 18	+ 34	+ 23	+ 41	+ 23	2	3	8	18	10	18
+ 21	+ 8	+24	+15	+ 28	+15	+31	+22	+ 35	+ 22	+ 41	+ 28	+ 49	+ 28	2.5	4	9	21	18	30
+ 25	+ 9	+28	+17	+ 33	+17	+37	+26	+ 42	+ 26	+ 50	+ 34	+ 59	+ 34	2.5	4	11	25	30 40	40 50
+ 30	+11	+33	+20	+ 39	+20	+45	+32	+ 51	+ 32	+ 60 + 62	+ 41 + 43	+ 71 + 73	+ 41 + 43	3	5	13	30	50 65	65 80
+ 35	+13	+38	+23	+ 45	+23	+52	+37	+ 59	+ 37	+ 73 + 76	+ 51 + 54	+ 86 + 89	+ 51 + 54	4	6	15	35	80 100	100 120
+ 40	+15	+45	+27	+ 52	+27	+61	+43	+ 68	+ 43	+ 88 + 90 + 93	+ 63 + 65 + 68	+103 +105 +108	+ 63 + 65 + 68	5	8	18	40	120 140 160	140 160 180
+ 46	+17	+51	+31	+ 60	+31	+70	+50	+ 79	+ 50	+106 +109 +113	+ 77 + 80 + 84	+123 +126 +130	+ 77 + 80 + 84	7	10	20	46	180 200 225	200 225 250
+ 52	+20	+57	+34	+ 66	+34	+79	+56	+ 88	+ 56	+126 +130	+ 94 + 98	+146 +150	+ 94 + 98	8	12	23	52	250 280	280 315
+ 57	+21	+62	+37	+ 73	+37	+87	+62	+ 98	+ 62	+144 +150	+108 +114	+165 +171	+108 +114	9	13	25	57	315 355	355 400
+ 63	+23	+67	+40	+ 80	+40	+95	+68	+108	+ 68	+166 +172	+126 +132	+189 +195	+126 +132	10	15	27	63	400 450	450 500
+ 70	+26	−	−	+ 88	+44	−	−	+122	+ 78	+194 +199	+150 +155	+220 +225	+150 +155	−	−	−	70	500 560	560 630
+ 80	+30	−	−	+100	+50	−	−	+138	+ 88	+225 +235	+175 +185	+255 +265	+175 +185	−	−	−	80	630 710	710 800
+ 90	+34	−	−	+112	+56	−	−	+156	+100	+266 +276	+210 +220	+300 +310	+210 +220	−	−	−	90	800 900	900 1 000
+106	+40	−	−	+132	+66	−	−	+186	+120	+316 +326	+250 +260	+355 +365	+250 +260	−	−	−	105	1 000 1 120	1 120 1 250
+126	+48	−	−	+156	+78	−	−	+218	+140	+378 +408	+300 +330	+425 +455	+300 +330	−	−	−	125	1 250 1 400	1 400 1 600

Tabla No.6 del Apéndice: Tolerancias dimensionales para los diámetros interiores de los alojamientos

