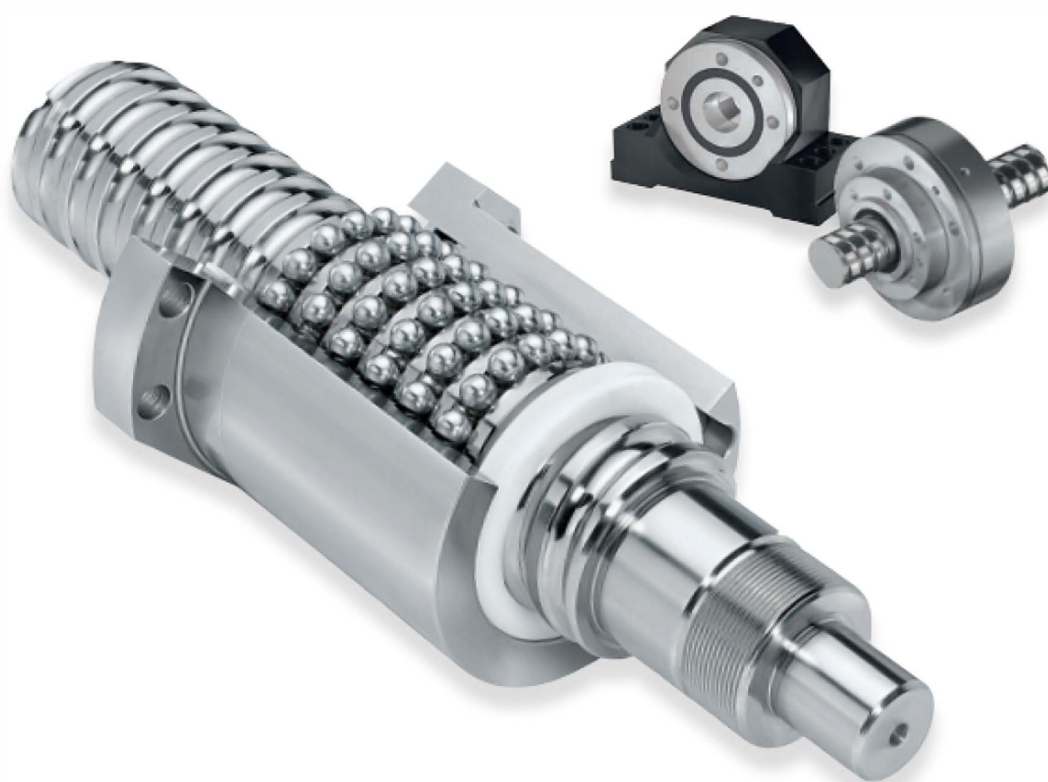


HUSILLOS DE BOLAS

Y Accesorios



INFORMACIÓN GENERAL

PROPIEDADES

Los husillos de bolas HIWIN comportan muchas ventajas, entre ellas su alta eficiencia, diferentes tipos de juego axial, alta rigidez y alta precisión del paso. A continuación se describen en detalle las propiedades y ventajas características de los husillos de bolas HIWIN.

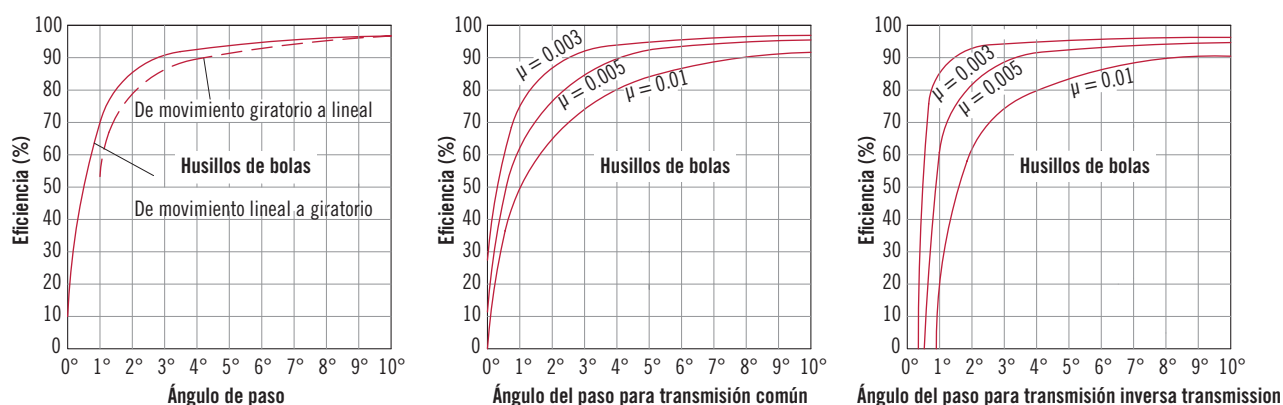
ALTA EFICIENCIA EN AMBOS SENTIDOS

Gracias al contacto rodante entre el eje y la tuerca, los husillos de bolas pueden alcanzar una eficiencia de hasta el 90%.

El tratamiento de superficie especial utilizado en las trayectorias de las bolas de los husillos HIWIN reduce la resistencia de fricción entre la bola y la trayectoria.

El movimiento basculante de las bolas sólo requiere un bajo par motor gracias a su alto nivel de eficiencia. Así se reducen costes operativos, ya que se necesita menos potencia.

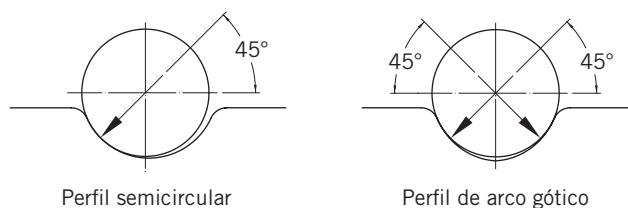
Fig. 2.1 Eficiencia mecánica de ejes roscados



JUEGO CERO Y ALTA RIGIDEZ

El perfil de arco gótico que HIWIN utiliza para los ejes y tuercas de husillos de bolas permite montar las tuercas del husillo sin ningún juego axial. Generalmente se utiliza una precarga para lograr la buena rigidez y repetibilidad generales.

Fig. 2.2 Tipos visuales de contacto en husillos de bolas (tipo semicircular, tipo gótico)



VIDA ÚTIL

Aunque la duración de las transmisiones del husillo estándar se determina por el desgaste en las superficies de contacto, los husillos de bolas HIWIN se pueden utilizar prácticamente hasta el final de la resistencia a la fatiga del metal. Prestamos gran atención al desarrollo, la elección del material, el tratamiento térmico y la fabricación, como demuestra la fiabilidad de los husillos de bolas HIWIN a lo largo de su vida útil nominal.

En cualquier tipo de husillo de bolas, la vida útil depende de varios factores que la influyen, entre otros, aspectos de diseño, calidad del material, mantenimiento, y lo más importante, su capacidad de carga dinámica (Cdyn).

La precisión del perfil, las propiedades del material y la dureza de la superficie son los factores fundamentales que afectan la capacidad de carga dinámica.

ALTA PRECISIÓN DEL PASO

Para aplicaciones que requieren muy altos niveles de precisión, nuestros productos cumplen las exigencias de las normas ISO y JIS, aunque también fabricamos según las especificaciones del cliente.

La precisión está garantizada por pruebas efectuadas con nuestros sistemas de medición láser, que presentamos documentadas al cliente.

INFORMACIÓN GENERAL

BAJO PAR DE ARRANQUE CON FUNCIONAMIENTO SUAVE

La fricción de basculación de las bolas de los husillos sólo requiere un par de arranque muy bajo. Para lograr trayectorias precisas, HIWIN utiliza un diseño especial (factor de adaptación) y procedimientos especiales de producción. Así garantiza que el par motor se mantenga dentro del rango requerido.

En una fase concreta de fabricación, HIWIN puede comprobar el perfil de la trayectoria de cada bola. Un ejemplo de informe de esta prueba se muestra en la Fig. 2.3.

En HIWIN usamos sistemas de medición informáticos y registramos y documentamos con gran precisión el par de fricción de cada husillo. La Fig. 2.4 muestra el par típico de avance durante el desplazamiento.

Fig. 2.3 Perfil del arco de la bola probado por HIWIN

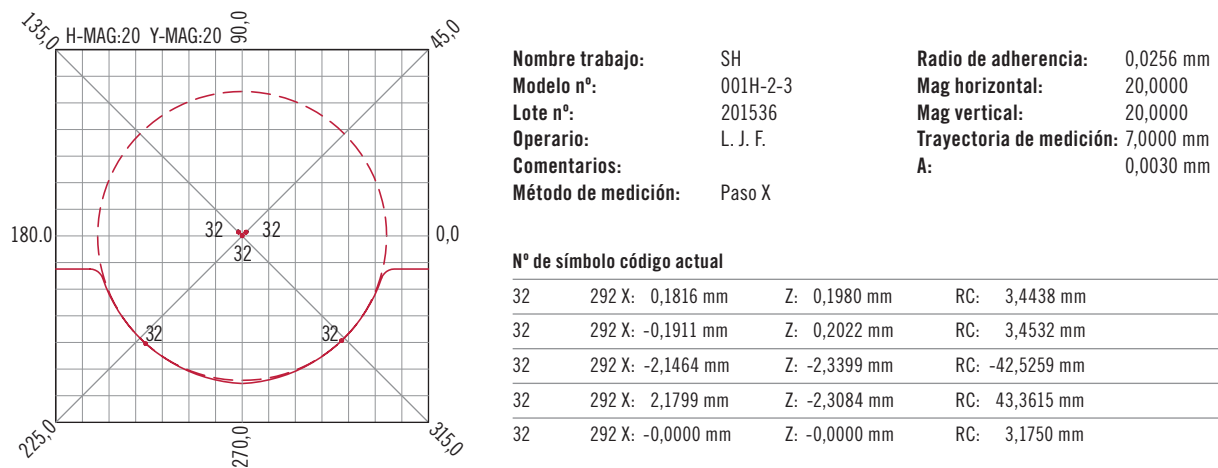
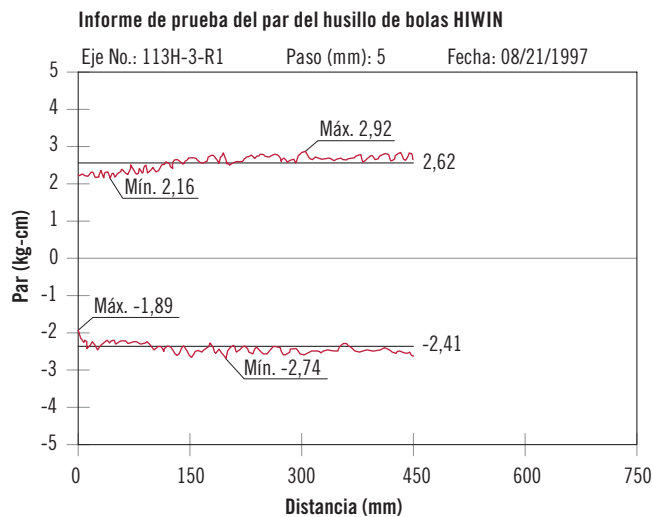


Fig. 2.4 Prueba de precarga efectuada por HIWIN



SOLUCIONES ESPECIALES

HIWIN fabrica husillos de bolas según los planos del cliente o con el mecanizado de extremos estándar de HIWIN. Para definir el husillo de bolas, hay que documentar y comprobar los requisitos de la hoja de planificación del proyecto. Así se garantiza que el husillo de bolas se adapte perfectamente a los requisitos de una aplicación concreta.

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

INFORMACIÓN DE DISEÑO

- a** Seleccione un husillo de bolas adecuado para su aplicación (consulte la Tabla 3.5). Hay que tener en cuenta los requisitos relevantes para la instalación. Para los husillos de precisión rectificadas con máquinas CNC, ello implica una alineación cuidadosa y el tipo de instalación adecuado; para aplicaciones que requieran menos precisión, recomendamos husillos de bolas laminados, que requieren menos trabajo a la hora de diseñar el tipo de instalación y los rodamientos.

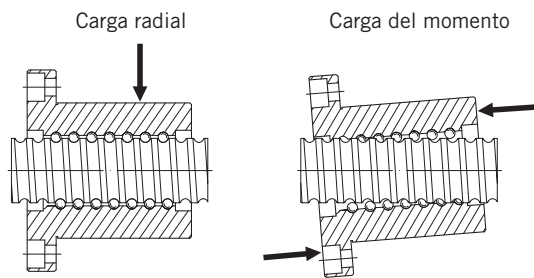


Fig. 3.1 **Distribución desigual de la carga**, causada por una alineación insuficiente del rodamiento de apoyo y de la tuerca del husillo, configuración incorrecta de la superficie de montaje, ángulo incorrecto o error al alinear la brida de la tuerca.

- b** Es especialmente importante que la carcasa del rodamiento y la tuerca del husillo se monten en paralelo axialmente; de lo contrario se producirá una distribución desigual de la carga. Las cargas radiales y del par se encuentran también entre los factores que dan lugar a una distribución desigual de la carga (véase la Fig. 3.1). Esto puede causar limitaciones funcionales y acortar la vida útil (ver Fig. 3.2).

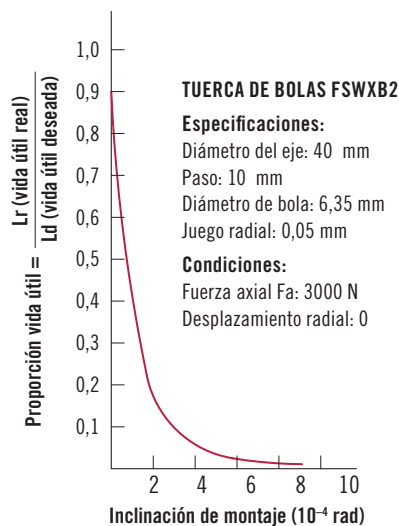
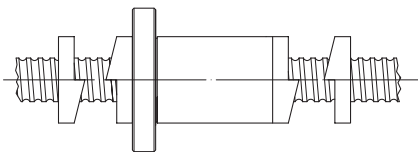


Fig. 3.2 **Impactos sobre la esperanza de vida** de la carga radial producida por una alineación insuficiente.

- c** Seleccione el tipo de rodamiento correcto para el eje del husillo. Si va a utilizarse en máquinas CNC, recomendamos el uso de rodamientos de bolas angulares (ángulo = 60°) debido a su mayor capacidad de carga axial y al hecho de que permiten una instalación con juego cero o una instalación precargada. En el capítulo "Extremos de ejes y accesorios" se presenta una selección de los posibles procesos de mecanizado final y de los rodamientos libres y fijos adecuados.

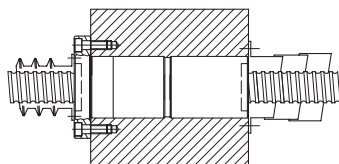
- d** Hay que tomar medidas de precaución para detener la tuerca del husillo una vez superada la trayectoria útil (véase la Fig. 3.3). El desplazamiento contra un tope fijo axial produciría daños.

Fig. 3.3 **Tope mecánico que evita que se supere la distancia de desplazamiento**



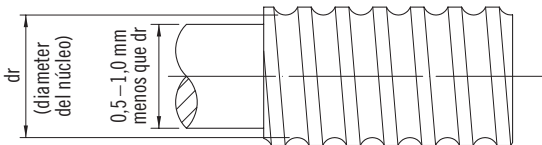
- e** En ambientes con alta cantidad de polvo o residuos metálicos, el eje de los husillos debe estar equipado con una protección telescópica o fuelle protector (ver Fig. 3.4).

Fig. 3.4 **Eje con protección telescópica o fuelle protector**



- f** Si se utiliza un sistema con recirculación a bolas interno o End-Cap, la rosca debe estar mecanizada hasta el extremo del eje. El diámetro del manguito del rodamiento adyacente debe ser de alrededor de 0,5 -1,0 mm menor que el diámetro del núcleo de las trayectorias de las bolas (véase la Fig. 3.5).

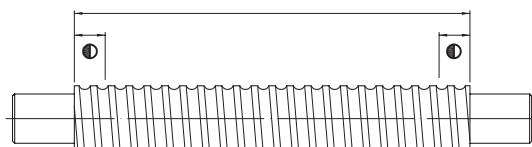
Fig. 3.5 **Requisitos especiales del manguito del rodamiento con sistema de recirculación interno**



PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

- g** Aunque se endurece la superficie de los ejes, se dejan sin endurecer de 2 a 3 vueltas de rosca en los dos extremos adyacentes a los rodamientos, de modo que es posible modificar la conexión. Estas áreas están marcadas con el símbolo en los planos de HIWIN (ver Fig. 3.6). Póngase en contacto con HIWIN si necesita requisitos especiales para estas áreas.

Fig. 3.6 Área de endurecimiento de la superficie en el eje de un husillo de bolas



- h** El exceso de precarga da lugar a un mayor par de fricción que, a su vez, produce calentamiento y por lo tanto una menor vida útil. Por otro lado, una precarga insuficiente reduce la rigidez y aumenta el riesgo de juego. Para más información, consulte las secciones "Precarga y juego" (pág. 16) y "Rigidez" (pág. 23).

PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE UN HUSILLO DE BOLAS

La Tabla 3.1 muestra el procedimiento para seleccionar un husillo de bolas. Para determinar los parámetros del husillo (B) necesarios, pueden utilizarse los requisitos de uso (A). Así, puede deter-

minarse el husillo de bolas adecuado para la aplicación a cada paso en función de la información proporcionada (C).

Tabla 3.1 PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE UN HUSILLO DE BOLAS

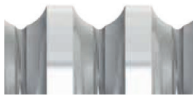
Paso	Requisito de uso (A)	Parámetro del husillo (B)	Referencia (C)
1	Precisión de posicionamiento	Precisión del paso	Tabla 4.1, Tabla 5.1, Tabla 6.1
2	Velocidad	Paso del motor del husillo	$p = V_{\max} / n_{\max}$
3	Longitud total de distancia a recorrer	Longitud total de la rosca	Longitud total = longitud rosca + longitud de mecanizado extremo Longitud rosca = distancia desplazamiento + longitud tuerca + distancia que no puede usarse debido al diseño de conexión (esto es, carcasa tuerca, carcasa rodamiento, etc.)
4	1 Condiciones de carga (%) 2 Condiciones de velocidad(%) (≤ 1/5 C recomendado)	Carga axial media Velocidad media	Fórmulas F 3.4 - F 3.9
5	Fuerza axial media	Precarga	Fórmula F 3.5
6	1 Vida útil nominal 2 Carga axial media 3 Velocidad media	Capacidad de carga dinámica	Sección "Vida útil"
7	1 Capacidad de carga dinámica 2 Paso del husillo 3 Velocidad crítica 4 Limitación de velocidad por valor D_N	Diámetro del eje y tipo de tuerca	Sección "Vida útil"
8	1 Diámetro del husillo 2 Tipo de tuerca 3 Precarga 4 Capacidad de carga dinámica	Rigidez	Sección "Rigidez"
9	1 Temperatura ambiente 2 Longitud del husillo	Termodeformación y valor final del paso acumulado (T)	Sección "Expansión térmica"
10	1 Rigidez del eje 2 Termodeformación	Precarga	Sección "Expansión térmica"
11	1 Velocidad máx. de la mesa 2 Tiempo máx. de puesta en marcha 3 Configuración del husillo	Par motor y configuración del motor	Sección "Par motor y salida de potencia del motor"

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

EJES DEL HUSILLO

HIWIN ofrece husillos de bolas laminados, de arranque de viruta y rectificados, según los requisitos de la aplicación. En la Tabla 3.2 se listan sus características individuales para seleccionar el eje más apropiado.

Tabla 3.2 **PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN DE UN HUSILLO DE BOLAS**

	Laminado	Arranque de viruta (Peeled)	Rectificado
Perfil			
Proceso de fabricación	Proceso de deformación	Proceso de corte	Proceso de rectificado
Aplicaciones típicas	Transporte	Transporte y posicionamiento	Posicionamiento
Clases de precisión	T5 - T10	T5 - T7	T0 - T5
Diámetro nominal (mm)	8 - 80	16 - 80	6 - 100
Long. máx. eje ⁽¹⁾ (mm)	100 - 5.600	3.300 - 6.500	110 - 10.000
Tipos de tuerca	Tuerca con brida Tuerca cilíndrica	Tuerca con brida Tuerca cilíndrica Tuerca doble	Tuerca con brida Tuerca cilíndrica Tuerca doble
Disponibilidad	En stock	Sobre pedido (> 30 días)	Sobre pedido (> 60 días)

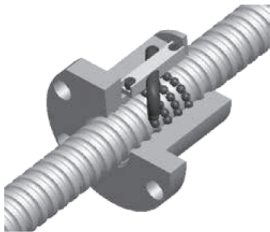
1) Según el diámetro y la clase de precisión

SISTEMAS CON RECIRCULACIÓN A BOLAS

Los husillos de bolas HIWIN están disponibles con tres sistemas de recirculación diferentes.

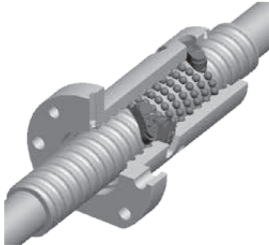
- El sistema de recirculación externa consta de los tubos de retorno y la placa de sujeción. Las bolas se encuentran en la trayectoria entre el eje del husillo y la tuerca. En el extremo de la tuerca, son guiadas fuera de la trayectoria de vuelta al principio mediante un tubo de retorno; esta circulación a bolas es por tanto un circuito cerrado (ver Fig. 3.7).

Fig. 3.7 **Tuerca tipo recirculación externa**



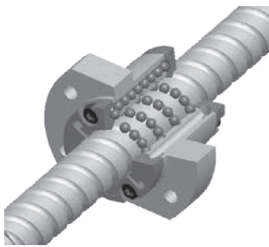
- En el caso de la recirculación simple interna, las bolas vuelven una por una al principio de cada vuelta de rosca con la ayuda de las piezas deflectoras. Las bolas ejecutan sólo un circuito alrededor del eje. El circuito está cerrado por una pieza deflectora en la tuerca del husillo de bolas, y permite que las bolas vuelvan al principio a través de la parte posterior de la rosca. La posición de la desviación de la bola en la tuerca es lo que da nombre al sistema de recirculación simple interna (véase la Fig. 3.8).

Fig. 3.8 **Tuerca tipo recirculación simple interna**



- El tercer tipo de retorno es el sistema de recirculación End-Cap mostrado en la Fig. 3.9. Tiene el mismo principio básico que el retorno externo, pero las bolas son devueltas a través de un canal en la tuerca del husillo. Las bolas realizan un ciclo completo en la tuerca del husillo. El retorno End-Cap también se denomina "recirculación total interna".