División de los diámetros mm más de	incl.	E7 alta	E7 baja	E10 alta	E10 baja	E11 alta	E11 baja	E12 alta	E12 baja	F6 alta	F6 baja	F7 alta	F7 baja	F8 alta	F8 baja	G6 alta	G6 baja	G7 alta	G7 baja	H6 alta	H6 baja
3	6	+ 32	+ 20	+ 68	+ 20	+ 95	+ 20	+140	+ 20	+ 18	+ 10	+ 22	+ 10	+ 28	+ 10	+ 12	+ 4	+ 16	+ 4	+ 8	0
6	10	+ 40	+ 25	+ 83	+ 25	+115	+ 25	+175	+ 25	+ 22	+ 13	+ 28	+ 13	+ 35	+ 13	+ 14	+ 5	+ 20	+ 5	+ 9	0
10	18	+ 50	+ 32	+102	+ 32	+142	+ 32	+212	+ 32	+ 27	+ 16	+ 34	+ 16	+ 43	+ 16	+ 17	+ 6	+ 24	+ 6	+11	0
18	30	+ 61	+ 40	+124	+ 40	+170	+ 40	+250	+ 40	+ 33	+ 20	+ 41	+ 20	+ 53	+ 20	+ 20	+ 7	+ 28	+ 7	+13	0
30	40	+ 75	+ 50	+150	+ 50	+210	+ 50	+300	+ 50	+ 41	+ 25	+ 50	+ 25	+ 64	+ 25	+ 25	+ 9	+ 34	+ 9	+16	0
40	50																				
50	65	+ 90	+ 60	+180	+ 60	+250	+ 60	+360	+ 60	+ 49	+ 30	+ 60	+ 30	+ 76	+ 30	+ 29	+10	+ 40	+10	+19	0
65	80																				
80	100	+107	+ 72	+212	+ 72	+292	+ 72	+422	+ 72	+ 58	+ 36	+ 71	+ 36	+ 90	+ 36	+ 34	+12	+ 47	+12	+22	0
100	120																				
120	140	+125	+ 85	+245	+ 85	+335	+ 85	+485	+ 85	+ 68	+ 43	+ 83	+ 43	+106	+ 43	+ 39	+14	+ 54	+14	+25	0
140	160																				
160	180																				
180	200	+146	+100	+285	+100	+390	+100	+560	+100	+ 79	+ 50	+ 96	+ 50	+122	+ 50	+ 44	+15	+ 61	+15	+29	0
200	225																				
225	250																				
250	280	+162	+110	+320	+110	+430	+110	+630	+110	+ 88	+ 56	+108	+ 56	+137	+ 56	+ 49	+17	+ 69	+17	+32	0
280	315																				
315	355	+182	+125	+355	+125	+485	+125	+695	+125	+ 98	+ 62	+119	+ 62	+151	+ 62	+ 54	+18	+ 75	+18	+36	0
355	400																				
400	450	+198	+135	+385	+135	+535	+135	+765	+135	+108	+ 68	+131	+ 68	+165	+ 68	+ 60	+20	+ 83	+20	+40	0
450	500																				
500	560	+215	+145	—	—	—	—	—	—	+120	+ 76	+146	+ 76	+186	+ 76	+ 66	+22	+ 92	+22	+44	0
560	630																				
630	710	+240	+160	—	—	—	—	—	—	+130	+ 80	+160	+ 80	+205	+ 80	+ 74	+24	+104	+24	+50	0
710	800																				
800	900	+260	+170	—	—	—	—	—	—	+142	+ 86	+176	+ 86	+226	+ 86	+ 82	+26	+116	+26	+56	0
900	1 000																				
1 000	1 120	+300	+195	—	—	—	—	—	—	+164	+ 98	+203	+ 98	+263	+ 98	+ 94	+28	+133	+28	+66	0
1 120	1 250																				
1 250	1 400	+345	+220	—	—	—	—	—	—	+188	+110	+235	+110	+305	+110	+108	+30	+155	+30	+78	0
1 400	1 600																				
1 600	1 800	+390	+240	—	—	—	—	—	—	+212	+120	+270	+120	+350	+120	+124	+32	+182	+32	+92	0
1 800	2 000																				