Fig. 3.9 **Tuerca tipo recirculación End-Cap**



PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

PRECISIÓN DE LOS HUSILLOS DE BOLAS HIWIN

CLASES DE PRECISIÓN

Los husillos de bolas HIWIN se producen en varias clases de precisión según los requisitos de precisión de la aplicación.

Fig. 3.10 Medición HIWIN de la curva de paso de husillos de bolas rectificadas

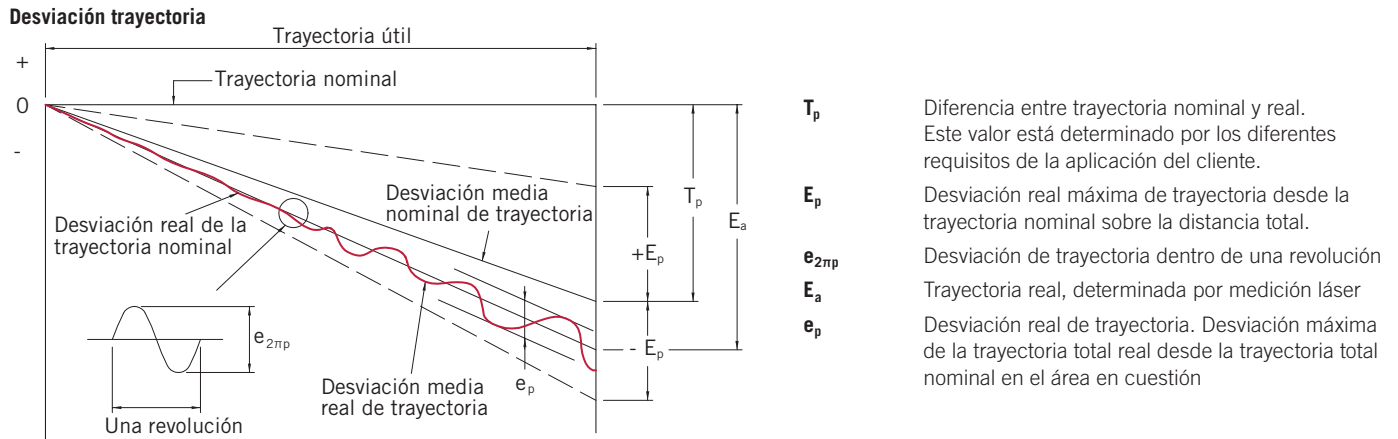
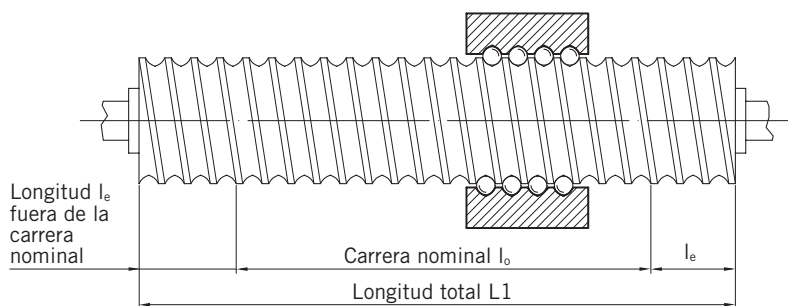
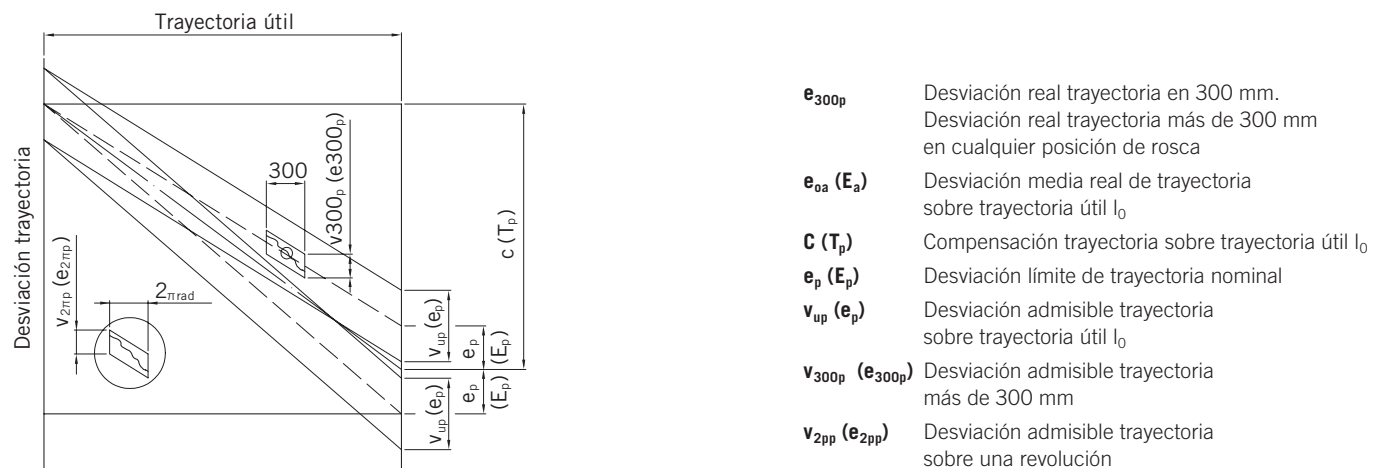


Fig. 3.11 Medición ISO DIN curva de paso del husillo de bolas



PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

FLUCTUACIÓN DE DESPLAZAMIENTO SOBRE DISTANCIA DE DESPLAZAMIENTO SUPERIOR A 300 MM

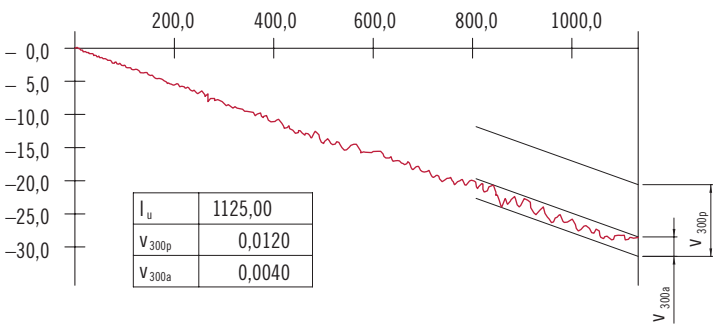
Como compañía internacional, HIWIN produce husillos de bolas según la norma DIN ISO 3408 en las clases de precisión 0, 1, 3, 5, 7 y 10, y conformes a la norma japonesa JIS en clases 0, 2 y 4.

Las clases de precisión, y también la fluctuación de desplazamiento admisible v_{300p} en trayectorias de más de 300 mm se muestran en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3 **NORMAS INTERNACIONALES DE CLASES DE PRECISIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS.** Unidad: (µm)

Clase de precisión HIWIN		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
v_{300p}	DIN ISO	3,5	6	-	12	-	23	52	210
	JIS	3,5	-	8	-	18	-	-	-

Fig. 3.12 **Fluctuación de desplazamiento sobre trayectoria útil de 300 mm**



v_{300a} Fluctuación de desplazamiento sobre 300 mm en cualquier posición (medición conforme a la norma DIN 69051-3-3)

DESVIACIÓN DE TRAYECTORIA Y FLUCTUACIÓN DE DESPLAZAMIENTO SOBRE TRAYECTORIA ÚTIL

Posicionamiento de los husillos

Para el posicionamiento de husillos de bolas (de arranque de viruta y rectificados) en la Tabla 3.4 se listan las desviaciones de trayectoria permitidas sobre la trayectoria útil.

Tabla 3.4 **CLASES DE PRECISIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA Y RECTIFICADOS**

Clase de precisión HIWIN		T0		T1		T2		T3		T4		T5	
Trayectoria útil l_u		e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}
más de	menos de												
-	315	4	3,5	6	6	12	8	12	12	23	18	23	23
315	400	5	3,5	7	6	13	10	13	12	25	20	25	25
400	500	6	4,0	8	7	15	10	15	13	27	20	27	26
500	630	6	4,0	9	7	16	12	16	14	30	23	32	29
630	800	7	5,0	10	8	18	13	18	16	35	25	36	31
800	1.000	8	6,0	11	9	21	15	21	17	40	27	40	34
1.000	1.250	9	6,0	13	10	24	16	24	19	46	30	47	39
1.250	1.600	11	7,0	15	11	29	18	29	22	54	35	55	44
1.600	2.000	13		18	13	35	21	35	25	65	40	65	51
2.000	2.500	15		22	15	41	24	41	29	77	46	78	59
2.500	3.150	18		26	17	50	29	50	34	93	54	96	69
3.150	4.000			32	21	60	35	62	41	115	65	115	82
4.000	5.000			39		72	41	76	49	140	77	140	99
5.000	6.300			48		90	50	92		170	93	170	119
6.300	8.000					110	60					210	130
8.000	10.000											260	145
10.000	12.000											320	180

e_p (µm) Desviación de trayectoria: desviación límite de trayectoria nominal

v_{up} (µm) Fluctuación de desplazamiento sobre trayectoria útil

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

HUSILLOS DE BOLAS DE TRASLACIÓN

Para husillos de bolas de transporte (laminados) se puede calcular la desviación de trayectoria admisible sobre la trayectoria útil (tolerancia para la trayectoria deseada) con la Fórmula 3.1.

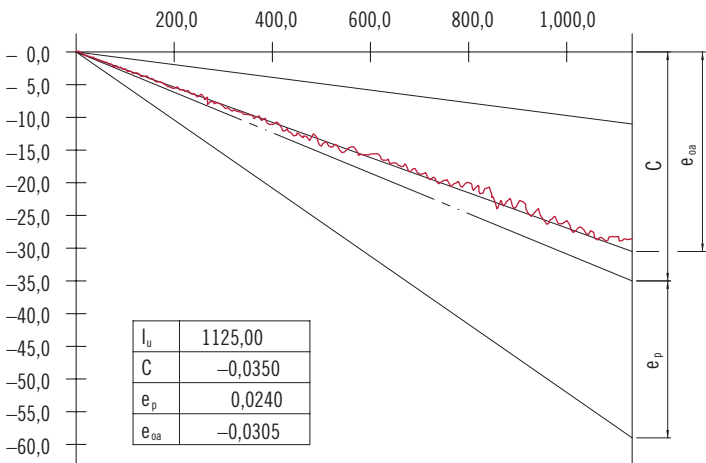
Fórm. 3.1

$$e_p = \pm \frac{l_u}{300} \times v_{300p}$$

- e_p Desviación de trayectoria: desviación límite de trayectoria nominal
- l_u Trayectoria útil
- v_{300p} Fluctuación de desplazamiento admisible sobre trayectoria de 300 mm

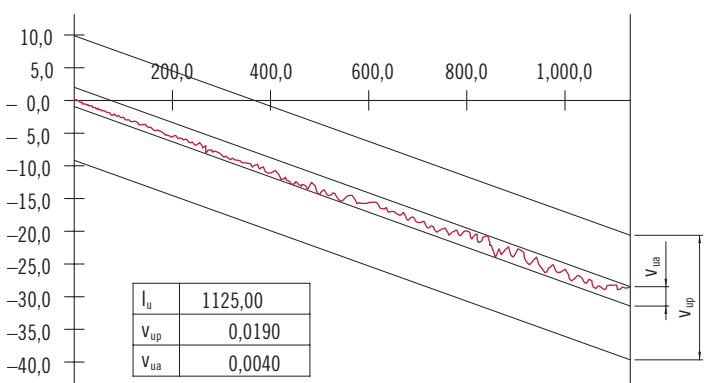
Curvas de precisión de paso medidas con dispositivo de medición láser de conformidad con DIN ISO 3408

Fig. 3.13 Desviación media trayectoria sobre trayectoria útil l_u



- l_u Trayectoria útil
- C Compensación de desplazamiento
- e_p Desviación de trayectoria: desviación límite de trayectoria nominal
- e_{0a} Desviación media de trayectoria real

Fig. 3.14 Fluctuación de desplazamiento sobre trayectoria útil l_u



- l_u Trayectoria útil
- v_{up} Fluctuación de desplazamiento admisible sobre trayectoria útil
- v_{ua} Fluctuación de desplazamiento real sobre trayectoria útil

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

Tabla 3.5 CLASES DE PRECISIÓN RECOMENDADAS PARA VARIAS APLICACIONES

Aplicación		Ejes	Clase de precisión						
			T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7
MÁQUINAS HERRAMIENTAS CNC	Torneado	X	•	•	•	•			
		Z				•	•	•	
	Fresado Torneado barrenado	X		•	•	•	•	•	
		Y		•	•	•	•	•	
		Z			•	•	•	•	
	Centros de mecanizado	X		•	•	•	•		
		Y		•	•	•	•		
		Z			•	•	•		
	Perforación coordinada	X	•	•					
		Y	•	•					
		Z	•	•					
	Perforación	X				•	•	•	
		Y				•	•	•	
		Z					•	•	•
	Rectificado	X	•	•	•				
		Y		•	•	•			
	Fresado de matrices	X		•	•	•			
		Y		•	•	•			
		Z			•	•	•	•	
	Electroerosión por hilo	X		•	•	•			
		Y		•	•	•			
		U		•	•	•	•		
		V		•	•	•	•		
	Corte láser	X			•	•	•		
		Y			•	•	•		
		Z			•	•	•		
OTRAS MÁQUINAS	Punzonadora	X				•	•	•	
		Y				•	•	•	
	Maquinaria procesado madera								•
	Robots industriales de precisión			•	•	•	•		
	Robots industriales							•	•
	Dispositivo de medición coordinada		•	•	•				
	Maquinaria no CNC					•	•	•	
	Unidades de transporte						•	•	•
	Mesas X-Y			•	•	•	•	•	
	Cilindros elevadores eléctricos lineales							•	•
	Tren de aterrizaje de aeronaves							•	•
	Control alas							•	•
	Válvulas de compuerta								•
	Sistemas de dirección asistida								•
	Amoladoras por vidrio				•	•	•	•	•
	Amoladoras de superficie						•	•	
	Máquina de temple por inducción								•
	Máquinas eléctricas			•	•	•	•	•	•

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

DATOS DE TOLERANCIA Y MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA HUSILLOS DE BOLAS HIWIN

Tabla 3.6 **DESVIACIÓN RADIAL T5 DEL DIÁMETRO EXTERIOR DEL EJE DEL HUSILLO EN RELACIÓN CON AA' POR LONGITUD L5**
(medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing d_0$ nominal (mm)		Longitud de referencia (mm)	Clase de precisión I_{5p} (μm) para l_5							
Más de	hasta	l_5	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	12	80	16	20	23	25	25	32	40	80
12	25	160	16	20	23	25	25	32	40	80
25	50	315	16	20	23	25	25	32	40	80
50	100	630	16	20	23	25	25	32	40	80
100	200	1.250	16	20	23	25	25	32	40	80

l_1 / d_0		Clase de precisión I_{5max} (μm) para $l_1 > 4l_5$							
		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
-	40	32	40	45	50	50	64	80	160
40	60	48	60	70	75	75	96	120	240
60	80	80	100	115	125	125	160	200	400
80	100	128	160	180	200	200	256	320	640

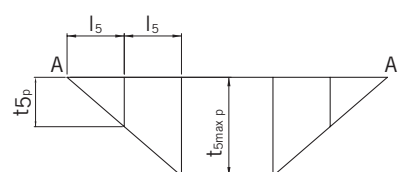
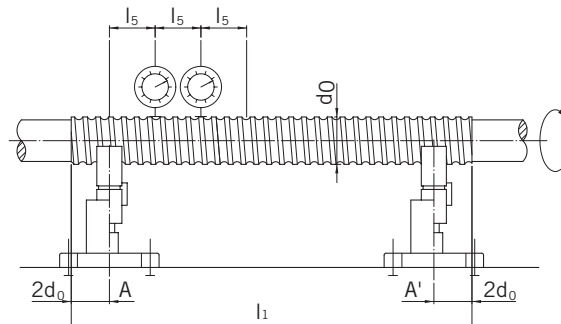


Tabla 3.7 **DESVIACIÓN RADIAL $t_{6,1}$ DEL ASIENTO DEL RODAMIENTO EN RELACIÓN CON AA' POR UNIDAD DE LONGITUD**
(medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing d_0$ nominal (mm)		Longitud de referencia (mm)	Clase de precisión $t_{6,1p}$ (μm) para l							
Más de	hasta	l	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	20	80	6	10	11	12	12	20	40	63
20	50	125	8	12	14	16	16	25	50	80
50	125	200	10	16	18	20	20	32	63	100
125	200	315	-	-	20	25	25	40	80	125

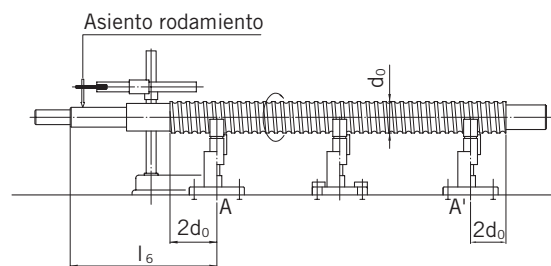


Tabla 3.8 **DESVIACIÓN RADIAL $t_{6,2}$ DEL ASIENTO DEL RODAMIENTO EN RELACIÓN CON LA LÍNEA CENTRAL DE LA PARTE DEL HUSILLO**
(medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing d_0$ nominal (mm)		Clase de precisión $t_{6,2p}$ (μm)			
Más de	hasta	T0	T1	T3	T5
-	8	3	5	8	10
8	12	4	5	8	11
12	20	4	6	9	12
20	32	5	7	10	13
32	50	6	8	12	15
50	80	7	9	13	17
80	125	-	10	15	20

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

DATOS DE TOLERANCIA Y MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA HUSILLOS DE BOLAS HIWIN

Tabla 3.9 **DESVIACIÓN RADIAL $t_{7,1}$ DEL DIÁMETRO DEL MANGUITO EN RELACIÓN AL ASIENTO DEL RODAMIENTO**
(medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing d_0$ nominal (mm)		Longitud de referencia (mm) l	Clase de precisión $t_{7,1p}$ (μm) para l							
Más de	hasta		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	20	80	4	5	6	6	6	8	12	16
20	50	125	5	6	7	8	8	10	16	20
50	125	200	6	8	8	10	10	12	20	25
125	200	315	-	-	10	12	12	16	25	32

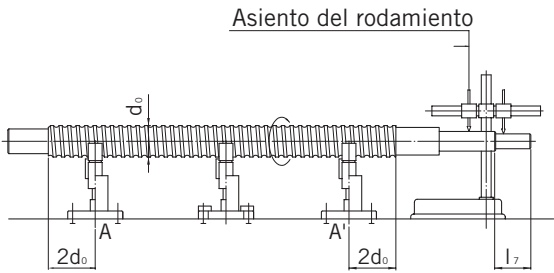


Tabla 3.10 **DESVIACIÓN RADIAL $t_{7,2}$ DEL DIÁMETRO DEL MANGUITO EN RELACIÓN CON LA LÍNEA CENTRAL DEL ASIENTO DEL RODAMIENTO**
(medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing d_0$ nominal (mm)		Clase de precisión $t_{7,2p}$ (μm)			
Más de	hasta	T0	T1	T3	T5
-	8	3	5	8	10
8	12	4	5	8	11
12	20	4	6	9	12
20	32	5	7	10	13
32	50	6	8	12	15
50	80	7	9	13	17
80	125	-	10	15	20

Tabla 3.11 **DESVIACIÓN AXIAL $t_{8,1}$ DE LAS CARAS DEL EJE (RODAMIENTO) EN RELACIÓN CON AA'**
(medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing d_0$ nominal (mm)		Clase de precisión $t_{8,1p}$ (μm)							
Más de	hasta	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	63	3	3	3	4	4	5	6	10
63	125	3	4	4	5	5	6	8	12
125	200	-	-	6	6	6	8	10	16

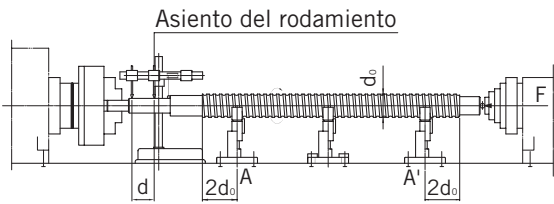


Tabla 3.12 **DESVIACIÓN AXIAL $t_{8,2}$ DE LAS CARAS DEL EJE EN RELACIÓN CON LA LÍNEA CENTRAL DEL EJE DEL HUSILLO**
(medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing d_0$ nominal (mm)		Clase de precisión $t_{8,2p}$ (μm)			
Más de	hasta	T0	T1	T3	T5
-	8	2	3	4	5
8	12	2	3	4	5
12	20	2	3	4	5
20	32	2	3	4	5
32	50	2	3	4	5
50	80	3	4	5	7
80	125	-	4	6	8

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

DATOS DE TOLERANCIA Y MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA HUSILLOS DE BOLAS HIWIN

Tabla 3.13 DESVIACIÓN AXIAL t_9 DE LA CARA DE UBICACIÓN DE LA TUERCA DEL HUSILLO EN RELACIÓN CON AA' (SÓLO PARA TUERCAS DE HUSILLOS PRECARGADOS) (medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing$ de brida D_2 (mm)		Clase de precisión t_{9p} (μ m)							
Más de	hasta	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
16	32	8	10	10	12	12	16	20	-
32	63	10	12	12	16	16	20	25	-
63	125	12	16	16	20	20	25	32	-
125	250	16	20	20	25	25	32	40	-
250	500	-	-	15	32	32	40	50	-

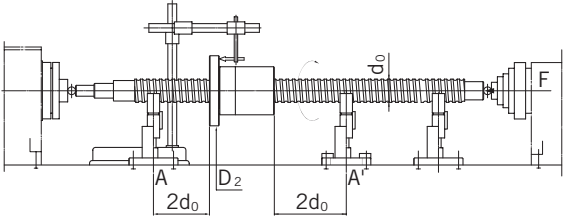


Tabla 3.14 DESVIACIÓN RADIAL t_{10} DEL DIÁMETRO DE UBICACIÓN DE LA TUERCA DEL HUSILLO EN RELACIÓN CON AA' (SOLO PARA TUERCAS DE HUSILLOS PRECARGADOS Y GIRATORIOS) (medición según DIN ISO 3408)

$\varnothing$ exterior D_1 de la tuerca del husillo (mm)		Clase de precisión t_{10p} (μ m)							
Más de	hasta	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
16	32	8	10	10	12	12	16	20	-
32	63	10	12	12	16	16	20	25	-
63	125	12	16	16	20	20	25	32	-
125	250	16	20	20	25	25	32	40	-
250	500	-	-	-	32	32	40	50	-

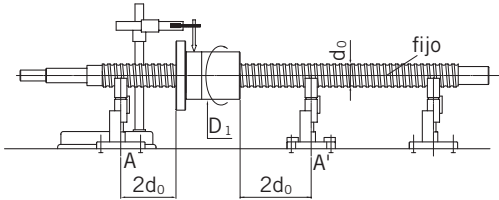
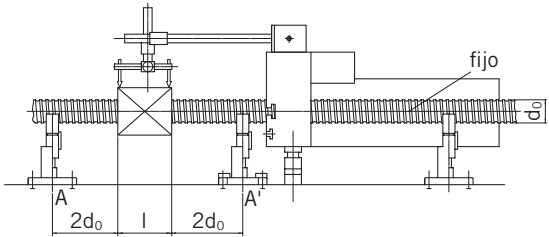


Tabla 3.15 DESVIACIÓN DE PARALELISMO t_{11} DE TUERCA DE HUSILLO RECTANGULAR EN RELACIÓN CON AA' (SOLO PARA TUERCAS DE HUSILLO PRECARGADO) (medición según DIN ISO 3408)

Clase de precisión t_{11p} (μ m) / 100 mm, acumulada							
T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
14	16	16	20	20	25	32	-



PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

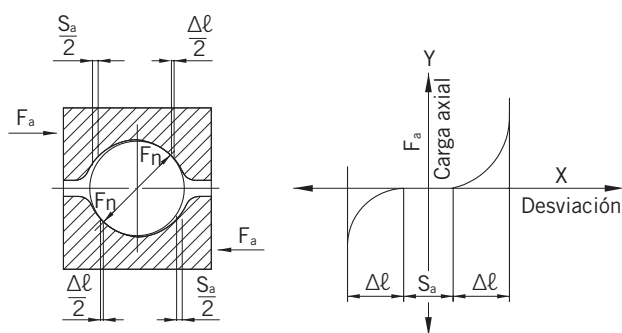
PRECARGA Y JUEGO

La fuerza axial F_a , causada por fuerzas de accionamiento externas o fuerzas de precarga internas, produce dos tipos de juego axial. En primer lugar, el juego axial S_a , que se origina desde el aire entre la bola y la trayectoria de la bola. En segundo lugar, el juego de compresión por resorte $\Delta\ell$, causada por la fuerza F_n , que actúa verticalmente sobre el punto de contacto.