Unidad μm

División de los diámetros mm más de	incl.	K6 alta	K6 baja	K7 alta	K7 baja	M6 alta	M6 baja	M7 alta	M7 baja	N6 alta	N6 baja	N7 alta	N7 baja	P6 alta	P6 baja	P7 alta	P7 baja	R6 alta	R6 baja	R7 alta	R7 baja
3	6	+2	− 6	+ 3	− 9	− 1	− 9	0	− 12	− 5	− 13	− 4	− 16	− 9	− 17	− 8	− 20	− 12	− 20	− 11	− 23
6	10	+2	− 7	+ 5	− 10	− 3	− 12	0	− 15	− 7	− 16	− 4	− 19	− 12	− 21	− 9	− 24	− 16	− 25	− 13	− 28
10	18	+2	− 9	+ 6	− 12	− 4	− 15	0	− 18	− 9	− 20	− 5	− 23	− 15	− 26	− 11	− 29	− 20	− 31	− 16	− 34
18	30	+2	−11	+ 6	− 15	− 4	− 17	0	− 21	−11	− 24	− 7	− 28	− 18	− 31	− 14	− 35	− 24	− 37	− 20	− 41
30	40	+3	−13	+ 7	− 18	− 4	− 20	0	− 25	−12	− 28	− 8	− 33	− 21	− 37	− 17	− 42	− 29	− 42	− 25	− 50
40	50																				
50	65	+4	−15	+ 9	− 21	− 5	− 24	0	− 30	−14	− 33	− 9	− 39	− 26	− 45	− 21	− 51	− 35	− 54	− 30	− 60
65	80																	− 37	− 56	− 32	− 62
80	100	+4	−18	+10	− 25	− 6	− 28	0	− 35	−16	− 38	−10	− 45	− 30	− 52	− 24	− 59	− 44	− 66	− 38	− 73
100	120																	− 47	− 69	− 41	− 76
120	140	+4	−21	+12	− 28	− 8	− 33	0	− 40	−20	− 45	− 12	− 52	− 36	− 61	− 28	− 68	− 56	− 81	− 48	− 88
140	160																	− 58	− 83	− 50	− 90
160	180																	− 61	− 86	− 53	− 93
180	200	+5	−24	+13	− 33	− 8	− 37	0	− 46	−22	− 51	−14	− 60	− 41	− 70	− 33	− 79	− 68	− 97	− 60	−106
200	225																	− 71	−100	− 63	−109
225	250																	− 75	−104	− 67	−113
250	280	+5	−27	+16	− 36	− 9	− 41	0	− 52	−25	− 57	−14	− 66	− 47	− 79	− 36	− 88	− 85	−117	− 74	−126
280	315																	− 89	−121	− 78	−130
315	355	+7	−29	+17	− 40	−10	− 46	0	− 57	−26	− 62	−16	− 73	− 51	− 87	− 41	− 98	− 97	−133	− 87	−144
355	400																	−103	−139	− 93	−150
400	450	+8	−32	+18	− 45	−10	− 50	0	− 63	−27	− 67	−17	− 80	− 55	− 95	− 45	−108	−113	−153	−103	−166
450	500																	−119	−159	−109	−172
500	560	0	−44	0	− 70	−26	− 70	−26	− 96	−44	− 88	−44	−114	− 78	−122	− 78	−148	−150	−194	−150	−220
560	630																	−155	−199	−155	−225
630	710	0	−50	0	− 80	−30	− 80	−30	−100	−50	−100	−50	−130	− 88	−138	− 88	−168	−175	−225	−175	−225
710	800																	−185	−235	−185	−265
800	900	0	−56	0	− 90	−34	− 90	−34	− 124	−56	−112	−56	−146	−100	−156	−100	−190	−210	−266	−210	−300
900	1 000																	−220	−276	−220	−310
1 000	1 120	0	−66	0	−105	−40	−106	−40	−145	−66	−132	−66	−171	−120	−186	−120	−225	−250	−316	−250	−355
1 120	1 250																	−260	−326	−260	−365
1 250	1 400	0	−78	0	−125	−48	−126	−48	−173	−78	−156	−78	−203	−140	−213	−140	−265	−300	−378	−300	−425
1 400	1 600																	−330	−408	−330	−455
1 600	1 800	0	−92	0	−150	−58	−150	−58	−208	−92	−184	−92	−242	−170	−262	−170	−320	−370	−462	−370	−520
1 800	2 000																	−400	−492	−400	−550