Por defecto, los husillos de bolas laminados y de arranque de viruta se entregan con juego leve. Eso basta para la mayoría de las aplicaciones, y tiene la ventaja de que los husillos de bolas funcionan con suavidad y se requiere un par de arranque bajo.

Si aumentan las exigencias de precisión de posicionamiento y rigidez, el husillo de bolas debe utilizarse sin juego axial o precargado. Para la precarga existen diferentes métodos, que se explican a continuación.

Fig. 3.15 Perfil de arco gótico y precarga



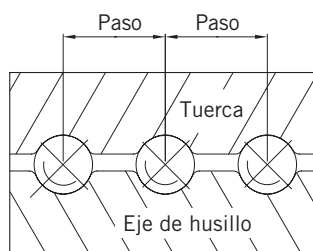
TIPOS DE PRECARGA HIWIN

La precarga se puede generar bien con tuercas dobles, bien con tuercas simples con compensación del paso o en el caso de tuercas precargadas, ajustando el tamaño de la bola.

Tuercas simples precargadas

Hay dos tipos de precarga para las tuercas simples. Uno de ellos es el "método de precarga con bolas sobredimensionadas". Se ejecuta con bolas que sean ligeramente más grandes que el espacio en las trayectorias de las bolas entre el husillo y la tuerca; así, la bola hace contacto en cuatro puntos (véase la Fig. 3.16).

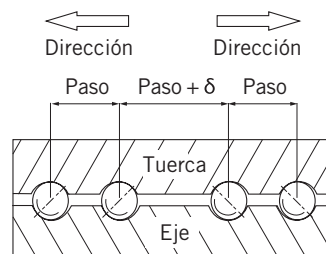
Fig. 3.16 Precarga por tamaño de la bola



El otro método se conoce como "precarga a partir de la compensación del paso" (véase la Fig. 3.17). La tuerca está rectificada de tal manera que queda desplazada respecto al paso central. Este tipo de precarga ocupa el lugar de la clásica precarga de tuerca doble,

y presenta la ventaja de que puede usarse una tuerca simple compacta con buena rigidez junto con fuerzas de precarga baja. Este método no es, sin embargo, adecuado para su uso con precargas altas y altos pasos. La fuerza de precarga recomendada es inferior al 5% de la capacidad de carga dinámica (C).

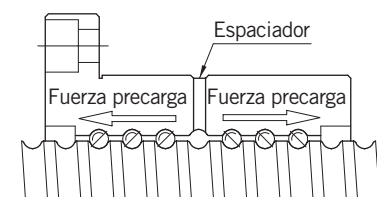
Fig. 3.17 Precarga por compensación del paso



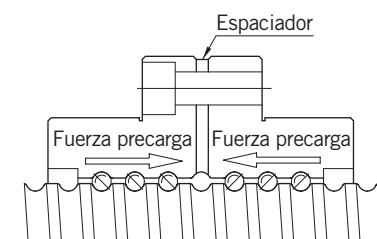
Tuercas dobles precargadas

La precarga se genera insertando un espaciador entre las tuercas (ver Fig. 3.18). La precarga O resulta de la instalación de un espaciador sobredimensionado que tiende a separar las mitades de la tuerca. La precarga X se genera con un espaciador infradimensionado que tiende a unir las tuercas.

Precarga "O"



Precarga "X"



EFFECTOS DE LA PRECARGA

La precarga aumenta el par de fricción de la rosca y, por lo tanto, aumenta la temperatura durante el funcionamiento. Para garantizar una larga vida útil y un bajo aumento de la temperatura, la precarga máxima no debe superar el 5% de la capacidad de carga dinámica para tuercas simples, y el 10% para tuercas dobles.

Además, la precarga tiene un efecto sobre las características de funcionamiento. Además de un aumento en el par en reposo que conduce a fluctuaciones en el par en vacío, especialmente con husillos de bolas de clases de precisión altas (véase la "Fluctuación del par en vacío").

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

Básicamente, los husillos de bolas sólo deben precargarse cuando es absolutamente necesario evitar el juego axial.

FLUCTUACIÓN DEL PAR EN VACÍO

(1) Método de medición

La precarga produce un par de fricción entre la tuerca y el eje roscado. Esto se mide moviendo el eje roscado a velocidad constante sujetando al mismo tiempo la tuerca con un dispositivo de bloqueo especial (ver Fig. 3.19).

La fuerza F_{pr} medida por el sensor de esfuerzo se utiliza para calcular el par en vacío del eje roscado.

Fórm. 3.2

$$T_d = \frac{K_p \times F_{pr} \times P}{2000 \times \pi}$$

T_d Par en vacío de tuerca precargada

F_{pr} Fuerza de precarga

P Paso

K_p Coeficiente de fricción de precarga

$K_p = (1/\eta_1) - \eta_2$ (entre 0,1 y 0,3)

η_1 y η_2 son las eficiencias mecánicas del husillo de bolas

(2) Condiciones de medición

1. Sin junta
2. Velocidad: 100 rpm
3. Viscosidad dinámica del lubricante 61,2 - 74,8 cSt(mm/s) a 40 °C, de conformidad con ISO VG 68 o JIS K2001

(3) El resultado de la medición se muestra usando la representación estándar del par en vacío; la nomenclatura se muestra en la Fig. 3.19.

(4) Las fluctuaciones en el par en vacío (incorporadas en la definición de clase de precisión) ver Tabla 3.16.

Fig. 3.19 Nomenclatura para pares en vacío medidos

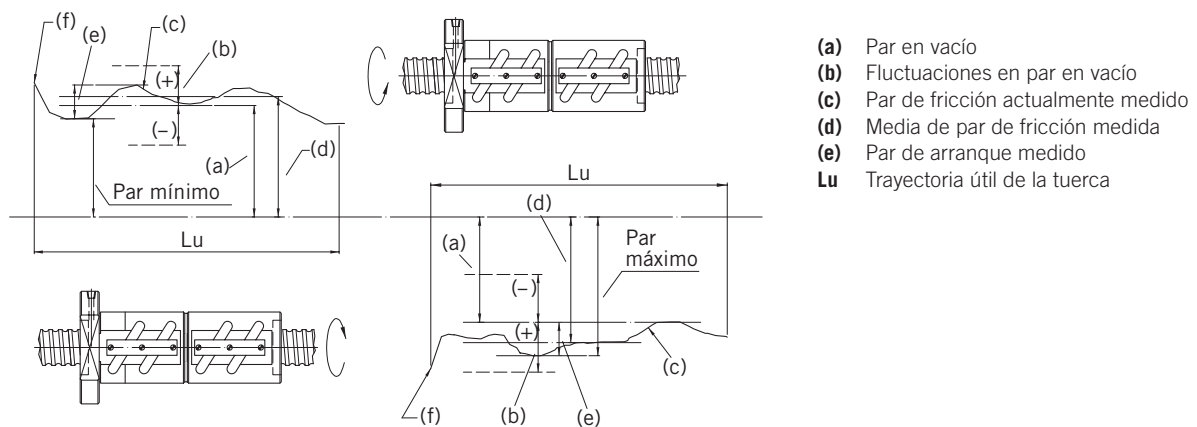


Tabla 3.16 RANGO DE FLUCTUACIÓN DEL PAR EN VACÍO CON PRECARGA EN % (según DIN ISO 3408)

Par de fricción básico T_{p0} (Nm)		Longitud de trayectoria útil de la rosca (mm)																				
		4.000 mm máximo														más de 4.000 mm						
		Relación de esbeltez ≤ 40 Clase de precisión							40 < Relación de esbeltez < 60 Clase de precisión							Clase de precisión						
más de	hasta	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7
0,2	0,4	30	35	40	40	45	50	-	40	40	50	50	60	60	-	-	-	-	-	-	-	-
0,4	0,6	25	30	35	35	40	40	-	35	35	40	40	45	45	-	-	-	-	-	-	-	-
0,6	1,0	20	25	30	30	35	35	40	30	30	35	35	40	40	45	-	-	-	40	43	45	50
1,0	2,5	15	20	25	25	30	30	35	25	25	30	30	35	35	40	-	-	-	35	38	40	45
2,5	6,3	10	15	20	20	25	25	30	20	20	25	25	30	30	35	-	-	-	30	33	35	40
6,3	10,0	-	-	15	15	20	20	30	-	-	20	20	25	25	35	-	-	-	25	23	30	35

1) Relación de esbeltez = longitud de rosca del eje / diámetro nominal del eje (mm) | 2) Para calcular el par vacío, véase la Fórmula F 3.2

3) Para más información, póngase en contacto con HIWIN

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

CÁLCULOS

Bases de cálculos según DIN ISO 3408.

CAPACIDADES DE CARGA

Capacidad de carga dinámica C_{dyn} (teórica)

La capacidad de carga dinámica describe la carga a la que el 90% de todos los husillos de bolas alcanza una esperanza de vida de 1×10^6 revoluciones (C). El factor de fiabilidad puede tenerse en cuenta de conformidad con la Tabla 3.17. La capacidad de carga dinámica figura en las tablas de dimensiones de las tuercas.

Capacidad de carga estática C_0

La capacidad de carga estática describe la carga que causa la deformación permanente de la trayectoria de la bola de más del 0,0001 del diámetro de la misma. Para calcular la capacidad de carga estática máxima hay que tener en cuenta la seguridad estructural estática S_0 de las condiciones de aplicación.

Fórm. 3.3

$$S_0 \times F_{amax} < S_0$$

S_0 Seguridad estructural estática

C_0 Capacidad de carga estática
(tabla de dimensiones para tuercas)

F_{amax} Carga axial estática máx.

VIDA ÚTIL

a) Velocidad media n_m

Fórm. 3.4

$$n_m = n_1 \times \frac{t_1}{100} + n_2 \times \frac{t_2}{100} + n_3 \times \frac{t_3}{100} + \dots$$

n_m Velocidad media (rpm)

n_n Velocidad media en etapa n (rpm)

t_n Tiempo en etapa n (%)

b) Precarga

Fórm. 3.5

$$F_{pr} = \frac{f_{pr}}{100\%} \times C_{dyn}$$

F_{pr} Fuerza de precarga

C_{dyn} Capacidad de carga dinámica

f_{pr} Factor de precarga en %
Tuerca simple $f_{pr} \leq 5\%$
Tuerca doble $f_{pr} \leq 10\%$

Fórm. 3.6

$$F_{lim} = 2^{3/2} \times F_{pr}$$

F_{lim} Fuerza de desacoplamiento

Distinción de casos:

$F_n > F_{lim}$ No influido por la precarga: $F_{bn} = F_n$

$F_n < F_{lim}$ Influido por la precarga: Fórmula F 3.7

Fórm. 3.7

$$F_{bn} = \left(1 + \frac{F_n}{2^{3/2} \times F_{pr}} \right)^{3/2} \times F_{pr}$$

F_n Carga axial en etapa n

F_{bn} Carga axial operativa en etapa n

F_n debe calcularse para todas las etapas y usarse en la Fórmula F 3.7.

c) Carga operativa media F_{bm}

- Con carga alternativa media y velocidad constante

Fórm. 3.8

$$F_{bm} = \sqrt[3]{F_{b1}^3 \times \frac{t_1}{100} \times f_{p1}^3 + F_{b2}^3 \times \frac{t_2}{100} \times f_{p2}^3 + F_{b3}^3 \times \frac{t_3}{100} \times f_{p3}^3 \dots}$$

- F_{bm} Carga operativa media (N)
 F_{bn} Carga axial operativa en etapa n
 f_p Factor de operación
 1,1 - 1,2 operación sin impacto
 1,3 - 1,8 operación en condiciones normales
 2,0 - 3,0 operación con alto impacto y con vibraciones
 3,0 - 5,0 aplicaciones de carrera corta < 3 × long. tuerca

- Con carga alternativa y velocidad alternativa

Fórm. 3.9

$$F_{bm} = \sqrt[3]{F_{b1}^3 \times \frac{n_1}{n_m} \times \frac{t_1}{100} \times f_{p1}^3 + F_{b2}^3 \times \frac{n_2}{n_m} \times \frac{t_2}{100} \times f_{p2}^3 + F_{b3}^3 \times \frac{n_3}{n_m} \times \frac{t_3}{100} \times f_{p3}^3 \dots}$$

d) Carga axial en ambos lados:

- Vida útil en revoluciones

Fórm. 3.10

$$L_1 = \left(\frac{C_{dyn}}{f_{bm1}} \right)^3 \times 10^6$$

$$L_2 = \left(\frac{C_{dyn}}{f_{bm2}} \right)^3 \times 10^6$$

- L_1 Vida útil en revoluciones, movimiento hacia delante
 L_2 Vida útil en revoluciones, movimiento hacia atrás
 C_{dyn} Capacidad de carga dinámica (N)
 F_{bm1} Carga operativa media, movimiento hacia adelante
 F_{bm2} Carga operativa media, movimiento hacia atrás
 L Vida útil en revoluciones

Fórm. 3.11

$$L = (L_1^{-10/9} + L_2^{-10/9})^{-9/10}$$

- Conversión de vida útil en horas de funcionamiento

Fórm. 3.12

$$L_1 = \frac{L}{n_m \times 60}$$

- L_h Vida útil en horas de funcionamiento
 n_m Velocidad media (rpm), ver fórmula Fórm. 3.4

- Conversión de distancia recorrida (km) en horas de funcionamiento:

Fórm. 3.13

$$L_h = \left(\frac{L_{km} \times 10^6}{P} \right) \times \frac{L}{n_m \times 60}$$

- L_h Vida útil en horas de funcionamiento
 L_{km} Vida útil en distancia recorrida (km)
 P Paso (mm)
 n_m Velocidad media (rpm)

- La vida útil modificada con diferentes factores de fiabilidad se calcula usando

Fórm. 3.14

$$L_m = L \times f_r$$

$$L_{hm} = L_h \times f_r$$

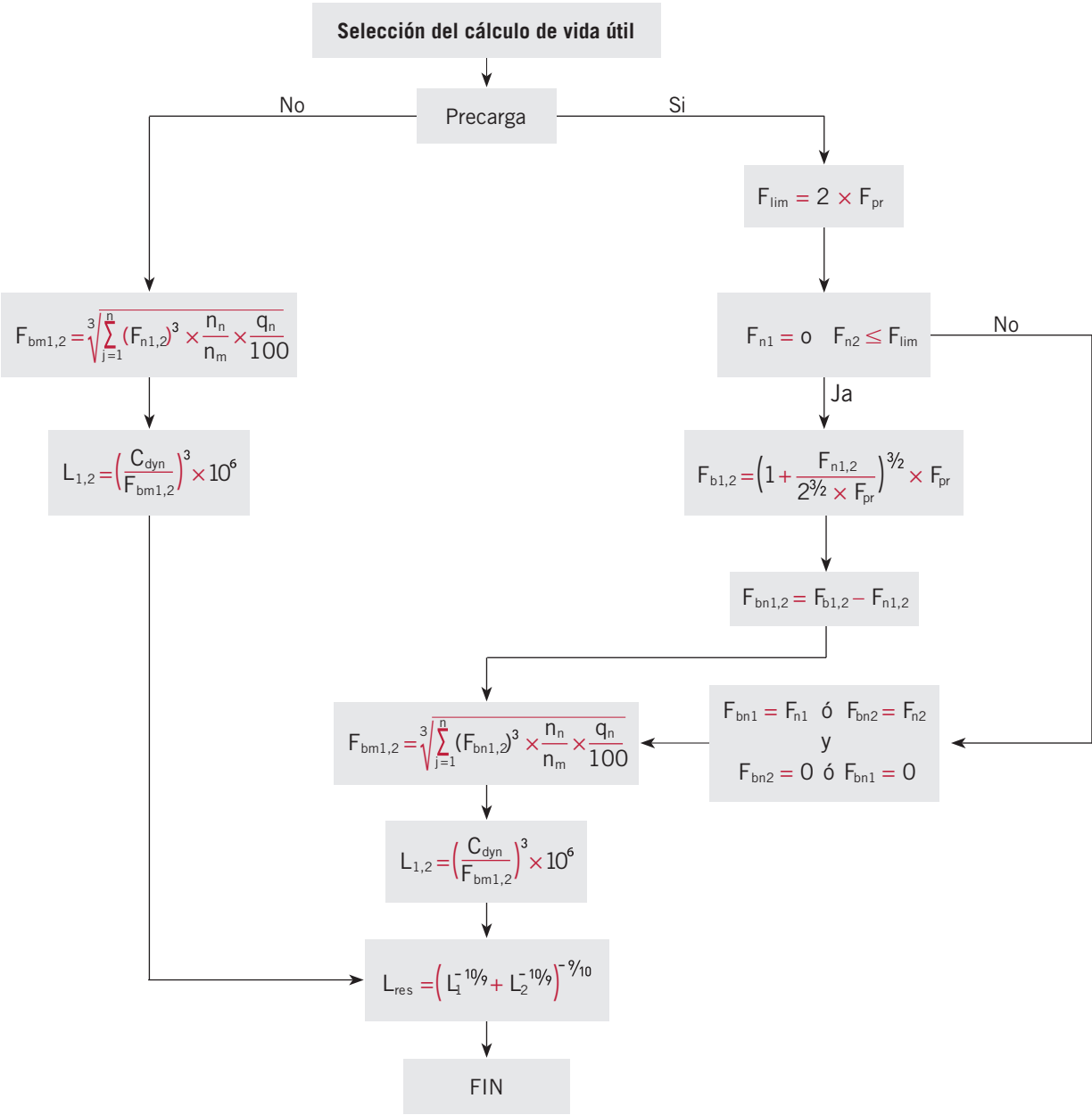
- f_r Factor de fiabilidad (ver Tabla 3.17)

Tabla 3.17 **FACTOR DE FIABILIDAD PARA CALCULAR LA VIDA ÚTIL**

Resiliencia %	Factor de fiabilidad f_r
90	1,00
95	0,63
96	0,53
97	0,44
98	0,33
99	0,21

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

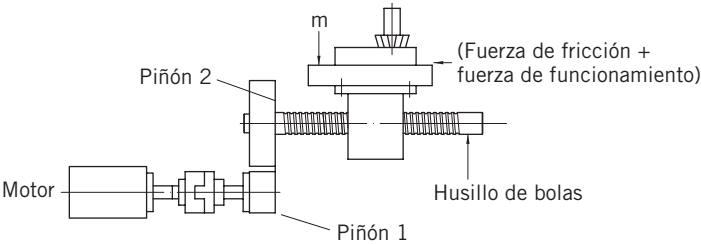
DIAGRAMA DE FLUJO PARA CALCULAR LA VIDA ÚTIL



PAR MOTOR Y SALIDA DE POTENCIA DEL MOTOR

La Fig. 3.20 muestra los parámetros de influencia de un sistema de alimentación con husillo de bolas. A continuación encontrará la fórmula para calcular el par motor requerido del motor:

Fig. 3.20 Tendencia de la carga de un sistema con husillo de bolas



PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

- Funcionamiento normal (conversión de movimiento giratorio en movimiento lineal)

Fórm. 3.15

$$T_a = \frac{F_w \times P}{2000 \times \pi \times \eta_1}$$

- Funcionamiento inverso (conversión de movimiento lineal en movimiento giratorio)

Fórm. 3.16

$$T_c = \frac{F_w \times P \times \eta_2}{2000 \times \pi}$$

- Par motor del motor
 - Para funcionamiento normal:

Fórm. 3.17

$$T_M = (T_a + T_b + T_d) \frac{N_1}{N_2}$$

- Para aceleración:

Fórm. 3.18

$$T'_a = J \times \alpha$$

Fórm. 3.19

$$\alpha = \frac{2\pi \times \Delta n}{60 \times t_a}$$

Fórm. 3.20

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

Fórm. 3.21

$$J = J_M + J_{G1} + J_{G2} \times \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 + \frac{1}{2} m_r \times \left(\frac{d_n}{2000}\right)^2 \times \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 + m_l \times \left(\frac{P}{2000\pi}\right)^2 \times \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

= inercia del motor + inercia del engranaje equivalente + inercia del husillo de bolas (ver Fig. 3.20)

- Par motor total:

Fórm. 3.22

$$T_{ma} = T_m + T'_a$$

- Salida de accionamiento

Fórm. 3.23

$$P_a = \frac{T_{pmax} \times n_{max}}{9550}$$

- Comprobación del tiempo de aceleración

Fórm. 3.24

$$t_a = \frac{J}{T_{m1} - T_L} \times \frac{2\pi \times n_{max}}{60} \times f$$

T_a Par motor para funcionamiento normal (Nm)

T_c Par motor para funcionamiento inverso (Nm)

F_w Carga axial efectiva (N), fuerza de fricción + fuerza de funcionamiento

P Paso (mm)

η₁ Eficiencia mecánica (0,85 - 0,95), funcionamiento normal

η₂ Eficiencia mecánica (0,75 - 0,85), funcionamiento inverso

T_M Par motor del motor (Nm)

T_b Par de fricción del rodamiento de apoyo (Nm)

T_d Par en reposo (Nm)

N₁ Número de dientes del engranaje impulsor

N₂ Número de dientes del engranaje impulsado

T'_a Par motor del motor durante la aceleración (Nm)

J Par de inercia del sistema (Nm²)

α Aceleración angular (rad/s²)

t_a Tiempo de inicio de la aceleración (s)

n₁ Velocidad inicial (rpm)

n₂ Velocidad final (rpm)

m_r Masa de piezas giratorias (kg)

m_l Masa de componentes movidos de forma lineal (kg)

d_n Diámetro nominal del husillo de bolas (mm)

J_M Inercia del motor (kgm²)

J_{G1} Inercia del engranaje impulsor (kgm²)

J_{G2} Inercia del engranaje impulsado (kgm²)

T_{Ma} Par motor total (Nm)

P_A Máxima salida de accionamiento fiable (kW)

T_{pmax} Par motor máximo (factor de seguridad × T_{max}) (Nm)

n_{max} Velocidad máxima (rpm)

t_a Tiempo de inicio de la aceleración (s)

J Par de inercia total (kgm²)

T_{M1} Par motor nominal del motor (Nm)

T_L Par motor a velocidad nominal (Nm)

f Factor de seguridad = 1,5

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

CARGA DE PANDEO

Fórm. 3.25

$$F_k = 4,072 \times 10^5 \left(\frac{f_k \times d_k^4}{l_s^2} \right)$$

Fórm. 3.26

$$F_{kmax} = 0,5 \times F_k$$

- F_k** Carga admisible (N)
- F_{kmax}** Carga admisible máx. (N)
- d_k** Diámetro del núcleo del eje roscado (mm)
- l_s** Longitud del eje no sustentado (mm) (ver Fig. 3.21)
- f_k** Factor para diferentes tipos de montaje (carga de pandeo)

Rodamiento fijo - rodamiento fijo	fk = 1,0
Rodamiento fijo - rodamiento de apoyo	fk = 0,5
Rodamiento de apoyo - rodamiento de apoyo	fk = 0,25
Rodamiento fijo - sin rodamiento	fk = 0,0625

VELOCIDAD CRÍTICA

Fórm. 3.27

$$n_k = 2,71 \times 10^8 \left(\frac{f_k \times d_k}{l_s^2} \right)$$

Fórm. 3.28

$$n_{kmax} = 0,8 \times n_k$$

- n_k** Velocidad crítica (rpm)
 - n_{kmax}** Velocidad máx. admisible (rpm)
 - d_k** Diámetro del núcleo del eje roscado (mm)
 - l_s** Longitud eje no sostenido (mm) (ver Fig. 3.21)
 - f_n** Factor para diferentes tipos de montaje (velocidad crítica)
- | | |
|---|------------|
| Rodamiento fijo - rodamiento fijo | fn = 1,0 |
| Rodamiento fijo - rodamiento de apoyo | fn = 0,692 |
| Rodamiento de apoyo - rodamiento de apoyo | fn = 0,446 |
| Rodamiento fijo - sin rodamiento | fn = 0,147 |

Fig. 3.21 Definición de “longitud de eje no sostenido”

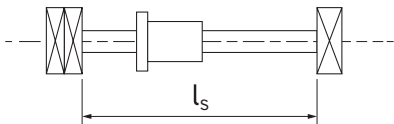


Fig. 3.22 Carga de pandeo para diferentes diámetros y longitudes de ejes roscados

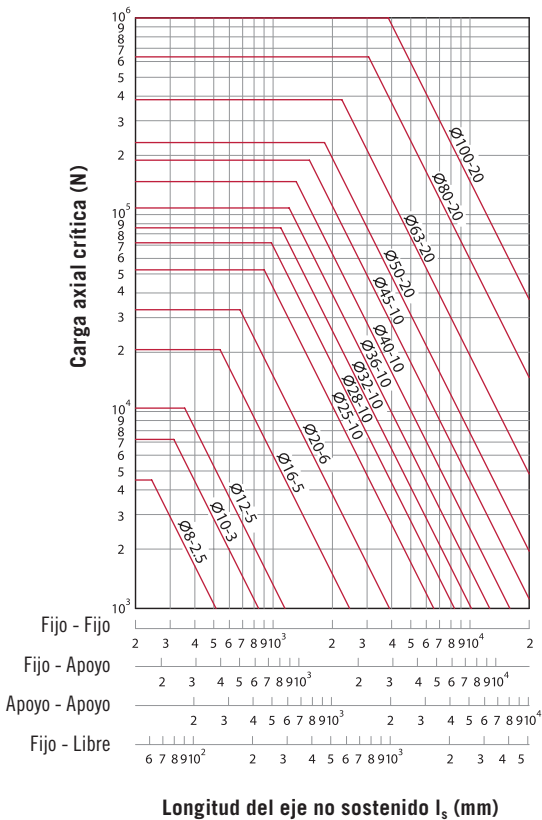
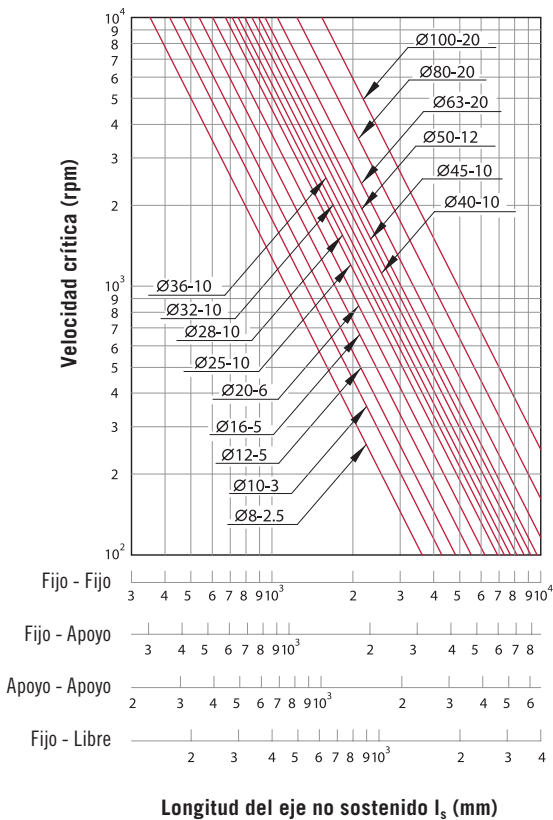


Fig. 3.23 Velocidad crítica para diferentes diámetros y longitudes de ejes roscados



PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

VALOR D_N PARA LA VELOCIDAD DE TRABAJO DE UN HUSILLO DE BOLAS

El valor de velocidad específico DN tiene una enorme influencia en el comportamiento del husillo de bolas en términos de ruido y producción de calor, y vida útil del sistema de recirculación.

Para husillos de bolas HIWIN

Fórm. 3.29

$$D_N = d_s \times n_{\max}$$

D_s Diámetro del eje (mm)

$n_{\max}$ Velocidad máx. (rpm)

$D_N \leq 70.000$ para husillos de bolas laminados

$D_N \leq 90.000$ para husillos de bolas por arranque de viruta y de rectificado

$D_N \leq 180.000$ para husillos de bolas de alta velocidad

RIGIDEZ

La rigidez describe la flexibilidad del elemento de una máquina. La rigidez general de un husillo de bolas se determina por la rigidez axial del sistema del sistema tuerca/eje, la rigidez de contacto de la trayectoria de la bola y la rigidez del eje roscado. Los siguientes factores también deben tenerse en cuenta al montar el husillo de bolas en una máquina: la rigidez de los rodamientos de apoyo, las condiciones de montaje de las tuercas con la mesa, etc.

La rigidez de la unidad tuerca/eje y de la bola y la trayectoria de la bola se pueden combinar para producir la rigidez de la tuerca R_n , que se enumera en las tablas de dimensiones para los diferentes tipos de tuercas.

- Rigidez de un husillo de bolas

Fórm. 3.30

$$\frac{1}{R_{bs}} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_n}$$

R_{bs} Rigidez general de un husillo de bolas (N/μm)

R_s Rigidez del eje roscado (N/μm)

R_n Rigidez de la tuerca (N/μm)

- Rigidez del eje roscado

Fórm. 3.31

$$R_{s1} = \frac{\pi \times d_c^2 \times E}{4 \times l_1 \times 10^3}$$

fijo - flotante/no sostenido

R_s Rigidez del eje roscado (N/μm)

D_c Diámetro sobre el cual actúa la fuerza sobre el eje del husillo

E Módulo de elasticidad (N/mm²)

α Ángulo de contacto entre bola y trayectoria (°)

PCD Diámetro del círculo del centro de la bola (mm)

D_k Diámetro nominal de la bola (mm)

l_1 Distancia entre rodamiento y tuerca (mm)

l_2 Distancia entre rodamiento y rodamiento (mm)

Fórm. 3.32

$$R_{s2} = \frac{\pi \times d_c^2 \times E}{4 \times l_1 \times 10^3} \times \frac{l_2}{l_2 - l_1}$$

fijo - fijo

Fórm. 3.33

$$d_c = PCD - D_k \times \cos \alpha$$

RIGIDEZ DE LA TUERCA

La rigidez de la tuerca se puede comprobar ejerciendo una fuerza axial correspondiente a la máxima precarga posible del 10% de la capacidad de carga dinámica (Cdyn) (que se indica en las tablas de dimensiones de las tuercas). Con una precarga más baja, la rigidez de la tuerca se puede determinar por extrapolación:

Fórm. 3.34

$$R_n = 0,8 \times R \times \left(\frac{F_{pr}}{0,1 \times C_{dyn}} \right)^{1/3}$$

R_n Rigidez de la tuerca (N/μm)

R Rigidez según dimensiones mesa (N/μm)

F_{pr} Precarga (N)

C_{dyn} Capacidad de carga dinámica a partir dimensiones mesa (N)

La rigidez de una tuerca simple con juego puede calcularse como sigue con una carga axial externa de 0,28 Cdyn:

Fórm. 3.35

$$R_n = 0,8 \times K \times \left(\frac{F_{bm}}{0,28 \times C_{dyn}} \right)^{1/3}$$

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

La rigidez axial de un sistema de alimentación incluye la del rodamiento de apoyo y la mesa de montaje. Al configurar el sistema debe tenerse en cuenta la rigidez total.

Fig. 3.24 Diagrama de rigidez para husillos de bolas

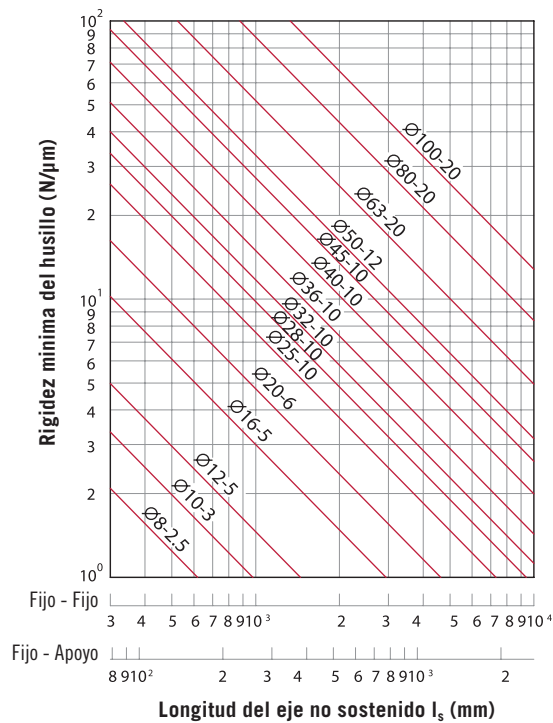
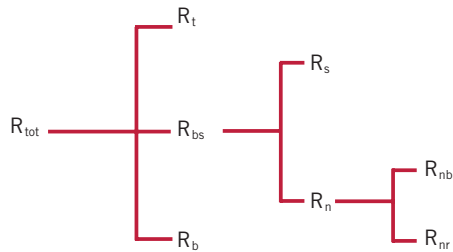


Fig. 3.25 Factores de rigidez para sistemas de alimentación con husillos de bolas



- R_{tot} Rigidez total del sistema de alimentación
- R_t Rigidez total de la mesa de montaje
- R_b Rigidez del rodamiento de apoyo
- R_{bs} Rigidez del husillo de bolas
- R_s Rigidez del eje roscado
- R_n Rigidez de la tuerca del husillo de bolas
- R_{nb} Rigidez de las bolas y de la trayectoria de la bola
- R_{nr} Rigidez del sistema tuerca/eje con carga radial

EXPANSIÓN TÉRMICA

Un aumento de la temperatura de los ejes del husillo de bolas durante el funcionamiento afecta la precisión del sistema de alimentación de la máquina, ya que el eje roscado se extiende por la tensión térmica.

Los factores siguientes afectan el aumento de temperatura en los husillos de bolas:

- 1) Precarga
- 2) Lubricación
- 3) Extensión del eje

La Fig. 3.26 muestra la relación entre la velocidad de funcionamiento, la precarga y el aumento de temperatura. La Fig. 3.27 muestra el aumento de temperatura en la tuerca según el par en reposo.

Fig. 3.26 Relación entre velocidad de funcionamiento, precarga y aumento de temperatura

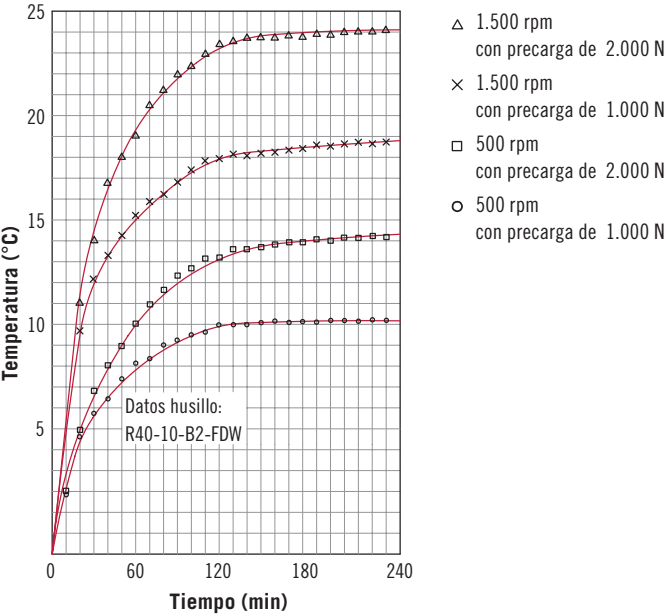
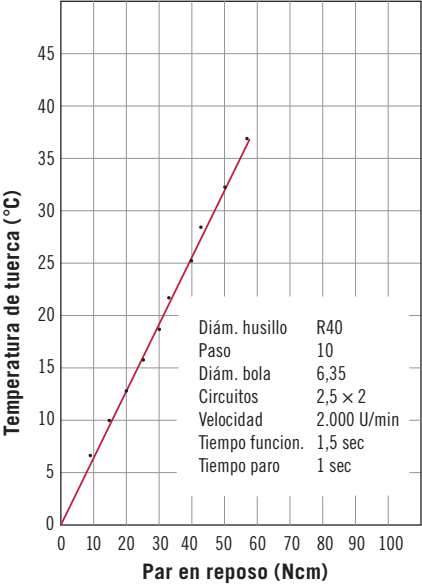


Fig. 3.27 Relación entre el aumento de la temperatura del husillo y el par en reposo



La expansión térmica del eje roscado se puede determinar usando la fórmula F 3.36. La expansión se puede compensar extendiendo el eje. Para más información, consúltenos.

Fórm. 3.36

$$\Delta L = 11,6 \times 10^{-6} \times \Delta T \times L_{s;total}$$

- ΔL Expansión térmica del eje roscado (mm)
- ΔT Aumento de temperatura en el eje roscado (°C)
- $L_{s;total}$ Long. del eje + extremo del eje (izq./der.) (mm)

PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y SELECCIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS

MATERIAL Y TRATAMIENTO TÉRMICO

MATERIALES DE LOS COMPONENTES

Tabla 3.18 **VISIÓN GENERAL DEL MATERIAL**

	Números de material según DIN EN 10027		
Componentes	Husillos de bolas laminados	Husillos de bolas por arranque de viruta	Husillos de bolas rectificados
Eje	1.1213	1.1213	1.7228
		1.7225	
Tuerca ⁽¹⁾	1.6523 ⁽¹⁾		
Bola	1.3505		

1) Tuercas especiales 16MnCr5B

TRATAMIENTO TÉRMICO

La Tabla 3.19 muestra la dureza de los componentes principales utilizados en los husillos de bolas HIWIN. La dureza superficial del husillo de bolas afecta tanto a la capacidad de carga dinámica como a la estática. Las capacidades de carga dinámica y estática indicadas en las tablas de dimensiones se basan en una dureza superficial equivalente a HRC 60. Para durezas superficiales inferiores a esta, las capacidades de carga se pueden determinar utilizando el siguiente cálculo.

Fórm. 3.37

$$C'_0 = C_0 \times f_{H0} \quad f_{H0} = \left(\frac{\text{dureza real (HRC)}}{60} \right)^3 \leq 1$$

Con niveles de dureza f_H y f_{H0}

C'_0 Capacidad de carga estática corregida

C_0 Capacidad de carga estática a 60 HRC

Fórm. 3.37

$$C' = C_{dyn} \times f_H \quad f_H = \left(\frac{\text{dureza real (HRC)}}{60} \right)^2 \leq 1$$

C' Capacidad de carga dinámica corregida

C_{dyn} Capacidad de carga dinámica a 60 HRC

Tabla 3.19 **GRADO DE DUREZA DE LOS COMPONENTES UTILIZADOS PARA LOS HUSILLOS DE BOLAS HIWIN**

Componentes	Método de endurecimiento	Dureza (HRC)
Eje	Carburización	58 - 62
Tuerca	Endurecimiento por carburización o inducción	58 - 62
Bola		62 - 66

LUBRICACIÓN

Los husillos de bolas HIWIN pueden lubricarse con grasa, grasa semifluida o aceite según la aplicación. Se suministran preservados de serie y nunca deben ser puestos en servicio sin lubricación inicial. Para obtener información sobre el engrase inicial, las cantidades de lubricante y los intervalos de lubricación, consulte las instrucciones de montaje "Husillos de bolas".

Tabla 3.20 **INFORMACIÓN SOBRE COMPROBACIÓN Y LLENADO DE LUBRICANTE**

Método de lubricación	Información sobre comprobación
Aceite	Compruebe el nivel de aceite una vez por semana y revise el aceite en busca de contaminación. Si está contaminado, recomendamos cambiar el aceite.
Grasa	Compruebe la grasa en busca de contaminación cada de dos a tres meses. Si está contaminada, replácela. Cambie la grasa al menos una vez al año.

HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS

PROPIEDADES

Una de las ventajas de los husillos de bolas laminados es que los sistemas de alimentación de los que disponen tienen menos fricción y son más silenciosos que las roscas estándar.

HIWIN los fabrica utilizando modernas tecnologías de laminación en las que los procesos de selección de materiales, laminado, tratamiento térmico, mecanizado y montaje están estrechamente coordinados.

Los husillos de bolas laminados HIWIN se pueden utilizar de forma flexible en prácticamente todas las áreas de la industria. Siempre hay existencias de ejes de husillo de bolas laminado con diámetros de 8 mm a 63 mm, así que se pueden suministrar con poca antelación. Se pueden suministrar con o sin mecanizado final. Las unidades completas de rodamientos combinadas con extremos de eje estándar nos permiten suministrar husillos de bolas completos.

CLASES DE PRECISIÓN

La Tabla 4.1 muestra las clases de precisión de husillos de bolas laminados. La precisión del paso se define usando la desviación de la trayectoria nominal sobre cualquier sección de 300 mm de toda la longitud. La desviación de la trayectoria sobre toda la trayectoria útil se determina mediante la fórmula F 3.1 de la página 11.