Unidad μm

H7		H8		H9		H10		H11		H13		J6		Js6		J7		Js7		K5		División de los diámetros mm	
alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	alta	baja	más de	incl.
+ 12	0	+ 18	0	+ 30	0	+ 48	0	+ 75	0	+180	0	+ 5	−3	+ 4	− 4	+ 6	− 6	+ 6	− 6	0	− 5	3	6
+ 15	0	+ 22	0	+ 36	0	+ 58	0	+ 90	0	+220	0	+ 5	−4	+ 4.5	− 4.5	+ 8	− 7	+ 7.5	− 7.5	+1	− 5	6	10
+ 18	0	+ 27	0	+ 43	0	+ 70	0	+110	0	+270	0	+ 6	−5	+ 5.5	− 5.5	+10	− 8	+ 9	− 9	+2	− 6	10	18
+ 21	0	+ 33	0	+ 52	0	+ 84	0	+130	0	+330	0	+ 8	−5	+ 6.5	− 6.5	+12	− 9	+10.5	−10.5	+1	− 8	18	30
+ 25	0	+ 39	0	+ 62	0	+100	0	+160	0	+390	0	+10	−6	+ 8	− 8	+14	−11	+12.5	−12.5	+2	− 9	30 40	40 50
+ 30	0	+ 46	0	+ 74	0	+120	0	+190	0	+460	0	+13	−6	+ 9.5	− 9.5	+18	−12	+15	−15	+3	−10	50 65	65 80
+ 35	0	+ 54	0	+ 87	0	+140	0	+220	0	+540	0	+16	−6	+11	−11	+22	−13	+17.5	−17.5	+2	−13	80 100	100 120
+ 40	0	+ 63	0	+100	0	+160	0	+250	0	+630	0	+18	−7	+12.5	−12.5	+26	−14	+20	−20	+3	−15	120 140 160	140 160 180
+ 46	0	+ 72	0	+115	0	+185	0	+290	0	+720	0	+22	−7	+14.5	−14.5	+30	−16	+23	−23	+2	−18	180 200 225	200 225 250
+ 52	0	+ 81	0	+130	0	+210	0	+320	0	+810	0	+25	−7	+16	−16	+36	−16	+26	−26	+3	−20	250 280	280 315
+ 57	0	+ 89	0	+140	0	+230	0	+360	0	+890	0	+29	−7	+18	−18	+39	−18	+28.5	−28.5	+3	−22	315 355	355 400
+ 63	0	+ 97	0	+155	0	+250	0	+400	0	+970	0	+33	−7	+20	−20	+43	−20	+31.5	−31.5	+2	−25	400 450	450 500
+ 70	0	+110	0	+175	0	+280	0	+440	0	−	0	−	−	+22	−22	−	−	+35	−35	−	−	500 560	560 630
+ 80	0	+125	0	+200	0	+320	0	+500	0	−	0	−	−	+25	−25	−	−	+40	−40	−	−	630 710	710 800
+ 90	0	+140	0	+230	0	+360	0	+560	0	−	0	−	−	+28	−28	−	−	+45	−45	−	−	800 900	900 1 000
+105	0	+165	0	+260	0	+420	0	+660	0	−	0	−	−	+33	−33	−	−	+52.5	−52.5	−	−	1 000 1 120	1 120 1 250
+125	0	+195	0	+310	0	+500	0	+780	0	−	0	−	−	+39	−39	−	−	+62.5	−62.5	−	−	1 250 1 400	1 400 1 600
+150	0	+230	0	+370	0	+600	0	+920	0	−	0	−	−	+46	−46	−	−	+75	−75	−	−	1 600 1 800	1 800 2 000

Tabla No.7 del Apéndice: Tolerancias básicas

Unidad μm

División de los diámetros mm		Clases de tolerancia básica IT									
más de	incl.	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250
500	630	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280
630	800	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320
800	1 000	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360
1 000	1 250	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420
1 250	1 600	15	21	29	40	54	78	125	195	310	500
1 600	2 000	18	25	35	48	65	92	150	230	370	600
2 000	2 500	22	30	41	57	77	110	175	280	440	700
2 500	3 150	26	36	50	69	93	135	210	330	540	860