Tabla 4.1 CLASES DE PRECISIÓN DE HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS (mm)

Desviación de trayectoria	Clase de precisión		
	T5	T7	T10
V _{300p}	0,023	0,052	0,21

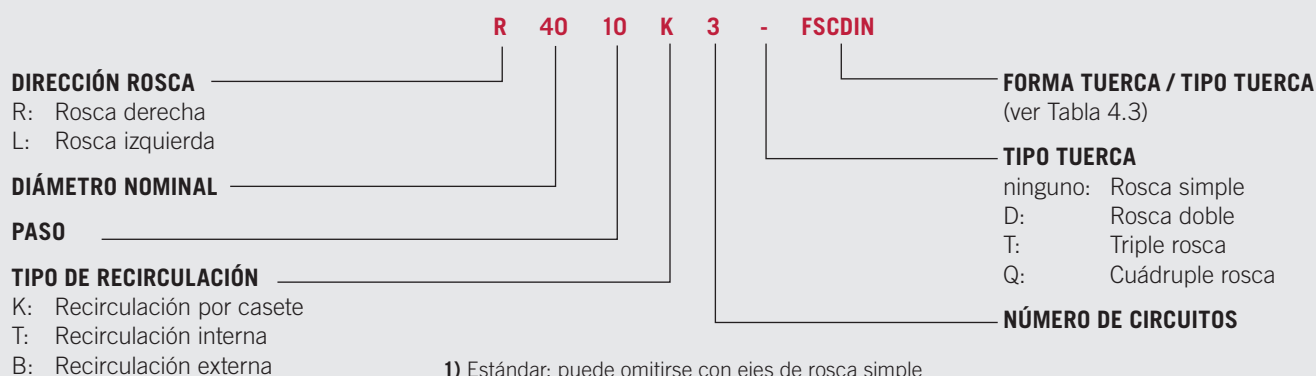
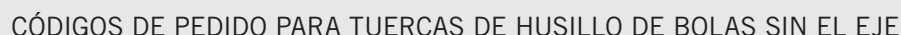
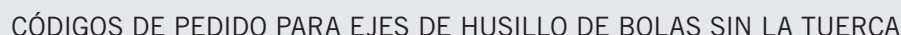
Tabla 4.2 VISIÓN GENERAL DE HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS DISPONIBLES (mm)

Diámetro nominal	Paso																		Long. máx. eje	
	1	1,25	2	2,5	3	4	5	5,08	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	T5	T7, T10
8	•		•	+ ×	•		•												-	800
10			•	+ ×	•	• ×	•		•		•								600	1.500
12			•	+	•	+ ×	• ■	•		•	• ■	•							600	1.500
15							• ×				•			•					1.500	3.000
16	•		+	+		•	+ ■	•	•	•	+ ■	•	• ■	• ■		•			1.500	3.000
20				+		•	+ ■	+	•	•	• ■			+ ■			•		1.500	3.000
25				•		•	+ ■	+	•	•	+ ■				• ■				2.500	4.500
32						+	+ ■	+	•	•	+ ■			• ■		• ■	•		2.500	4.500
40							+ ■		•	•	+ ■	•	•	• ■	•		• ■		3.000	5.600
50							• ×		•		+ ×	•	•	• ×			• ×	•	-	5.600
63											+ ×	•	•	+			•		-	5.600
80											×			×					-	5.600

- + Rosca derecha e izquierda
- Sólo rosca derecha
- × Tipo preferido para rosca derecha con entrega rápida en T7
- Tipo preferido para rosca derecha con entrega rápida en T5 y T7

CÓDIGOS DE PEDIDO

CÓDIGO PARA HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS



1) Estándar; puede omitirse con ejes de rosca simple

Tabla 4.3 **VISIÓN GENERAL DE FORMAS DE TUERCAS**

27

HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS

TUERCA SIMPLE CON BRIDA **FSCDIN / FSIDIN**

CÓDIGO DE PEDIDO: **R 25 10 K4 FSCDIN 650 730 0,052**

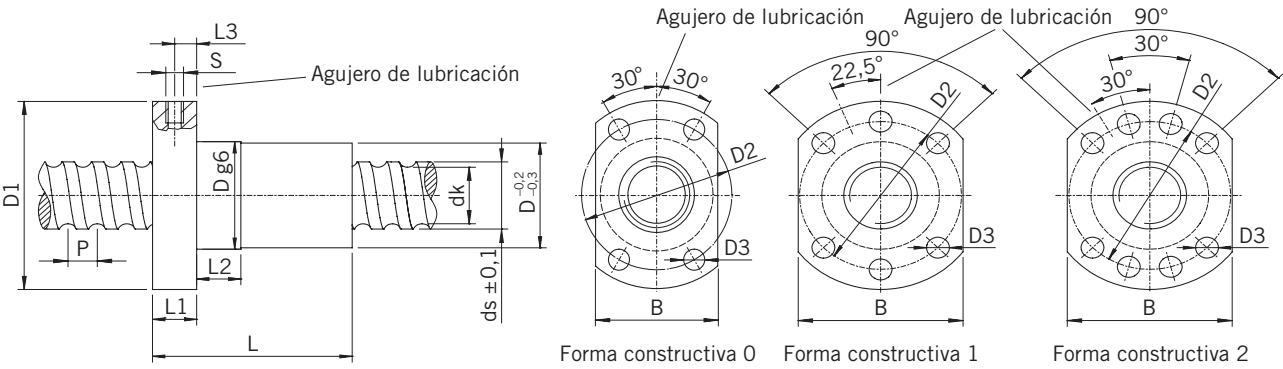


Tabla 4.4 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículos en stock

Artículo número	ds	P	D	D1	D2	D3	Forma constructiva	L	L1	L2	L3	S	B	dk	C _{dyn} (N)	C ₀ (N)	Juego axial máx. (mm)	Masa (kg/St.)
R12-05K4-FSCDIN	11,7	5	24	40	32	4,5	0	33	8	8	4	M3	26	9,9	5.500	12.000	0,02	0,11
R12-10K3-FSCDIN	118	10	24	40	32	4,5	0	43	8	8	4	M3	26	9,6	5.100	10.100	0,02	0,13
R15-05K4-FSCDIN	13,9	5	28	48	38	5,5	1	38	10	10	5	M6	40	11,8	12.600	21.000	0,04	0,18
R16-05T3-FSIDIN	15,5	5	28	48	38	5,5	1	40	10	10	5	M6	40	12,9	6.500	11.700	0,04	0,18
R16-10K3-FSCDIN	14,7	10	28	48	38	5,5	1	45	10	10	5	M6	40	12,5	9.100	19.300	0,04	0,20
R16-16K3-FSCDIN	15,0	16	28	48	38	5,5	1	61	12	20	6	M6	40	13,0	7.900	17.000	0,04	0,26
R16-20K2-FSCDIN	14,0	20	28	48	38	5,5	1	56	10	10	5	M6	40	11,8	5.200	10.400	0,04	0,25
R20-05K4-FSCDIN	19,6	5	36	58	47	6,6	1	40	10	10	5	M6	44	16,9	13.400	32.740	0,04	0,28
R20-10K3-FSCDIN	19,3	10	36	58	47	6,6	1	48	10	10	5	M6	44	16,6	10.000	23.500	0,04	0,32
R20-20K2-FSCDIN	19,7	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	6.800	15.300	0,04	0,37
R20-20K4-DFSCDIN	19,7	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	12.300	30.500	0,04	0,36
R25-05K4-FSCDIN	24,9	5	40	62	51	6,6	1	43	10	12	5	M6	48	22,3	14.900	41.500	0,04	0,22
R25-10K4-FSCDIN	24,5	10	40	62	51	6,6	1	61	10	16	5	M6	48	21,8	16.100	44.900	0,04	0,43
R25-25K2-FSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	7.400	19.100	0,04	0,48
R25-25K4-DFSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	13.500	38.200	0,04	0,46
R32-05K6-FSCDIN	31,7	5	50	80	65	9	1	48	12	10	6	M6	62	29,1	23.900	81.900	0,04	0,59
R32-10K5-FSCDIN	31,8	10	50	80	65	9	1	77	12	16	6	M6	62	28,6	31.500	80.100	0,04	0,82
R32-20K3-FSCDIN	31,8	20	50	80	65	9	1	88	12	16	6	M6	62	28,6	17.000	48.500	0,04	0,91
R32-32K2-FSCDIN	31,9	32	50	80	65	9	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	11.600	31.800	0,04	0,90
R32-32K4-DFSCDIN	31,9	32	50	80	65	9	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	20.600	62.200	0,04	0,87

sigue > ...

HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS

TUERCA SIMPLE CON BRIDA **FSCDIN** / **FSIDIN**

CÓDIGO DE PEDIDO: **R 25 10 K4 FSCDIN 650 730 0,052**

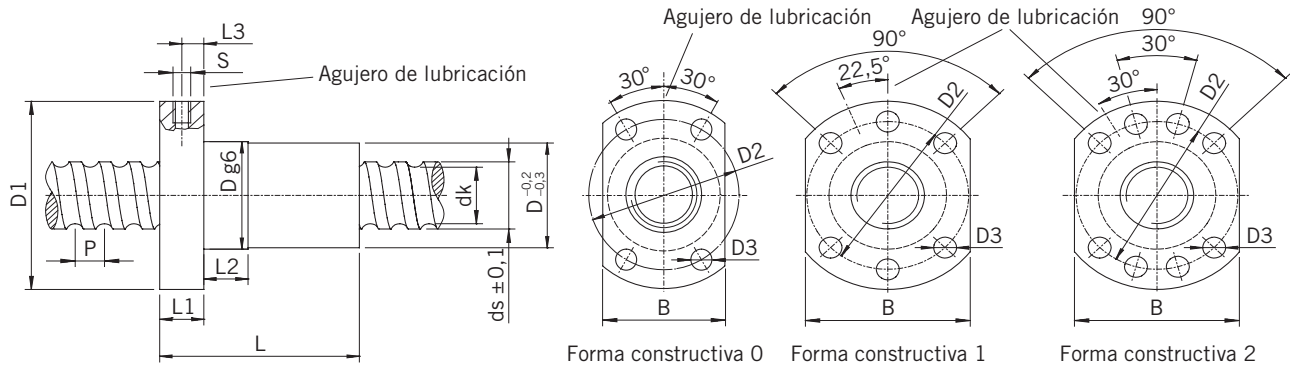


Tabla 4.4 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículos en stock

Artículo número	ds	P	D	D1	D2	D3	Forma constructiva	L	L1	L2	L3	S	B	dk	C _{dyn} (N)	C ₀ (N)	Juego axial máx. (mm)	Masa (kg/St.)
R40-05K6-FSCDIN	39,4	5	63	93	78	9	2	50	14	10	7	M8 × 1	70	36,8	25.900	100.600	0,04	0,93
R40-10K4-FSCDIN	37,8	10	63	93	78	9	2	70	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	45.000	123.000	0,04	1,19
R40-20K3-FSCDIN	37,8	20	63	93	78	9	2	88	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	34.850	90.000	0,07	1,43
R40-40K2-FSCDIN	37,9	40	63	93	78	9	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	23.000	58.400	0,07	1,61
R40-40K4-DFSCDIN	37,9	40	63	93	78	9	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	41.500	115.800	0,07	1,59
R50-05K6-FSCDIN	49,4	5	75	110	93	11	2	50	16	10	8	M8 × 1	85	46,8	28.300	127.200	0,07	1,32
R50-10K6-FSCDIN	48,0	10	75	110	93	11	2	90	16	20	8	M8 × 1	85	42,9	74.500	250.000	0,07	2,05
R50-20K5-FSCDIN	47,9	20	75	110	93	11	2	132	18	25	9	M8 × 1	85	42,9	67.200	217.500	0,07	2,89
R50-40K3-FSCDIN	50,0	40	75	110	93	11	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	39.000	123.000	0,07	2,96
R50-40K6-DFSCDIN	50,0	40	75	110	93	11	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	70.300	242.600	0,07	2,93
R63-10T6-FSIDIN	63,1	10	90	125	108	11	2	120	18	16	9	M8 × 1	95	58,0	61.920	214.090	0,07	3,30
R80-10T6-FSI	80	10	105	145	125	13	2	104	20	16	10	M8 × 1	110	75,8	93.400	269.200	0,07	3,60
R80-20T6-FSI	80	20	125	165	145	14	2	200	25	25	13	M8 × 1	130	72,4	135.000	322.000	0,07	11,2

- Tuercas con junta NBR
- Para carcasas de tuerca, ver "Carcasa para tuercas con brida (DIN 69051 Parte 5)", pág. 61.
- Sin juego axial a petición (T5). Precargando la tuerca
- FSCDIN/FSIDIN: Tuerca simple
- DFSCDIN: Tuerca doble
- De R12 a R40 también disponible en T5

HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS LAMINADOS

TUERCA SIMPLE CILÍNDRICA CON ROSCA MACHO RSIT

CÓDIGO DE PEDIDO: R 12 4 B1 RSIT 350 405 0,052

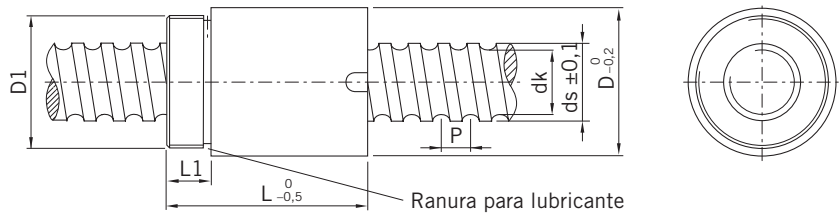


Tabla 4.5 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículos en stock

Artículo número	ds	P	D	D1	L	L1	dk	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)	Juego axial máx. (mm)	Masa (kg/St.)
R08-02.5T2-RSIT ⁽¹⁾	7,7	2,5	17,5	M15 × 1	27,5	7,5	6,1	1.300	1.750	0,04	0,03
R10-02.5T2-RSIT ⁽²⁾	9,9	2,5	19,5	M17 × 1	25,0	7,5	8,1	1.780	2.630	0,04	0,04
R10-04T2-RSIT ⁽²⁾	9,9	4,0	24,0	M22 × 1	32,0	10,0	7,7	1.980	2.820	0,04	0,08
R12-04B1-RSIT ⁽¹⁾	12,0	4,0	25,5	M20 × 1	34,0	10,0	9,5	3.000	5.700	0,04	0,08

- Juego axial reducido a petición. Precargando la tuerca
- Tuercas con junta
- 1) Junta de poliamida en un lado
- 2) Sin junta

TUERCA SIMPLE CILÍNDRICA RSI

CÓDIGO DE PEDIDO: R 16 10 T3 RSI 350 405 0,052

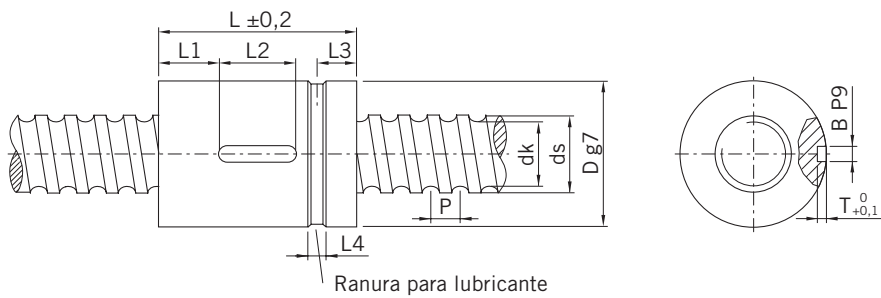


Tabla 4.6 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículos en stock

Artículo número	ds	P	D	L	L1	L2	L3	L4	T	B	dk	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)	Juego axial máx. (mm)	Masa (kg/St.)
R16-10T3-RSI	15,4	10	28	60	8	20	9,5	5	2,5	4	12,9	6.100	10.800	0,04	0,17
R20-10T3-RSI	19,9	10	34	60	20	20	12,0	4	2,0	5	17,5	8.100	12.600	0,04	0,35

- Juego axial reducido a petición. Precargando la tuerca
- Tuercas con junta

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

PROPIEDADES

En términos de calidad, los husillos de bolas por arranque de viruta HIWIN están entre los husillos de bolas laminados y los rectificados, y por tanto pueden utilizarse para numerosas aplicaciones de transporte o posicionamiento. A petición, estaremos encantados de confeccionar un informe de medición del paso para ellos. Hay disponibles una serie de formas de tuerca para los husillos por arranque de viruta, tanto para tuercas simples como dobles. Pueden producirse husillos de bolas completos personalizados con plazos de entrega breves. Las unidades de rodamientos completas combinadas con los extremos del eje estandarizados reducen la cantidad de trabajo de diseño.

CLASES DE PRECISIÓN

La Tabla 5.1 muestra las clases de precisión de los husillos de bolas por arranque de viruta. La precisión del paso se define mediante la desviación desde la trayectoria nominal en cualquier sección de 300 mm en toda la longitud.

Tabla 5.1 **CLASES DE PRECISIÓN DE LOS HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA** (mm)

Desviación de trayectoria	Clase de precisión	
	T5	T7
V_{300p}	0,023	0,052

Tabla 5.2 **VISIÓN GENERAL DE LOS HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA** (mm)

Diámetro nominal	Paso			Longitud máx. del eje ⁽¹⁾	Longitud máx. de rosca
	5	10	20		
16	+ x			3.700	3.300
20	+ x			6.300	5.500
25	+ x	+ x		6.300	5.500
32	+ x	+ x	+ x	6.500	5.500
40	+ x	+ x	+ x	6.500	5.500
50	+ x	+ x	+ x	6.500	5.500
63		+ x	+ x	6.500	5.500
80		+ x	+ x	6.500	5.500

+ Rosca derecha e izquierda

x Tipo preferido para rosca derecha con entrega rápida

1) La velocidad crítica y carga de pandeo máx. deben tenerse en cuenta para ejes largos.

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

CÓDIGOS DE PEDIDO

Para poder identificar claramente el husillo, se necesita información sobre el eje y la tuerca.

CÓDIGO PARA HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA

R **40** **20** **K** **4** **DEB** **800** **1000** **0,052**

DIRECCIÓN ROSCA
R: Rosca derecha
L: Rosca izquierda

DIÁMETRO NOMINAL

PASO

TIPO DE RECIRCULACIÓN
K: Recirculación por casete
T: Recirculación interna

DESVIACIÓN PASO EN 300 MM
(clase de precisión)

LONGITUD TOTAL

LONGITUD ROSCA

FORMA TUERCA / TIPO TUERCA
(ver Tabla 5.3)

NÚMERO DE CIRCUITOS

CÓDIGOS DE PEDIDO PARA EJES DE HUSILLO DE BOLAS SIN LA TUERCA

R **40** **10** **800** **1000** **0,052**

DIRECCIÓN ROSCA
R: Rosca derecha
L: Rosca izquierda

DIÁMETRO NOMINAL

PASO

DESVIACIÓN PASO EN 300 MM
(clase de precisión)

LONGITUD TOTAL

LONGITUD ROSCA

CÓDIGOS DE PEDIDO PARA TUERCAS DE HUSILLO DE BOLAS SIN EL EJE

R **40** **10** **K** **3** **DEB**

DIRECCIÓN ROSCA
R: Rosca derecha
L: Rosca izquierda

DIÁMETRO NOMINAL

PASO

FORMA TUERCA / TIPO TUERCA
(ver Tabla 5.3)

NÚMERO DE CIRCUITOS

TIPO DE RECIRCULACIÓN
K: Recirculación por casete
T: Recirculación interna

Tabla 5.3 VISIÓN GENERAL DE FORMAS DE TUERCAS

Denominación tuerca	Descripción
DEB	Tuerca simple con brida
DDB	Tuerca doble con brida
ZE	Tuerca simple cilíndrica
ZD	Tuerca doble cilíndrica
SE	Tuerca simple cilíndrica con rosca macho
SEM	Tuerca simple con brida con bloqueo integrado ⁽¹⁾

1) Simplemente usando una tuerca de seguridad no se proporciona una protección suficiente contra el descenso involuntario de una carga. Deben respetarse las directrices de seguridad válidas para la aplicación. La tuerca de seguridad no es un componente de seguridad según la Directiva de Máquinas.

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA

TUERCA SIMPLE CON BRIDA **DEB**

CÓDIGO DE PEDIDO: **R 63 10 T6 DEB 3850 3972 0,052**

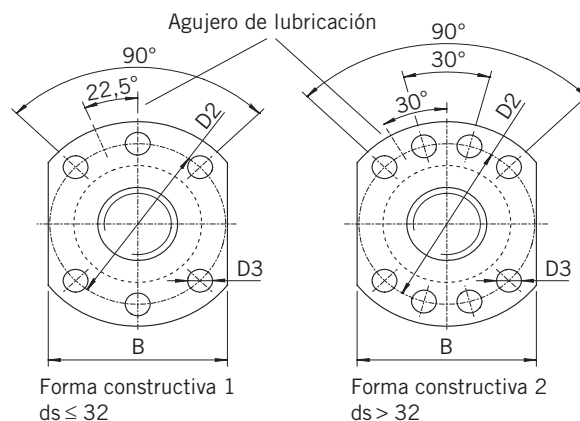
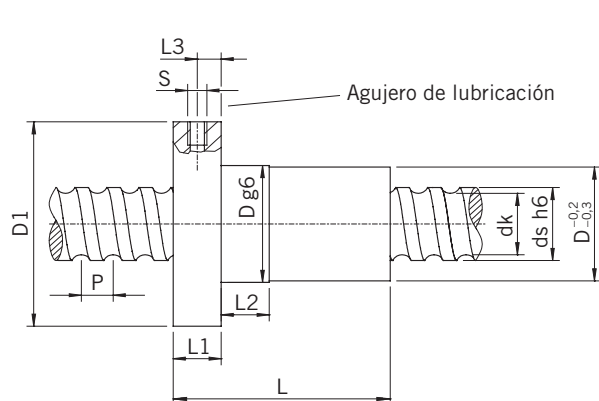


Tabla 5.4 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	D	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Capacidad carga dinámica C_{dyn} (N)	Capacidad carga estática C_0 (N)	Juego axial máx. (mm)	Masa (kg/St.)
R16-05T3-DEB	16	5	28	48	38	5,5	40	10	10	5,0	M6	40	13,5	9.600	12.700	0,02	0,15
R20-05T4-DEB	20	5	36	58	47	6,6	52	10	10	5,0	M6	44	17,5	13.900	21.800	0,02	0,29
R25-05T4-DEB	25	5	40	62	51	6,6	52	10	10	5,0	M6	48	22,5	15.600	27.900	0,02	0,31
R25-10T3-DEB	25	10	40	62	51	6,6	65	10	16	5,0	M6	48	21,0	24.100	36.200	0,02	0,36
R32-05T5-DEB	32	5	50	80	65	9,0	60	12	10	6,0	M6	62	29,5	20.700	43.900	0,02	0,62
R32-10T4-DEB	32	10	50	80	65	9,0	85	14	16	7,0	M6	62	27,8	40.900	63.200	0,02	0,69
R32-20T2-DEB	32	20	50	80	65	9,0	80	14	16	7,0	M6	62	27,8	20.300	26.800	0,02	0,66
R40-05T5-DEB	40	5	63	93	78	9,0	69	14	10	7,0	M8 × 1	70	37,5	22.500	54.600	0,02	1,04
R40-10T4-DEB	40	10	63	93	78	9,0	88	14	16	7,0	M8 × 1	70	35,8	46.800	82.600	0,02	1,13
R40-20T2-DEB	40	20	63	93	78	9,0	88	14	16	7,0	M8 × 1	70	35,8	23.800	36.400	0,03	1,14
R50-05T5-DEB	50	5	75	110	93	11,0	69	16	10	8,0	M8 × 1	85	47,5	24.900	69.800	0,02	1,44
R50-10T4-DEB	50	10	75	110	93	11,0	98	16	16	8,0	M8 × 1	85	45,8	52.800	106.800	0,02	1,62
R50-20T3-DEB	50	20	75	110	93	11,0	114	16	16	8,0	M8 × 1	85	45,8	40.000	76.200	0,03	1,92
R63-10T6-DEB	63	10	90	125	108	11,0	120	18	16	9,0	M8 × 1	95	58,8	84.700	210.800	0,04	2,73
R63-20T4-DEB	63	20	95	135	115	13,5	150	20	25	10,0	M8 × 1	100	55,4	105.000	250.000	0,04	4,00
R63-20T5-DEB	63	20	95	135	115	13,5	175	20	25	10,0	M8 × 1	100	55,4	125.000	300.000	0,04	4,50
R63-20K6-DEBH	63	20	125	165	145	13,5	170	25	25	12,0	M8 × 1	130	50,2	245.700	768.200	0,04	12,50
R80-10T6-DEB	80	10	105	145	125	13,5	120	20	16	10,0	M8 × 1	110	75,8	93.400	269.200	0,04	3,00
R80-20T4-DEB	80	20	125	165	145	13,5	160	25	25	12,0	M8 × 1	130	72,4	135.000	322.000	0,05	8,20
R80-20T5-DEB	80	20	125	165	145	13,5	175	25	25	12,0	M8 × 1	130	72,4	161.500	398.000	0,05	9,10
R80-20K6-DEBH	78	20	135	175	155	13,5	170	25	25	12,5	M8 × 1	140	68,2	280.000	783.300	0,05	11,50
R80-20K7-DEBH	78	20	135	175	155	13,5	190	25	25	12,5	M8 × 1	140	68,2	320.000	1.143.000	0,05	13,00

- Juego axial reducido a petición. Precargando la tuerca
- Tuercas con junta
- Tuercas de rosca izquierda a petición
- Para carcasas de tuerca, ver "Carcasa para tuercas con brida (DIN 69051 Parte 5)", pág. 61.