Tabla No.8 del Apéndice: Tabla de conversión de viscosidad

Viscosidad cinemática mm^2/s	Saybolt SUS (segundos)	Redwood R" (segundos)	Engler E (grado)
2.7	35	32.2	1.18
4.3	40	36.2	1.32
5.9	45	40.6	1.46
7.4	50	44.9	1.60
8.9	55	49.1	1.75
10.4	60	53.5	1.88
11.8	65	57.9	2.02
13.1	70	62.3	2.15
14.5	75	67.6	2.31
15.8	80	71.0	2.42
17.0	85	75.1	2.55
18.2	90	79.6	2.68
19.4	95	84.2	2.81
20.6	100	88.4	2.95
23.0	110	97.1	3.21
25.0	120	105.9	3.49
27.5	130	114.8	3.77
29.8	140	123.6	4.04
32.1	150	132.4	4.32
34.3	160	141.1	4.59
36.5	170	150.0	4.88
38.8	180	158.8	5.15
41.0	190	167.5	5.44
43.2	200	176.4	5.72
47.5	220	194.0	6.28
51.9	240	212	6.85
56.5	260	229	7.38
60.5	280	247	7.95
64.9	300	265	8.51
70.3	325	287	9.24
75.8	350	309	9.95
81.2	375	331	10.7
86.8	400	353	11.4
92.0	425	375	12.1
97.4	450	397	12.8

Viscosidad cinemática mm^2/s	Saybolt SUS (segundos)	Redwood R" (segundos)	Engler E (grado)
103	475	419	13.5
108	500	441	14.2
119	550	485	15.6
130	600	529	17.0
141	650	573	18.5
152	700	617	19.9
163	750	661	21.3
173	800	705	22.7
184	850	749	24.2
195	900	793	25.6
206	950	837	27.0
217	1 000	882	28.4
260	1 200	1 058	34.1
302	1 400	1 234	39.8
347	1 600	1 411	45.5
390	1 800	1 587	51
433	2 000	1 763	57
542	2 500	2 204	71
650	3 000	2 646	85
758	3 500	3 087	99
867	4 000	3 526	114
974	4 500	3 967	128
1 082	5 000	4 408	142
1 150	5 500	4 849	156
1 300	6 000	5 290	170
1 400	6 500	5 730	185
1 510	7 000	6 171	199
1 630	7 500	6 612	213
1 740	8 000	7 053	227
1 850	8 500	7 494	242
1 960	9 000	7 934	256
2 070	9 500	8 375	270
2 200	10 000	8 816	284