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA

TUERCA DOBLE CON BRIDA DDB

CÓDIGO DE PEDIDO: R 63 10 T6 DDB 3850 3972 0,052

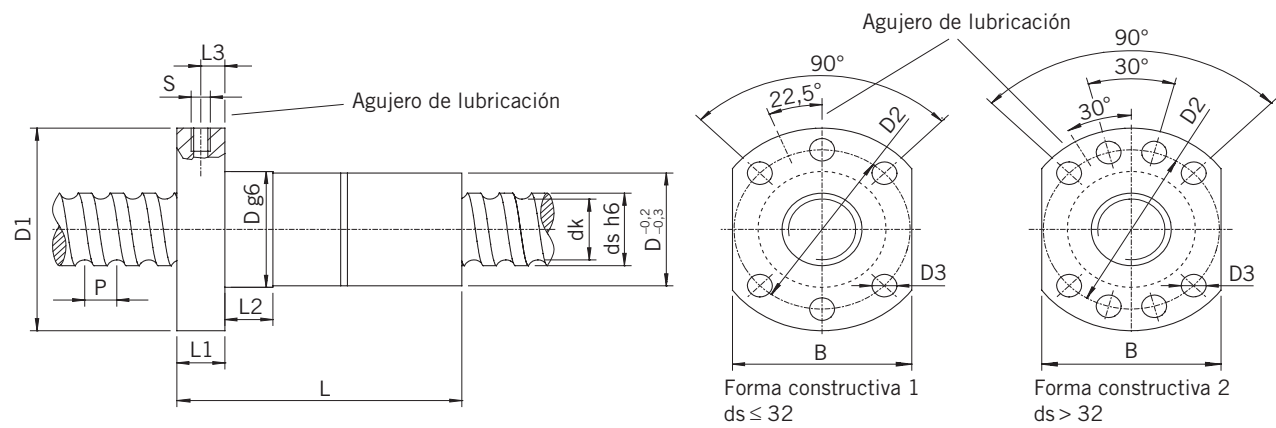


Tabla 5.5 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	D	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)	Masa (kg/St.)
R16-05T3-DDB	16	5	28	48	38	5,5	80	10	10	5	M6	40	13,5	9.600	12.700	0,25
R20-05T4-DDB	20	5	36	58	47	6,6	82	10	10	5	M6	44	17,5	13.900	21.800	0,42
R25-05T4-DDB	25	5	40	62	51	6,6	95	10	10	5	M6	48	22,5	15.600	27.900	0,52
R25-10T3-DDB	25	10	40	62	51	6,6	115	10	16	5	M6	48	21,0	24.100	36.200	0,57
R32-05T5-DDB	32	5	50	80	65	9,0	95	12	10	6	M6	62	29,5	20.700	43.900	0,88
R32-10T4-DDB	32	10	50	80	65	9,0	138	14	16	7	M6	62	27,8	40.900	63.200	1,01
R32-20T2-DDB	32	20	50	80	65	9,0	138	14	16	7	M6	62	27,8	20.300	26.800	1,02
R40-05T5-DDB	40	5	63	93	78	9,0	109	14	10	7	M8 × 1	70	37,5	22.500	54.600	1,54
R40-10T4-DDB	40	10	63	93	78	9,0	150	14	16	7	M8 × 1	70	35,8	46.800	82.600	1,80
R40-20T2-DDB	40	20	63	93	78	9,0	150	14	16	7	M8 × 1	70	35,8	23.800	36.400	1,82
R50-05T5-DDB	50	5	75	110	93	11,0	112	16	10	8	M8 × 1	85	47,5	24.900	69.800	2,15
R50-10T4-DDB	50	10	75	110	93	11,0	164	16	16	8	M8 × 1	85	45,8	52.800	106.800	2,52
R50-20T3-DDB	50	20	75	110	93	11,0	196	16	16	8	M8 × 1	85	45,8	40.000	76.200	3,14
R63-10T6-DDB	63	10	90	125	108	11,0	205	18	16	9	M8 × 1	95	58,8	84.700	210.800	4,19
R63-20T4-DDB	63	20	95	135	115	13,5	270	20	25	10	M8 × 1	100	55,4	105.000	250.000	6,70
R80-10T6-DDB	80	10	105	145	125	13,5	205	20	16	10	M8 × 1	110	75,8	93.400	269.200	4,74
R80-20T4-DDB	80	20	125	165	145	13,5	280	25	25	12	M8 × 1	130	72,4	135.000	322.000	13,80

- Precargada
- Tuercas con junta
- Tuercas de rosca izquierda a petición
- Para carcasas de tuerca, ver "Carcasa para tuercas con brida (DIN 69051 Parte 5)", pág. 61.

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA

TUERCA SIMPLE CILÍNDRICA ZE

CÓDIGO DE PEDIDO: R 16 05 T3 ZE 420 495 0,052

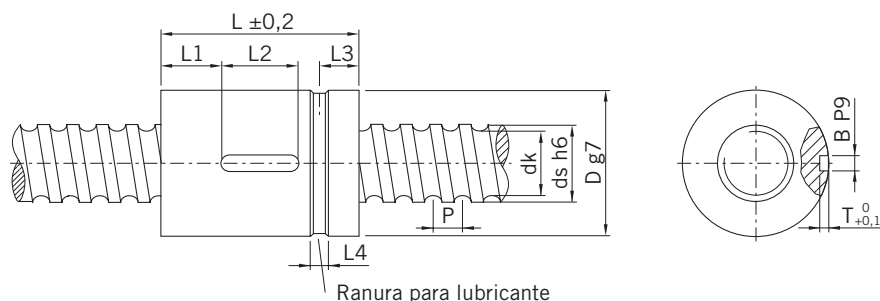


Tabla 5.6 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	D	L	L1	L2	L3	L4	T	B	dk	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)	Juego axial máx. (mm)	Masa (kg/St.)
R16-05T3-ZE	16	5	28	40	12	16	9	4	2,4	4	13,5	9.600	12.700	0,02	0,10
R20-05T4-ZE	20	5	36	51	15	20	10	4	2,4	4	17,5	13.900	21.800	0,02	0,23
R25-05T4-ZE	25	5	40	60	20	20	12	5	2,4	4	22,5	15.600	27.900	0,02	0,29
R25-10T3-ZE	25	10	48	65	22	20	15	5	2,4	4	21,0	24.100	36.200	0,02	0,50
R32-05T5-ZE	32	5	48	60	20	20	12	5	2,4	4	29,5	20.700	43.900	0,02	0,38
R32-10T4-ZE	32	10	56	80	27	25	15	5	2,4	4	27,8	40.900	63.200	0,02	0,74
R32-20T2-ZE	32	20	56	80	27	25	15	5	2,4	4	27,8	20.300	26.800	0,02	0,70
R40-05T5-ZE	40	5	56	68	24	20	15	6	2,4	4	37,5	22.500	54.600	0,02	0,44
R40-10T4-ZE	40	10	62	88	31	25	15	6	2,4	4	35,8	46.800	82.600	0,02	0,85
R40-20T2-ZE	40	20	62	88	31	25	15	6	2,4	4	35,8	23.800	36.400	0,03	0,88
R50-05T5-ZE	50	5	68	69	24	20	15	6	2,4	4	47,5	24.900	69.800	0,02	0,72
R50-10T4-ZE	50	10	72	100	37	25	17	6	2,4	4	45,8	52.800	106.800	0,02	1,04
R50-20T3-ZE	50	20	72	114	44	25	17	6	2,4	4	45,8	40.000	76.200	0,03	1,10
R63-10T6-ZE	63	10	85	120	44	32	17	6	3,5	6	58,8	84.700	210.800	0,04	1,73
R63-20T4-ZE	63	20	95	135	52	32	17	6	3,5	6	55,4	105.000	300.000	0,04	3,80
R80-10T6-ZE	80	10	105	120	44	32	17	8	3,5	6	75,8	93.400	269.200	0,04	2,80
R80-20T4-ZE	80	20	125	150	52	45	17	8	3,5	6	72,4	135.000	322.000	0,05	7,80
R80-20T6-ZEH	78	20	130	182	68,5	45	19	8	4,0	8	68,2	200.000	510.000	0,05	11,05

- Juego axial reducido a petición. Precargando la tuerca
- Tuercas con junta
- Tuercas de rosca izquierda a petición

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA

TUERCA DOBLE CILÍNDRICA ZD

CÓDIGO DE PEDIDO: R 16 05 T3 ZD 420 495 0,052

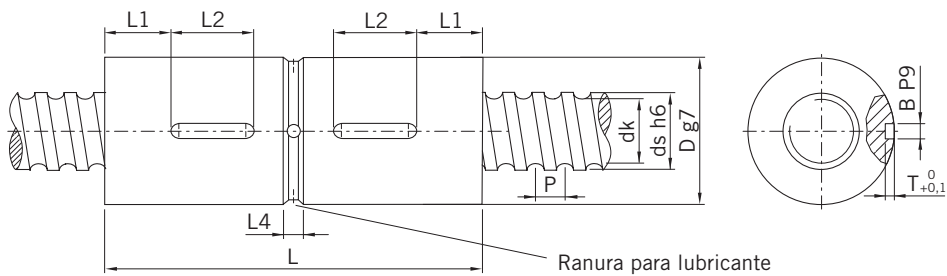


Tabla 5.7 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	D	L	L1	L2	L4	T	B	dk	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)	Masa (kg/St.)
R16-05T3-ZD	16	5	28	72	14	16	4	2,4	4	13,5	9.600	12.700	0,20
R20-05T4-ZD	20	5	36	86	15	20	4	2,4	4	17,5	13.900	21.800	0,39
R25-05T4-ZD	25	5	40	100	20	20	5	2,4	4	22,5	15.600	27.900	0,48
R25-10T3-ZD	25	10	48	115	20	20	5	2,4	4	21,0	24.100	36.200	0,80
R32-05T5-ZD	32	5	48	100	20	20	5	2,4	4	29,5	20.700	43.900	0,63
R32-10T3-ZD	32	10	56	136	25	25	6	2,4	4	27,8	32.000	47.500	1,30
R32-20T2-ZD	32	20	56	142	28	25	6	2,4	4	27,8	20.300	26.800	1,30
R40-05T5-ZD	40	5	56	108	20	20	6	2,4	4	37,5	22.500	54.600	0,78
R40-10T4-ZD	40	10	62	142	28	25	6	2,4	4	35,8	46.500	82.600	1,34
R40-20T2-ZD	40	20	62	146	30	25	6	2,4	4	35,8	23.800	36.400	1,51
R50-05T5-ZD	50	5	68	108	20	20	6	2,4	4	47,5	24.900	69.800	1,40
R50-10T4-ZD	50	10	72	168	35	25	8	2,4	4	45,8	38.200	108.900	1,72
R50-20T3-ZD	50	20	72	190	47	25	6	2,4	4	45,8	40.000	76.200	1,95
R63-10T6-ZD	63	10	85	208	44	32	6	3,5	6	58,8	84.700	210.800	2,81
R63-20T4-ZD	63	20	95	260	65	32	6	3,5	6	55,4	105.000	250.000	7,30
R80-10T6-ZD	80	10	105	208	44	32	6	3,5	6	75,8	93.400	269.200	5,50
R80-20T4-ZD	80	20	125	285	55	32	8	4,1	8	72,4	135.000	322.000	14,90

- Precargada
- Tuercas con junta
- Tuercas de rosca izquierda a petición

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA

TUERCA SIMPLE CILÍNDRICA CON ROSCA MACHO SE

CÓDIGO DE PEDIDO: R 20 05 T4 SE 600 6805 0,052

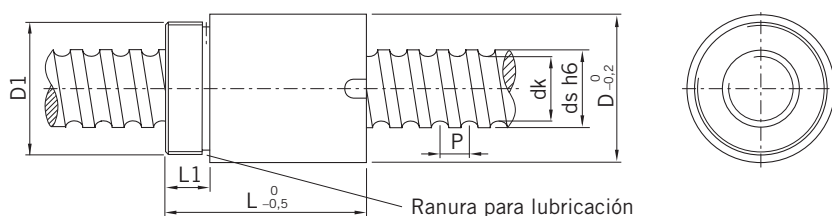


Tabla 5.8 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	D	D1	L	L1	dk	Capacidad carga dinámica C_{dyn} (N)	Capacidad carga estática C_0 (N)	Juego axial máx. (mm)	Masa (kg/St.)
R16-05T3-SE	16	5	36	M30 × 1.5	42	12	13,5	9.600	12.700	0,02	0,45
R20-05T4-SE	20	5	40	M35 × 1.5	52	12	17,5	13.900	21.800	0,02	0,53
R25-05T4-SE	25	5	45	M40 × 1.5	60	15	22,5	15.600	27.900	0,02	0,82
R25-10T3-SE	25	10	48	M45 × 1.5	70	15	21,0	24.100	36.200	0,02	1,00
R32-05T5-SE	32	5	52	M48 × 1.5	60	15	29,5	20.700	43.900	0,02	1,13
R32-10T3-SE	32	10	56	M52 × 1.5	80	15	27,8	34.100	56.100	0,02	1,62
R32-20T2-SE	32	20	56	M52 × 1.5	80	15	27,8	20.300	26.800	0,02	1,44
R40-05T5-SE	40	5	65	M60 × 1.5	68	18	37,5	22.500	54.600	0,02	1,63
R40-10T4-SE	40	10	65	M60 × 1.5	88	18	35,8	46.800	82.600	0,02	1,75
R40-20T2-SE	40	20	65	M60 × 1.5	88	18	35,8	23.800	36.400	0,03	1,75
R50-10T4-SE	50	10	80	M75 × 1.5	100	20	45,8	52.800	106.800	0,02	2,96
R50-20T3-SE	50	20	80	M75 × 1.5	114	20	45,8	40.000	76.200	0,03	3,15
R63-10T6-SE	63	10	95	M85 × 2.0	120	20	58,8	84.700	210.800	0,04	4,37
R63-20T3-SE	63	20	95	M85 × 2.0	138	20	55,4	96.000	189.000	0,04	4,40

- Juego axial reducido a petición. Precargando la tuerca
- Tuercas con junta
- Tuercas de rosca izquierda a petición

HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA (PEELED)

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS POR ARRANQUE DE VIRUTA

TUERCA DE SEGURIDAD SEM

La tuerca de seguridad consta de una unidad de rosca de bola y una unidad de seguridad. La tuerca de seguridad funciona básicamente como una tuerca normal de husillo de bolas. Si el juego axial aumenta debido al desgaste, a un fallo o a la pérdida de la bola, la rosca de la unidad de seguridad entra en contacto con la rosca de la bola de modo que la tuerca no puede salirse. El funcionamiento normal de la unidad está garantizado hasta un juego axial de 0,4 mm.

Áreas de aplicación:

- Equipos de elevación
- Elementos de sujeción
- Plataformas elevadoras
- Ascensores

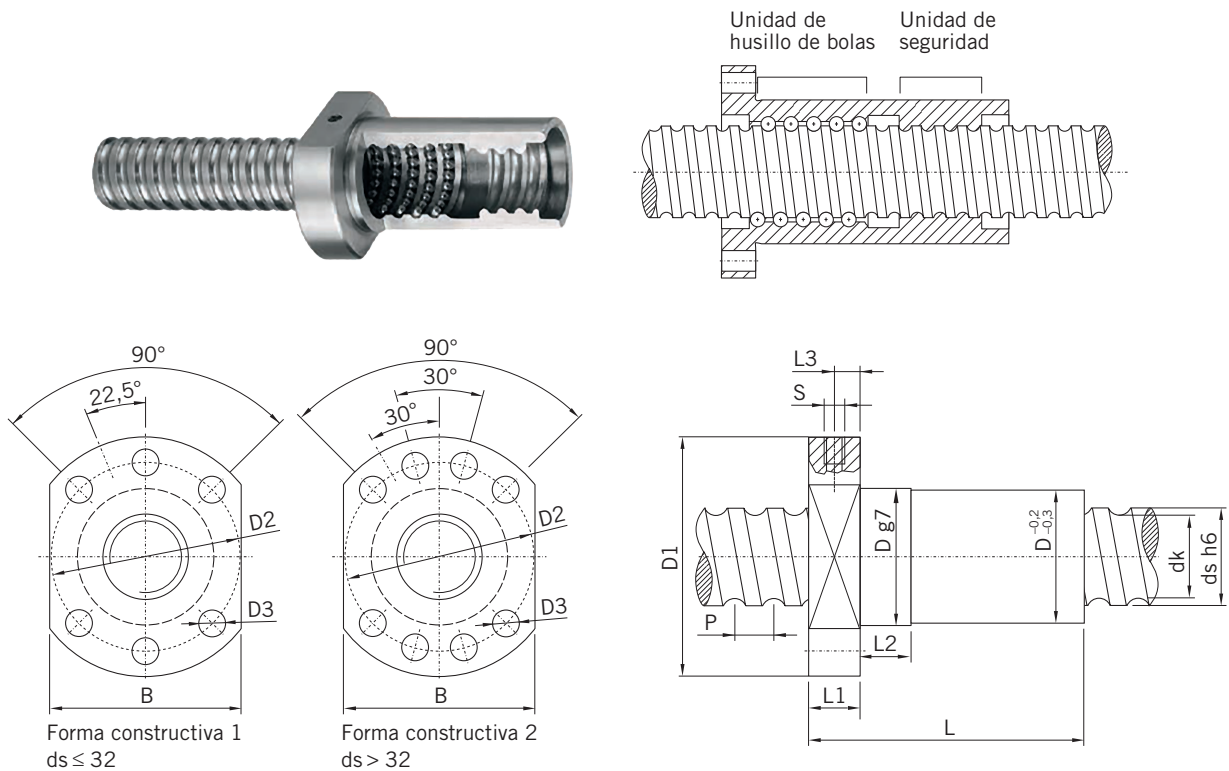


Tabla 5.9 **DIMENSIONES DE TUERCAS DE SEGURIDAD.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	D	D1	D2	D3	Forma constructiva	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)
R32-10T4-SEM	32	10	56	86	70	9,0	1	130	15	16	7,5	M6	66	27,8	40.900	63.200
R40-10T4-SEM	40	10	63	93	78	9,0	2	130	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	46.800	82.500
R40-20T2-SEM	40	20	63	93	78	9,0	2	140	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	23.800	36.400
R50-10T5-SEM	50	10	75	110	93	11,0	2	145	16	16	8,0	M8 × 1	85	45,8	63.900	133.300
R63-20T4-SEM	63	20	95	135	115	13,5	2	205	20	25	10,0	M8 × 1	100	55,4	105.000	250.000
R80-20T5-SEM	80	20	125	165	145	13,5	2	230	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,4	161.500	398.000

Nota: Simplemente usando una tuerca de seguridad no se proporciona una protección suficiente contra el descenso involuntario de una carga. Deben respetarse las directrices de seguridad válidas para la aplicación. La tuerca de seguridad no es un componente de seguridad según la Directiva de Máquinas.

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

PROPIEDADES

De los diversos métodos de producción utilizados en la fabricación de husillos de bolas, los rectificados son los que ofrecen la mayor precisión. Los husillos de bolas con una precisión de hasta 3,5 µm/300 mm de longitud se producen rectificando el husillo después del endurecimiento. Se utilizan principalmente en máquinas herramienta, rectificadoras y máquinas de medición.

Los husillos de bolas rectificados siempre son personalizados, lo que permite satisfacer las exigencias del cliente en cuanto a la forma de la tuerca, capacidades de carga, método de precarga, tipo de junta y mecanizado final. Póngase en contacto con nuestro equipo para más detalles.

A continuación encontrará las típicas formas de tuerca, diámetros nominales y pasos estandarizados, aunque esto es sólo parte de nuestra gama. Podemos proporcionar otras dimensiones de tuerca a petición.

CLASES DE PRECISIÓN

Tabla 6.1 CLASES DE TOLERANCIA DE HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS (mm)

Desviación de trayectoria	Clase de precisión					
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
e _{2p}	3,0	4	6	8	8	8
e ₃₀₀	3,5	6	8	12	18	23

Tabla 6.2 VISIÓN GENERAL DE HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS DISPONIBLES (mm)

Diámetro exterior	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Precisión	Longitudes máximas de ejes de husillos de bolas												
T0	110	170	300	400	600	700	1.000	1.200	1.500				
T1	110	170	400	500	720	950	1.300	1.800	2.300				
T2	140	200	500	630	900	1.300	1.700	2.200	2.900				
T3	170	250	500	630	1.000	1.400	1.800	2.500	3.500				
T4	170	250	500	630	1.000	1.400	1.800	2.500	3.500	4.500			
T5	170	250	500	630	1.410	1.700	2.400	3.000	3.800	5.000	6.900	10.000	10.000

 Campos coloreados: póngase en contacto con nosotros.