Tabla No. 9 del Apéndice: Tabla de conversión de Kgf a N

kgf		N	kgf		N	kgf		N
0.1020	**1**	9.8066	3.4670	**34**	333.43	6.8321	**67**	657.04
0.2039	**2**	19.613	3.5690	**35**	343.23	6.9341	**68**	666.85
0.3059	**3**	29.420	3.6710	**36**	353.04	7.0361	**69**	676.66
0.4079	**4**	39.227	3.7730	**37**	362.85	7.1380	**70**	686.46
0.5099	**5**	49.033	3.8749	**38**	372.65	7.2400	**71**	696.27
0.6118	**6**	58.840	3.9769	**39**	382.46	7.3420	**72**	706.08
0.7138	**7**	68.646	4.0789	**40**	392.27	7.4440	**73**	715.88
0.8158	**8**	78.453	4.1808	**41**	402.07	7.5459	**74**	725.69
0.9177	**9**	88.260	4.2828	**42**	411.88	7.6479	**75**	735.50
1.0197	**10**	98.066	4.3848	**43**	421.68	7.7499	**76**	745.30
1.1217	**11**	107.87	4.4868	**44**	431.49	7.8518	**77**	755.11
1.2237	**12**	117.68	4.5887	**45**	441.30	7.9538	**78**	764.92
1.3256	**13**	127.49	4.6907	**46**	451.10	8.0558	**79**	774.72
1.4276	**14**	137.29	4.7927	**47**	460.91	8.1578	**80**	784.53
1.5296	**15**	147.10	4.8946	**48**	470.72	8.2597	**81**	794.34
1.6316	**16**	156.91	4.9966	**49**	480.52	8.3617	**82**	804.14
1.7335	**17**	166.71	5.0986	**50**	490.33	8.4637	**83**	813.95
1.8355	**18**	176.52	5.2006	**51**	500.14	8.5656	**84**	823.76
1.9375	**19**	186.33	5.3025	**52**	509.94	8.6676	**85**	833.56
2.0394	**20**	196.13	5.4045	**53**	519.75	8.7696	**86**	843.37
2.1414	**21**	205.94	5.5065	**54**	529.56	8.8716	**87**	853.18
2.2434	**22**	215.75	5.6085	**55**	539.36	8.9735	**88**	862.98
2.3454	**23**	225.55	5.7104	**56**	549.17	9.0755	**89**	872.79
2.4473	**24**	235.36	5.8124	**57**	558.98	9.1775	**90**	882.60
2.5493	**25**	245.17	5.9144	**58**	568.78	9.2794	**91**	892.40
2.6513	**26**	254.97	6.0163	**59**	578.59	9.3814	**92**	902.21
2.7532	**27**	264.78	6.1183	**60**	588.40	9.4834	**93**	912.02
2.8552	**28**	274.59	6.2203	**61**	598.20	9.5854	**94**	921.82
2.9572	**29**	284.39	6.3223	**62**	608.01	9.6873	**95**	931.63
3.0592	**30**	294.20	6.4242	**63**	617.82	9.7893	**96**	941.44
3.1611	**31**	304.01	6.5262	**64**	627.62	9.8913	**97**	951.24
3.2631	**32**	313.81	6.6282	**65**	637.43	9.9932	**98**	961.05
3.3651	**33**	323.62	6.7302	**66**	647.24	10.0952	**99**	970.86

〔Como utilizar esta tabla〕 Si por ejemplo Usted quiere convertir 10 Kgf a newtons (N), encuentre "10" en la columna central del primer grupo de columnas a la izquierda de la página. Observe en la columna N directamente a la derecha de "10", y verá que 10 Kgf equivalen a 98.066 N. En forma inversa, para convertir 10 N a Kgf, busque en la columna central del primer grupo a la izquierda el número "10" y luego observe la cifra justo a la izquierda en la columna de Kgf y verá que 10 N equivalen a 1.0197 Kgf.

1kgf＝9.80665N
1N＝0.101972kgf

Tabla No.10 del Apéndice: Tabla de conversión entre milímetros y pulgadas.

pulgadas		0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
fracción	decimal										
			25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600
1/64	0.015625	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997
1/32	0.031250	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394
3/64	0.046875	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791
1/16	0.062500	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188
5/64	0.078125	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584
3/32	0.093750	2.381	27.781	53.181	48.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981
7/64	0.109375	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378
1/ 8	0.125000	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775
9/64	0.140625	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172
5/32	0.156250	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569
11/64	0.171875	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966
3/16	0.187500	4.762	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162	182.562	207.962	233.362
13/64	0.203125	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759
7/32	0.218750	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156
15/64	0.234375	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553
1/ 4	0.250000	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950
17/64	0.265625	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347
9/32	0.281250	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744
19/64	0.296875	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141
5/16	0.312500	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538
21/64	0.328125	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934
11/32	0.343750	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331
23/64	0.359375	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728
3/ 8	0.375000	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125
25/64	0.390625	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522
13/32	0.406250	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919
27/64	0.421875	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316
7/16	0.437500	11.112	36.512	61.912	87.312	112.721	138.112	163.512	188.912	214.312	239.712
29/64	0.453125	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109
15/32	0.468750	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506
31/64	0.484375	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903
1/ 2	0.500000	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300
33/64	0.515625	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697
17/32	0.531250	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094
35/64	0.546875	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491
9/16	0.562500	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.283	166.688	192.088	217.488	242.888
37/64	0.578125	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284
19/32	0.593750	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681
39/64	0.609375	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078
5/ 8	0.625000	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475
41/64	0.640625	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872
21/32	0.656250	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269
43/64	0.671875	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666
11/16	0.687500	17.462	42.862	68.262	93.662	119.062	144.462	169.862	195.262	220.662	246.062
45/64	0.703125	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.056	246.459
23/32	0.718750	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856
47/64	0.734375	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253
3/ 4	0.750000	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650
49/64	0.765625	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047
25/32	0.781250	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444
51/64	0.796875	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841
13/16	0.812500	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238
53/64	0.828125	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634
27/32	0.843750	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031
55/64	0.859375	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428
7/ 8	0.875000	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825
57/64	0.890625	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222
39/32	0.906250	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619
59/64	0.921875	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016
15/16	0.937500	23.812	49.212	74.612	100.012	125.412	150.812	176.212	201.612	227.012	252.412
61/64	0.953125	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809
31/32	0.968750	24.606	50.006	75406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206
63/64	0.984375	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603