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA SIMPLE FSC (DIN 69051 PARTE 5) CON RECIRCULACIÓN TOTAL

CÓDIGO DE PEDIDO: R 40 40 K2 FSC 1200 1295 0,012

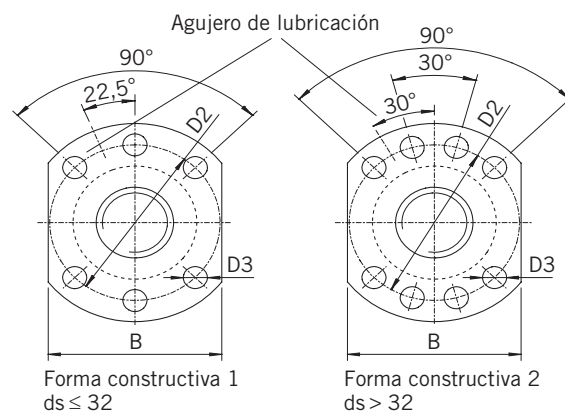
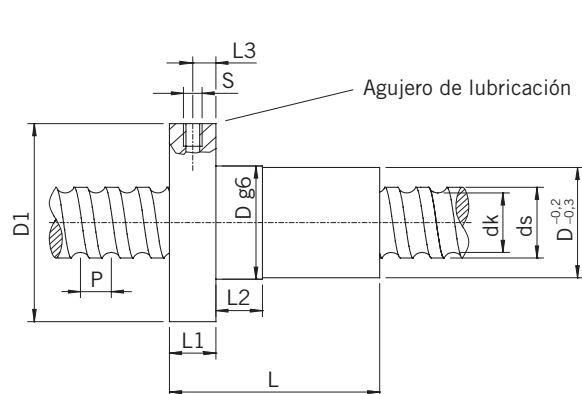


Tabla 6.4 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	Diámetro bola	D mín.	D1	D2	D3	Forma constructiva	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Rigidez (N/μm)	Capacidad carga dinámica C_{dyn} (N)	Capacidad carga estática C_0 (N)
R14-10K3-FSC	14	10	3,175	28	48	38	5,5	1	46	10	10	5	M5	40	10,72	240	9.200	17.900
R15-10K3-FSC	15	10	3,175	34 ⁽¹⁾	57	45	5,5	1	44	10	10	5	M5	43	12,32	250	9.600	19.300
R15-20K2-FSC	15	20	3,175	34 ⁽¹⁾	57	45	5,5	1	50	10	10	5	M5	43	12,32	150	6.300	12.560
R16-16K2-FSC	16	16	3,175	34 ⁽¹⁾	57	45	5,5	1	47	10	10	5	M5	43	13,12	170	6.800	13.850
R20-05K4-FSC	20	5	3,175	36	58	47	6,6	1	40	10	10	5	M6	44	17,32	420	14.900	36.400
R20-10K3-FSC	20	10	3,175	36	58	47	6,6	1	47	10	10	5	M6	44	17,32	320	11.300	26.600
R20-20K2-FSC	20	20	3,175	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,32	210	7.600	17.300
R25-05K4-FSC	25	5	3,175	40	62	51	6,6	1	43	10	10	5	M6	48	22,32	490	16.500	46.120
R25-10K3-FSC	25	10	3,175	40	62	51	6,6	1	50	10	10	5	M6	48	22,32	380	12.600	33.700
R25-10K4-FSC	25	10	3,969	45 ⁽¹⁾	65	54	6,6	1	60	10	10	5	M6	51	21,74	560	22.100	56.600
R25-20K3-FSC	25	20	3,175	40	62	51	6,6	1	80	10	10	5	M6	48	22,32	390	12.600	34.360
R25-25K2-FSC	25	25	3,175	40	62	51	6,6	1	69	10	10	5	M6	48	22,32	250	8.400	21.700
R25-20K3-FSC	25	20	3,969	45 ⁽¹⁾	65	54	6,6	1	80	10	10	5	M6	51	21,74	430	17.100	42.900
R32-05K4-FSC	32	5	3,175	48	70	59	6,6	1	38	12	10	6	M6	54	29,32	570	18.400	59.600
R32-10K5-FSC	32	10	3,969	50	80	65	9,0	1	73	12	10	6	M6	62	28,74	850	30.800	94.500
R32-10K5-FSC	32	10	4,763	56 ⁽¹⁾	86	71	9,0	1	79	14	10	7	M6	65	28,13	860	38.500	108.900
R32-10K5-FSC	32	10	6,350	62 ⁽¹⁾	92	77	9,0	1	77	14	10	7	M6	74	26,91	900	56.400	144.800
R32-20K3-FSC	32	20	3,969	50	80	65	9,0	1	87	12	20	6	M6	62	28,74	520	19.000	54.300
R32-20K4-FSC	32	20	4,763	54 ⁽¹⁾	86	71	9,0	1	106	14	20	7	M6	65	28,13	720	31.900	89.140
R32-20K4-FSC	32	20	6,350	62 ⁽¹⁾	92	77	9,0	1	107	14	20	7	M6	74	26,91	700	42.400	108.540
R32-32K2-FSC	32	32	3,969	50	80	65	9,0	1	87	12	20	6	M6	62	28,74	340	12.800	35.300
R32-40K2-FSC	32	40	3,969	50	80	65	9,0	1	94	12	20	6	M6	62	28,74	320	12.400	34.400

sigue > ...

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA SIMPLE FSC (DIN 69051 PARTE 5) CON RECIRCULACIÓN TOTAL

CÓDIGO DE PEDIDO: R 40 40 K2 FSC 1200 1295 0,012

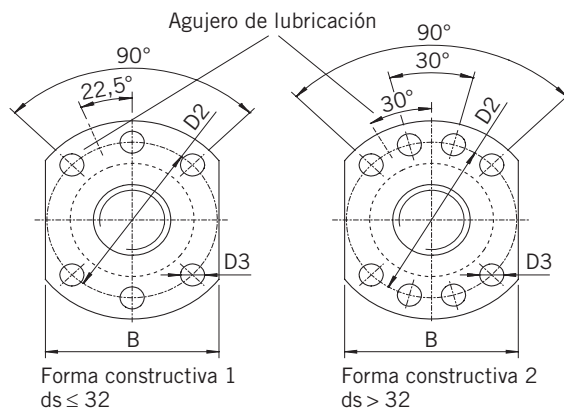
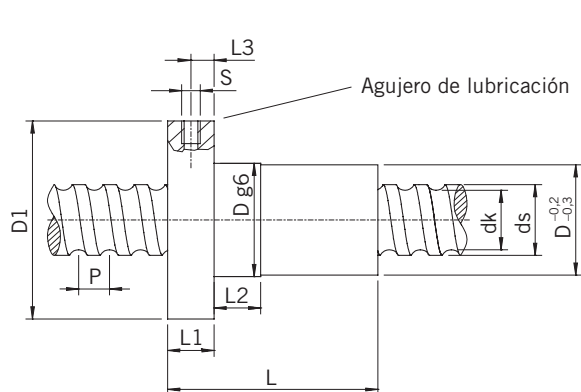


Tabla 6.4 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	Diámetro bola	D mín.	D1	D2	D3	Forma constructiva	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Rigidez (N/μm)	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)
R38-10K4-FSC	38	10	6,350	63	93	78	9,0	2	70	14	20	7	M8 × 1	70	32,91	810	50.500	137.900
R38-20K4-FSC	38	20	6,350	63	93	78	9,0	2	108	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	830	49.900	136.600
R38-25K4-FSC	38	25	6,350	63	93	78	9,0	2	127	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	830	49.400	135.600
R38-40K2-FSC	38	40	6,350	63	93	78	9,0	2	103	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	400	25.900	65.600
R40-05K5-FSC	40	5	3,175	63	93	78	9,0	2	45	14	20	7	M8 × 1	70	37,32	850	24.700	94.900
R40-10K5-FSC	40	10	6,350	70 ⁽¹⁾	100	85	9,0	2	83	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	1,060	63.400	184.000
R40-20K4-FSC	40	20	6,350	70 ⁽¹⁾	100	85	9,0	2	110	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	870	51.300	144.400
R40-40K2-FSC	40	40	6,350	70 ⁽¹⁾	100	85	9,0	2	101	14	25	7	M8 × 1	75	34,91	420	26.600	69.400
R50-05K5-FSC	50	5	3,175	70	100	85	11,0	2	45	16	20	8	M8 × 1	75	47,32	950	27.000	119.400
R50-10K5-FSC	50	10	6,350	82 ⁽¹⁾	118	100	11,0	2	80	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1,250	70.500	233.000
R50-20K4-FSC	50	20	6,350	82 ⁽¹⁾	118	100	11,0	2	106	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1,040	57.200	183.400
R50-20K4-FSC	50	20	9,525	86 ⁽¹⁾	121	103	11,0	2	120	16	25	8	M8 × 1	95	42,47	1,130	98.700	274.200
R50-40K3-FSC	50	40	6,350	82 ⁽¹⁾	118	100	11,0	2	145	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	790	43.900	137.500
R63-10K5-FSC	63	10	6,350	95	135	115	13,5	2	84	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	1,440	77.200	291.900
R63-20K5-FSC	63	20	6,350	95	135	115	13,5	2	132	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	1,570	78.500	300.200
R63-20K5-FSC	63	20	9,525	107	147	127	13,5	2	140	20	25	10	M8 × 1	112	55,47	1,680	134.300	435.300
R63-40K2-FSC	63	40	6,350	95	135	115	13,5	2	110	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	620	33.100	111.000
R80-10K5-FSC	80	10	6,350	110 ⁽¹⁾	150	130	13,5	2	80	25	25	12,5	M8 × 1	115	74,91	1,660	86.200	379.800
R80-20K4-FSC	80	20	9,525	120 ⁽¹⁾	165	145	13,5	2	122	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,47	1,600	124.000	449.100

1) Serie no estándar de DIN 69051 Parte 5 para pasos largos o de diámetros de tuerca distintos del estándar DIN

- Los valores de rigidez indicados se determinan por cálculo sin precarga para carga del 30% de la capacidad de carga dinámica
- Otras dimensiones de tuerca a petición
- Otros diámetros y pasos a petición
- Tuercas de rosca izquierda a petición

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA DOBLE FDC (DIN 69051 PARTE 5) CON RECIRCULACIÓN TOTAL

CÓDIGO DE PEDIDO: R 40 40 K2 FDC 1200 1295 0,012

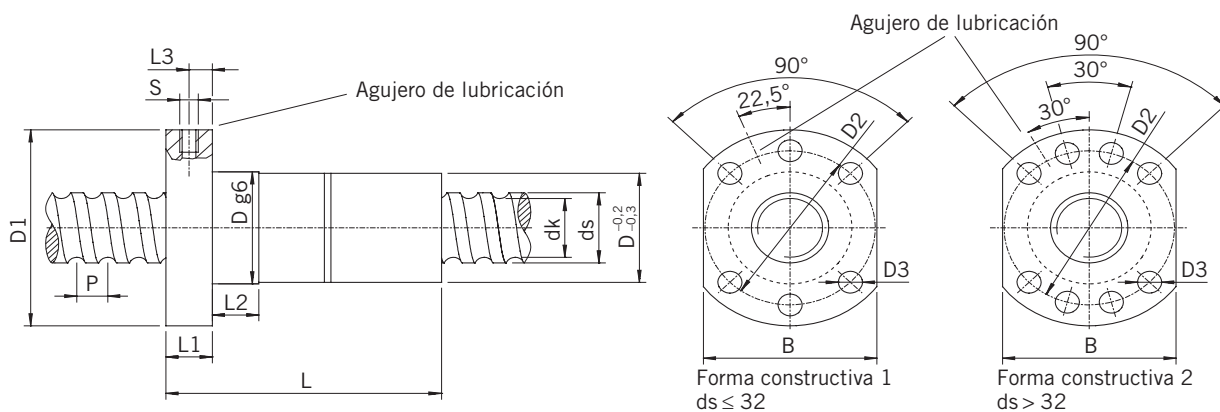


Tabla 6.5 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	Diámetro bola	D mín.	D1	D2	D3	Forma constructiva	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Rigidez (N/μm)	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)
R14-10K3-FDC	14	10	3,175	28	48	38	5,5	1	96	10	10	5	M5	40	10,724	310	9.200	17.900
R15-10K3-FDC	15	10	3,175	34 ⁽¹⁾	57	45	5,5	1	92	10	10	5	M5	43	12,324	330	9.600	19.300
R15-20K2-FDC	15	20	3,175	34 ⁽¹⁾	57	45	5,5	1	104	10	10	5	M5	43	12,324	200	6.300	12.560
R16-16K2-FDC	16	16	3,175	34 ⁽¹⁾	57	45	5,5	1	98	10	10	5	M5	43	13,124	230	6.800	13.850
R20-05K4-FDC	20	5	3,175	36	58	47	6,6	1	84	10	10	5	M6	44	17,324	550	14.900	16.420
R20-10K3-FDC	20	10	3,175	36	58	47	6,6	1	98	10	10	5	M6	44	17,324	420	11.300	26.600
R20-20K2-FDC	20	20	3,175	36	58	47	6,6	1	116	10	10	5	M6	44	17,324	270	7.600	17.300
R25-05K4-FDC	20	5	3,175	40	62	51	6,6	1	90	10	10	5	M6	48	22,324	650	16.500	46.120
R25-10K3-FDC	25	10	3,175	40	62	51	6,6	1	104	10	10	5	M6	48	22,324	500	12.600	33.700
R25-10K4-FDC	25	10	3,969	45 ⁽¹⁾	65	54	6,6	1	124	10	10	5	M6	51	21,744	740	22.100	56.600
R25-20K3-FDC	25	20	3,175	40	62	51	6,6	1	164	10	10	5	M6	48	22,324	510	12.600	34.360
R25-20K3-FDC	25	20	3,969	40	65	54	6,6	1	164	10	10	5	M6	51	21,744	550	17.100	42.900
R25-25K2-FDC	25	25	3,175	45 ⁽¹⁾	62	51	6,6	1	142	10	10	5	M6	48	22,324	320	8.400	21.700
R32-05K4-FDC	32	5	3,175	48	70	59	6,6	1	80	12	10	6	M6	54	29,324	770	18.400	59.600
R32-10K5-FDC	32	10	3,969	50	80	65	9,0	1	150	12	10	6	M6	62	28,744	1.130	30.800	94.500
R32-10K5-FDC	32	10	4,763	56 ⁽¹⁾	86	71	9,0	1	162	14	10	7	M6	65	28,132	1.130	38.500	108.900
R32-10K5-FDC	32	10	6,350	62 ⁽¹⁾	92	77	9,0	1	158	14	10	7	M6	74	26,910	1.190	56.400	144.800
R32-20K3-FDC	32	20	3,969	50	80	65	9,0	1	178	12	20	6	M6	62	28,744	680	19.000	54.300
R32-20K4-FDC	32	20	4,763	54 ⁽¹⁾	86	71	9,0	1	216	14	20	7	M6	65	28,132	940	31.900	89.140
R32-20K4-FDC	32	20	6,350	62 ⁽¹⁾	92	77	9,0	1	218	14	20	7	M6	74	26,910	710	42.400	108.540
R32-32K2-FDC	32	32	3,969	50	80	65	9,0	1	178	12	20	6	M6	62	28,744	440	12.800	35.300
R32-40K2-FDC	32	40	3,969	50	80	65	9,0	1	192	12	20	6	M6	62	28,744	420	12.400	34.400

sigue > ...

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA DOBLE FDC (DIN 69051 PARTE 5) CON RECIRCULACIÓN TOTAL

CÓDIGO DE PEDIDO: R 40 40 K2 FDC 1200 1295 0,012

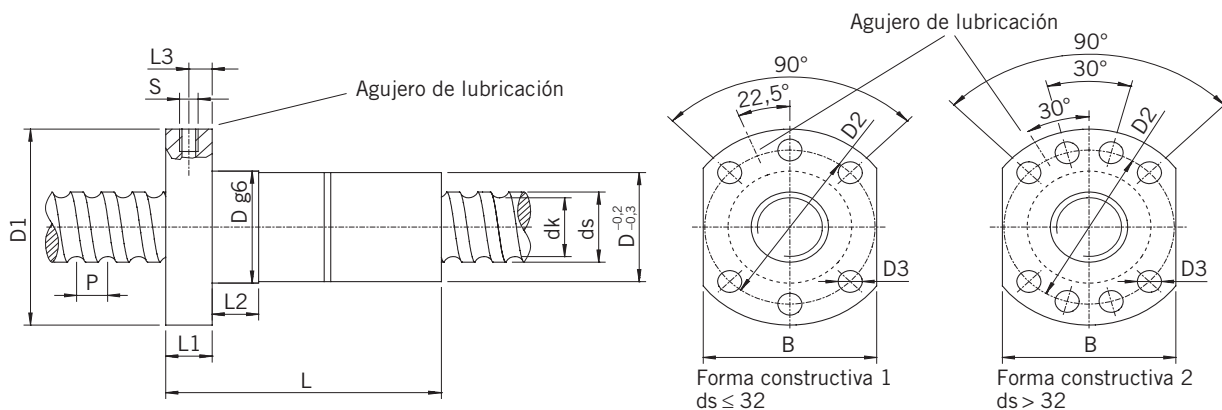


Tabla 6.5 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	Diámetro bola	D mín.	D1	D2	D3	Forma constructiva	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Rigidez (N/μm)	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)
R38-10K4-FDC	38	10	6,350	63	93	78	9,0	2	144	14	20	7	M8 × 1	70	32,910	1.070	50.500	137.900
R38-20K4-FDC	38	20	6,350	63	93	78	9,0	2	220	14	25	7	M8 × 1	70	32,910	1.100	49.900	136.600
R38-25K4-FDC	38	25	6,350	63	93	78	9,0	2	258	14	25	7	M8 × 1	70	32,910	1.090	49.400	135.600
R38-40K2-FDC	38	40	6,350	63	93	78	9,0	2	210	14	25	7	M8 × 1	70	32,910	530	25.900	65.600
R40-05K5-FDC	40	5	3,175	63	93	78	9,0	2	95	14	20	7	M8 × 1	70	37,324	1.140	24.700	94.900
R40-10K5-FDC	40	10	6,350	70 ⁽¹⁾	100	85	9,0	2	171	14	20	7	M8 × 1	75	34,910	1.410	63.400	184.000
R40-20K4-FDC	40	20	6,350	70 ⁽¹⁾	100	85	9,0	2	225	14	20	7	M8 × 1	75	34,910	1.150	51.300	144.400
R40-40K2-FDC	40	40	6,350	70 ⁽¹⁾	100	85	9,0	2	207	14	25	7	M8 × 1	75	34,910	560	26.600	69.400
R50-05K5-FDC	50	5	3,175	70	100	85	11,0	2	95	16	20	8,0	M8 × 1	75	47,324	1.290	27.000	119.400
R50-10K5-FDC	50	10	6,350	82 ⁽¹⁾	118	100	11,0	2	166	16	25	8,0	M8 × 1	92	44,910	1.660	70.500	233.000
R50-20K4-FDC	50	20	6,350	82 ⁽¹⁾	118	100	11,0	2	218	16	25	8,0	M8 × 1	92	44,910	1.380	57.200	183.400
R50-20K4-FDC	50	20	9,525	86 ⁽¹⁾	121	103	11,0	2	245	16	25	8,0	M8 × 1	95	42,466	1.490	98.700	274.200
R50-40K3-FDC	50	40	6,350	82 ⁽¹⁾	118	100	11,0	2	295	16	25	8,0	M8 × 1	92	44,910	1.040	43.900	137.500
R63-10K5-FDC	63	10	6,350	95	135	115	13,5	2	174	20	25	10,0	M8 × 1	100	57,910	1.920	77.200	291.900
R63-20K5-FDC	63	20	6,350	95	135	115	13,5	2	270	20	25	10,0	M8 × 1	100	57,910	2.080	78.500	300.200
R63-20K5-FDC	63	20	9,525	107	147	127	13,5	2	286	20	25	10,0	M8 × 1	112	55,466	2.220	134.300	435.300
R63-40K2-FDC	63	40	6,350	95	135	115	13,5	2	226	20	25	10,0	M8 × 1	100	57,910	820	33.100	111.000
R80-10K5-FDC	80	10	6,350	110 ⁽¹⁾	150	130	13,5	2	170	25	25	12,5	M8 × 1	115	74,910	2.230	86.200	379.800
R80-20K4-FDC	80	20	9,525	120 ⁽¹⁾	165	145	13,5	2	250	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,466	2.120	124.000	449.100

1) Serie no estándar de DIN 69051 Parte 5 para pasos largos o de diámetros de tuerca distintos del estándar DIN

- Los valores de rigidez indicados se determinan por cálculo sin precarga para carga del 10% de la capacidad de carga dinámica
- Otras dimensiones de tuerca a petición
- Otros diámetros y pasos a petición
- Tuercas de rosca izquierda a petición