Tabla No.11 del Apéndice: Tabla de conversión de durezas (sólo valores de referencia)

Dureza Rockwell	Dureza vicker's	Dureza Brinell		Dureza Rockwell		Dureza Shore
Escala C 1471.0N {150kgf}		Bolas de acero estándar	Bolas de carburo de tungsteno	Escala A 588.4N {60kgf}	Escala B 980.7N {100kgf}	
68	940			85.6		97
67	900			85.0		95
66	865			84.5		92
65	832		739	83.9		91
64	800		722	83.4		88
63	772		705	82.8		87
62	746		688	82.3		85
61	720		670	81.8		83
60	697		654	81.2		81
59	674		634	80.7		80
58	653		615	80.1		78
57	633		595	79.6		76
56	613		577	79.0		75
55	595	—	560	78.5		74
54	577	—	543	78.0		72
53	560	—	525	77.4		71
52	544	500	512	76.8		69
51	528	487	496	76.3		68
50	513	475	481	75.9		67
49	498	464	469	75.2		66
48	484	451	455	74.7		64
47	471	442	443	74.1		63
46	458	432	432	73.6		62
45	446	421	421	73.1		60
44	434	409	409	72.5		58
43	423	400	400	72.0		57
42	412	390	390	71.5		56
41	402	381	381	70.9		55
40	392	371	371	70.4	—	54
39	382	362	362	69.9	—	52
38	372	353	353	69.4	—	51
37	363	344	344	68.9	—	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	—	96.7	33
(16)	222	212	212	—	95.5	32
(14)	213	203	203	—	93.9	31
(12)	204	194	194	—	92.3	29
(10)	196	187	187		90.7	28
(8)	188	179	179		89.5	27
(6)	180	171	171		87.1	26
(4)	173	165	165		85.5	25
(2)	166	158	158		83.5	24
(0)	160	152	152		81.7	24

Nota 1: Tomado de la tabla de conversión de durezas (SAE J417)

Tabla No.12 del Apéndice: Lista del alfabeto Griego

Normal	Cursiva		Lectura
Mayúscula	Mayúscula	Minúscula	
Α	A	α	Alpha
Β	B	β	Beta
Γ	Γ	γ	Gamma
Δ	Δ	δ	Delta
Ε	E	ε	Epsilon
Ζ	Z	ζ	Zeta
Η	H	η	Eta
Θ	Θ	θ	Theta
Ι	I	ι	Iota
Κ	K	κ	Kappa
Λ	Λ	λ	Lambda
Μ	M	μ	Mu
Ν	N	ν	Nu
Ξ	Ξ	ξ	Xi
Ο	O	o	Omicron
Π	Π	π	Pi
Ρ	P	ρ	Rho
Σ	Σ	σ	Sigma
Τ	T	τ	Tau
Υ	Υ	υ	Upsolon
Φ	Φ	ϕ	Phi
Χ	X	χ	Khi
Ψ	Ψ	ψ	Psi
Ω	Ω	ω	Omega