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA SIMPLE CON BRIDA FSI DE RECIRCULACIÓN SIMPLE

CÓDIGO DE PEDIDO: R 50 10 T4 FSI 2250 2325 0,023

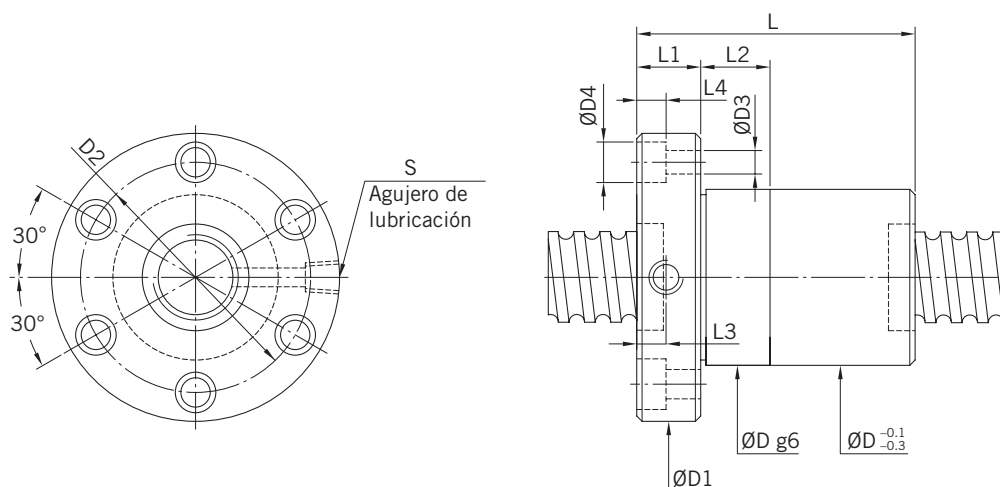


Tabla 6.6 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	Diámetro bola	D mín.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	S	dk	Rigidez (N/µm)	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)	Masa (kg)
R8-2.5T3-FSI	8	2,5	1,500	18	35	27	4,5	-	28	5	-	-	-	-	6,65	80	1.700	2.670	0,04
R16-2T3-FSI	16	2,0	1,500	27	44	34	4,5	8,0	36	10	-	5,0	4,5	M6	14,65	140	2.520	5.930	0,17
R16-5T3-FSI	16	5,0	3,175	30	54	41	5,5	9,5	46	12	12	6,0	5,5	M6	13,32	110	7.310	13.310	0,32
R16-5T4-FSI	16	5,0	3,175	30	54	41	5,5	9,5	52	12	12	6,0	5,5	M6	13,32	120	9.360	17.750	0,34
R20-2T4-FSI	20	2,0	1,500	32	52	40	5,5	9,5	40	10	12	5,0	5,5	M6	18,65	360	3.990	11.120	0,25
R20-2T6-FSI	20	2,0	1,500	32	52	40	5,5	9,5	52	10	12	5,0	5,5	M6	18,65	320	5.180	15.510	0,29
R20-5T3-FSI	20	5,0	3,175	34	57	45	5,5	9,5	46	12	12	6,0	5,5	M6	17,32	200	8.520	17.670	0,35
R20-5T4-FSI	20	5,0	3,175	34	57	45	5,5	9,5	53	12	12	6,0	5,5	M6	17,32	270	10.910	23.560	0,38
R25-2T3-FSI	25	2,0	1,500	36	58	46	5,5	9,5	35	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	200	3.090	9.800	0,24
R25-2T4-FSI	25	2,0	1,500	36	58	46	5,5	9,5	40	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	270	3.950	13.070	0,26
R25-2T6-FSI	25	2,0	1,500	36	58	46	5,5	9,5	50	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	390	5.600	19.600	0,30
R25-5T3-FSI	25	5,0	3,175	40	64	51	5,5	9,5	46	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	280	9.770	23.140	0,42
R25-5T4-FSI	25	5,0	3,175	40	64	51	5,5	9,5	51	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	370	12.520	30.850	0,44
R25-5T5-FSI	25	5,0	3,175	40	63	51	5,5	9,5	56	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	400	15.160	38.560	0,47
R25-5T6-FSI	25	5,0	3,175	40	63	51	5,5	9,5	65	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	480	17.730	46.270	0,52
R25-10T3-FSI	25	10,0	4,763	45	69	55	6,6	11,0	65	15	12	7,5	6,5	M6	21,13	250	15.910	32.360	0,80
R25-10T4-FSI	25	10,0	4,763	45	69	55	6,6	11,0	80	15	12	7,5	6,5	M6	21,13	330	20.380	43.150	0,90
R32-5T3-FSI	32	5,0	3,175	44	74	60	6,6	11,0	46	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	330	11.170	30.810	0,49
R32-5T4-FSI	32	5,0	3,175	44	74	60	6,6	11,0	53	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	420	14.310	41.080	0,53
R32-5T6-FSI	32	5,0	3,175	44	74	60	6,6	11,0	66	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	630	20.270	61.620	0,59
R32-10T3-FSI	32	10,0	6,350	51	82	68	6,6	11,0	72	16	12	8,0	6,5	M6	26,91	350	25.390	53.270	1,02
R32-10T4-FSI	32	10,0	6,350	51	82	68	6,6	11,0	83	16	12	8,0	6,5	M6	26,91	480	32.520	71.020	1,11
R40-5T4-FSI	40	5,0	3,175	51	80	66	6,6	11,0	53	16	12	8,0	6,5	M8 x 1	37,32	500	15.990	52.800	0,66
R40-5T6-FSI	40	5,0	3,175	51	80	66	6,6	11,0	66	16	12	8,0	6,5	M8 x 1	37,32	740	22.650	79.190	0,73
R40-10T3-FSI	40	10,0	6,350	60	96	80	9,0	14,0	76	16	15	8,0	8,5	M8 x 1	34,91	400	29.590	70.690	1,37
R40-10T4-FSI	40	10,0	6,350	60	96	80	9,0	14,0	87	16	15	8,0	8,5	M8 x 1	34,91	510	37.890	94.260	1,49
R50-5T4-FSI	50	5,0	3,175	62	96	80	9,0	14,0	57	16	15	8,0	8,5	M8 x 1	47,32	620	17.570	67.450	0,95
R50-5T6-FSI	50	5,0	3,175	62	96	80	9,0	14,0	70	16	15	8,0	8,5	M8 x 1	47,32	910	24.900	10.117	1,04
R50-10T3-FSI	50	10,0	6,350	69	114	92	11,0	17,5	78	18	20	9,0	11,0	M8 x 1	44,91	500	33.970	92.560	1,85
R50-10T4-FSI	50	10,0	6,350	69	114	92	11,0	17,5	89	18	20	9,0	11,0	M8 x 1	44,91	630	43.500	123.410	1,98
R50-10T6-FSI	50	10,0	6,350	69	114	92	11,0	17,5	112	18	20	9,0	11,0	M8 x 1	44,91	940	61.650	185.110	2,26
R50-20T4-FSI	50	20,0	9,525	75	129	105	14,0	20,0	186	28	30	14,0	13,0	M8 x 1	42,47	800	93.270	239.550	5,30
R63-10T4-FSI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	91	20	20	10,0	13,0	M8 x 1	57,91	790	48.600	158.580	2,54
R63-10T6-FSI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	114	20	20	10,0	13,0	M8 x 1	57,91	1.150	68.870	237.860	2,88
R80-10T4-FSI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	91	20	20	10,0	13,0	M8 x 1	74,91	960	55.590	21.118	3,00
R80-10T6-FSI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	114	20	20	10,0	13,0	M8 x 1	74,91	1.400	78.790	316.770	3,42
R80-20T3-FSI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	138	24	25	12,0	17,5	M8 x 1	72,47	950	96.630	316.220	6,30
R80-20T4-FSI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	161	24	25	12,0	17,5	M8 x 1	72,47	1.250	123.750	421.620	6,96
R100-20T4-FSI	100	20	9,525	135	194	163	18,0	26,0	161	24	30	12,0	17,5	M8 x 1	92,47	1.550	135.690	531.610	8,60

- Los valores de rigidez indicados se determinan por cálculo sin precarga para carga del 30% de la capacidad de carga dinámica
- Otras dimensiones de tuerca a petición
- Otros diámetros y pasos a petición

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA DOBLE CON BRIDA FDI DE RECIRCULACIÓN SIMPLE

CÓDIGO DE PEDIDO: R 50 10 T4 FDI 2250 2325 0,023

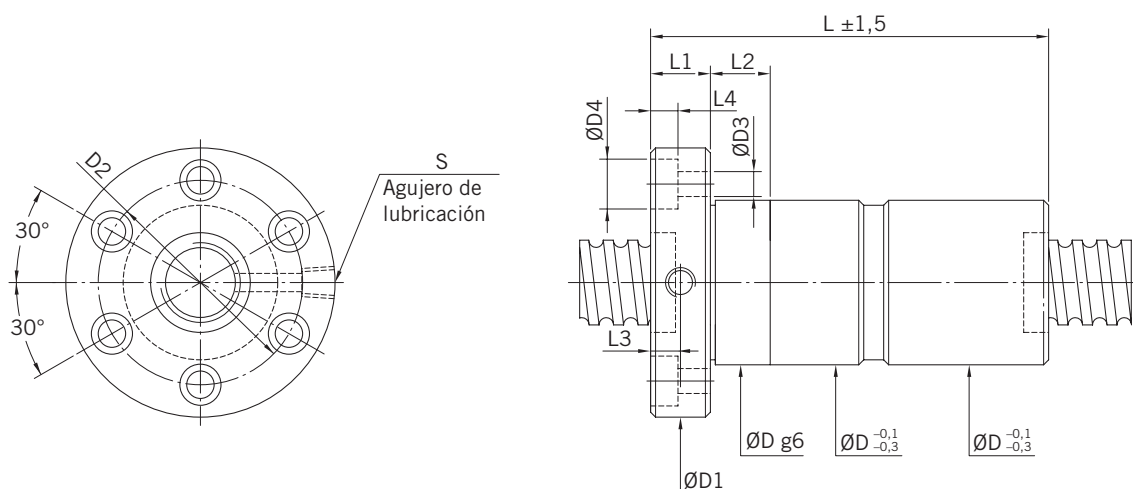


Tabla 6.7 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	ds	P	Diámetro bola	D mín.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	S	dk	Rigidez (N/µm)	Capacidad carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad carga estática C ₀ (N)	Masa (kg)
R16-5T3-FDI	16	5	3,175	30	54	41	5,5	9,5	78	12	24	6,0	5,5	M6	13,32	200	7.310	13.310	0,43
R16-5T4-FDI	16	5	3,175	30	54	41	5,5	9,5	90	12	24	6,0	5,5	M6	13,32	230	9.360	17.750	0,48
R20-5T3-FDI	20	5	3,175	34	57	45	5,5	9,5	78	12	24	6,0	5,5	M6	17,32	390	8.520	17.670	0,49
R20-5T4-FDI	20	5	3,175	34	57	45	5,5	9,5	92	12	24	6,0	5,5	M6	17,32	540	10.910	23.560	0,55
R25-5T3-FDI	25	5	3,175	40	64	52	5,5	9,5	78	12	24	5,5	5,5	M6	22,32	550	9.770	23.140	0,59
R25-5T4-FDI	25	5	3,175	40	64	52	5,5	9,5	96	12	24	5,5	5,5	M6	22,32	730	12.520	30.850	0,69
R25-10T3-FDI	25	10	4,763	51	74	60	6,6	11,0	140	15	24	7,5	6,5	M6	21,13	490	16.430	32.650	1,38
R32-5T3-FDI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	78	12	24	6,0	6,5	M6	29,32	640	11.170	30.810	0,65
R32-5T4-FDI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	96	12	24	6,0	6,5	M6	29,32	820	14.310	41.080	0,74
R32-5T6-FDI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	118	12	24	6,0	6,5	M6	29,32	1.210	20.270	61.620	0,85
R32-10T3-FDI	32	10	6,350	51	82	68	6,6	11,0	129	16	24	8,0	6,5	M6	26,91	680	25.390	53.270	1,50
R32-10T4-FDI	32	10	6,350	51	82	68	6,6	11,0	155	16	24	8,0	6,5	M6	26,91	820	32.520	71.020	1,72
R40-5T4-FDI	40	5	3,175	51	80	66	6,6	11,0	96	16	24	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	990	15.990	52.800	0,89
R40-5T6-FDI	40	5	3,175	51	80	66	6,6	11,0	122	16	24	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	1.460	22.650	79.190	1,03
R40-10T3-FDI	40	10	6,350	60	96	80	9,0	14,0	133	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	760	29.590	70.690	1,99
R40-10T4-FDI	40	10	6,350	60	96	80	9,0	14,0	155	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	1.010	37.890	94.260	2,22
R50-5T4-FDI	50	5	3,175	62	96	80	9,0	14,0	96	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	1.210	17.570	67.450	1,23
R50-5T6-FDI	50	5	3,175	62	96	80	9,0	14,0	122	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	1.770	24.900	101.170	1,42
R50-10T3-FDI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	135	18	40	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	950	33.970	92.560	2,53
R50-10T4-FDI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	157	18	40	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	1.240	43.500	123.410	2,80
R50-10T6-FDI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	203	18	40	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	1.840	61.650	185.110	3,35
R63-10T4-FDI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	159	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	57,91	1.580	48.600	158.580	3,53
R63-10T6-FDI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	205	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	57,91	2.280	68.870	237.860	4,20
R80-10T4-FDI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	172	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	74,91	1.900	55.590	211.180	4,45
R80-10T6-FDI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	214	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	74,91	2.770	78.790	316.770	5,20
R80-20T3-FDI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	250	24	50	12,0	17,5	M8 × 1	72,47	1.890	96.630	316.220	9,54
R80-20T4-FDI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	296	24	50	12,0	17,5	M8 × 1	72,47	2.480	123.750	421.620	10,87
R100-20T4-FDI	100	20	9,525	135	194	163	18,0	26,0	296	24	60	12,0	17,5	M8 × 1	92,47	3.000	135.690	531.610	12,69

- Los valores de rigidez indicados se determinan por cálculo sin precarga para carga del 10% de la capacidad de carga dinámica
- Otras dimensiones de tuerca a petición
- Otros diámetros y pasos a petición

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA SIMPLE CILÍNDRICA RSI DE RECIRCULACIÓN SIMPLE

CÓDIGO DE PEDIDO: R 32 10 T4 RSI 1500 1615 0,012

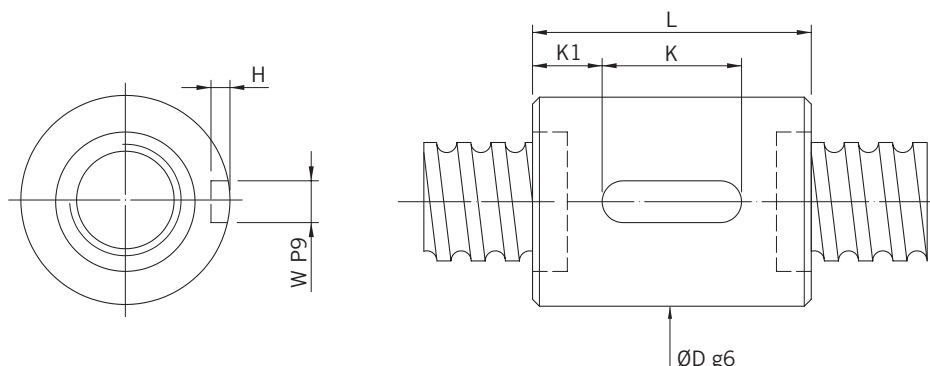


Tabla 6.8 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	Tamaño		Diámetro bola	Circuitos	Rigidez (N/μm)	Capacidad de carga dinámica C_{dyn} (N)	Capacidad de carga estática C_0 (N)	Tuerca		Ranura de chaveta paralela			
	Ø Nominal	Paso						D	L	K	W	H	K1
R16-2T4-RSI	16	2	1,500	4	150	1.780	3.950	25	25	20	3	1,8	2.5
R16-5T3-RSI	16	5	3,175	3	110	7.310	13.310	28	40	20	3	1,8	10.0
R16-5T4-RSI	16	5	3,175	4	120	9.360	17.750	28	46	20	3	1,8	13.0
R20-5T3-RSI	20	5	3,175	3	200	8.520	17.670	32	41	20	3	1,8	10.5
R20-5T4-RSI	20	5	3,175	4	270	10.910	23.560	32	48	20	3	1,8	14.0
R25-5T3-RSI	25	5	3,175	3	280	9.770	23.140	37	41	20	4	2,5	10.5
R25-5T4-RSI	25	5	3,175	4	370	12.520	30.850	37	48	20	4	2,5	14.0
R32-5T3-RSI	32	5	3,175	3	330	11.170	30.810	44	41	20	4	2,5	10.5
R32-5T4-RSI	32	5	3,175	4	420	14.310	41.080	44	48	20	4	2,5	14.0
R32-5T6-RSI	32	5	3,175	6	630	20.270	61.620	44	61	25	4	2,5	18.0
R32-10T3-RSI	32	10	6,350	3	350	25.390	53.270	51	68	25	6	3,5	21.5
R32-10T4-RSI	32	10	6,350	4	480	32.520	71.020	51	79	32	6	3,5	23.5
R40-5T4-RSI	40	5	3,175	4	500	15.990	52.800	51	48	20	4	2,5	14.0
R40-5T6-RSI	40	5	3,175	6	740	22.650	79.190	51	61	25	4	2,5	18.0
R40-10T3-RSI	40	10	6,350	3	400	29.590	70.690	60	68	25	6	3,5	21.5
R40-10T4-RSI	40	10	6,350	4	510	37.890	94.260	60	79	32	6	3,5	23.5
R50-5T4-RSI	50	5	3,175	4	620	17.570	67.450	62	48	20	4	2,5	14.0
R50-5T6-RSI	50	5	3,175	6	910	24.900	101.170	62	61	25	4	2,5	18.0
R50-10T3-RSI	50	10	6,350	3	500	33.970	92.560	69	68	32	6	3,5	18.0
R50-10T4-RSI	50	10	6,350	4	630	43.500	123.410	69	79	32	6	3,5	23.5
R50-10T6-RSI	50	10	6,350	6	940	61.650	185.110	69	102	40	6	3,5	31.0
R63-6T4-RSI	63	6	3,969	4	750	26.740	105.420	78	56	25	6	3,5	15.5
R63-6T6-RSI	63	6	3,969	6	1.130	37.040	158.130	78	70	32	6	3,5	19.0
R80-10T4-RSI	80	10	6,350	4	960	55.590	211.180	99	79	32	8	4,0	23.5
R80-10T6-RSI	80	10	6,350	6	1.400	78.790	316.770	99	102	40	8	4,0	31.0
R80-20T3-RSI	80	20	9,525	3	950	96.630	316.220	108	126	50	10	5,0	38.0
R80-20T4-RSI	80	20	9,525	4	1.250	123.750	421.620	108	149	63	10	5,0	43.0
R100-20T4-RSI	100	20	9,525	4	1.550	135.690	531.610	125	149	63	10	5,0	43.0

- Los valores de rigidez indicados se determinan por cálculo sin precarga para carga del 30% de la capacidad de carga dinámica
- Otras dimensiones de tuerca a petición
- Otros diámetros y pasos a petición

HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCAS PARA HUSILLOS DE BOLAS RECTIFICADOS

TUERCA DOBLE CILÍNDRICA RDI DE RECIRCULACIÓN SIMPLE

CÓDIGO DE PEDIDO: R 32 10 T4 RDI 1500 1615 0,012

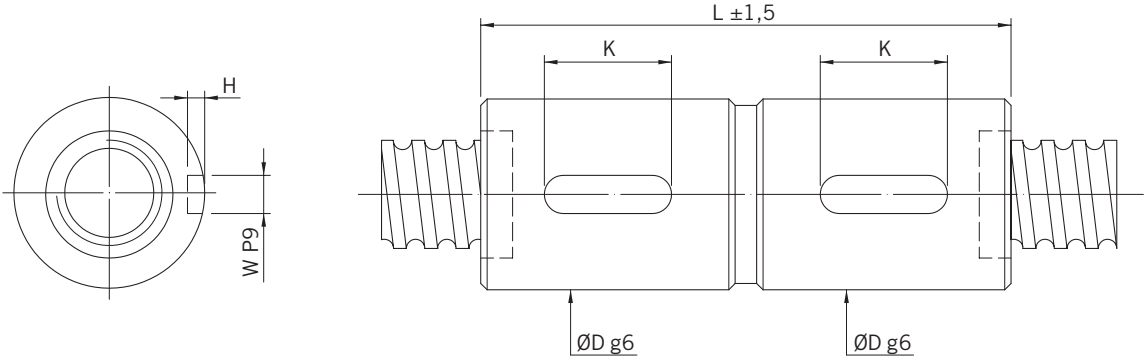


Tabla 6.9 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	Tamaño		Diámetro bola	Circuitos	Rigidez (N/µm)	Capacidad de carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad de carga estática C ₀ (N)	Tuerca		Ranura de chaveta paralela		
	Ø Nominal	Paso						D	L	K	W	H
R16-5T3-RDI	16	5	3,175	3	200	7.310	13.310	28	72	20	3	1,8
R16-5T4-RDI	16	5	3,175	4	230	9.360	17.750	28	85	20	3	1,8
R20-5T3-RDI	20	5	3,175	3	390	8.520	17.670	32	75	20	3	1,8
R20-5T4-RDI	20	5	3,175	4	540	10.910	23.560	32	85	20	3	1,8
R25-5T3-RDI	25	5	3,175	3	550	9.770	23.140	37	75	20	4	2,5
R25-5T4-RDI	25	5	3,175	4	730	12.520	30.850	37	85	20	4	2,5
R32-5T3-RDI	32	5	3,175	3	640	11.170	30.810	44	75	20	4	2,5
R32-5T4-RDI	32	5	3,175	4	820	14.310	41.080	44	85	20	4	2,5
R32-5T6-RDI	32	5	3,175	6	1.210	20.270	61.620	44	105	25	4	2,5
R32-10T3-RDI	32	10	6,350	3	680	25.390	53.270	51	135	25	6	3,5
R32-10T4-RDI	32	10	6,350	4	820	32.520	71.020	51	155	32	6	3,5
R40-5T4-RDI	40	5	3,175	4	990	15.990	52.800	51	85	20	4	2,5
R40-5T6-RDI	40	5	3,175	6	1.460	22.650	79.190	51	105	25	4	2,5
R40-10T3-RDI	40	10	6,350	3	760	29.590	70.690	60	135	25	6	3,5
R40-10T4-RDI	40	10	6,350	4	1.010	37.890	94.260	60	155	32	6	3,5
R50-5T4-RDI	50	5	3,175	4	1.210	17.570	67.450	62	85	20	4	2,5
R50-5T6-RDI	50	5	3,175	6	1.770	24.900	101.170	62	105	25	4	2,5
R50-10T3-RDI	50	10	6,350	3	950	33.970	92.560	69	135	32	6	3,5
R50-10T4-RDI	50	10	6,350	4	1.240	43.500	123.410	69	155	32	6	3,5
R50-10T6-RDI	50	10	6,350	6	1.840	61.650	185.110	69	197	40	6	3,5
R63-10T4-RDI	63	10	6,350	4	1.580	48.600	158.580	82	160	32	8	4,0
R63-10T6-RDI	63	10	6,350	6	2.280	68.870	237.860	82	202	40	8	4,0
R63-20T4-RDI	63	20	9,525	4	1.890	106.570	312.510	90	260	50	8	4,0
R80-10T4-RDI	80	10	6,350	4	1.900	55.590	211.180	99	160	32	8	4,0
R80-10T6-RDI	80	10	6,350	6	2.770	78.790	316.770	99	202	40	8	4,0
R80-20T3-RDI	80	20	9,525	3	1.890	96.630	316.220	108	245	50	10	5,0
R80-20T4-RDI	80	20	9,525	4	2.480	123.750	421.620	108	289	63	10	5,0
R100-20T4-RDI	100	20	9,525	4	3.000	135.690	531.610	125	289	63	10	5,0

- Los valores de rigidez indicados se determinan por cálculo sin precarga para carga del 10% de la capacidad de carga dinámica
- Otras dimensiones de tuerca a petición
- Otros diámetros y pasos a petición

HUSILLOS DE BOLAS

UNIDAD DE TUERCA MOTRIZ **AME** (POLEA DENTADA)

- Las tuercas están dispuestas con rodamientos de contacto angular axial ZKLF... ZF
- El cojinete está precargado con una tuerca de fijación HIR

CÓDIGO DE PEDIDO: R 40 20 T2 AME 3800 3900 0,052

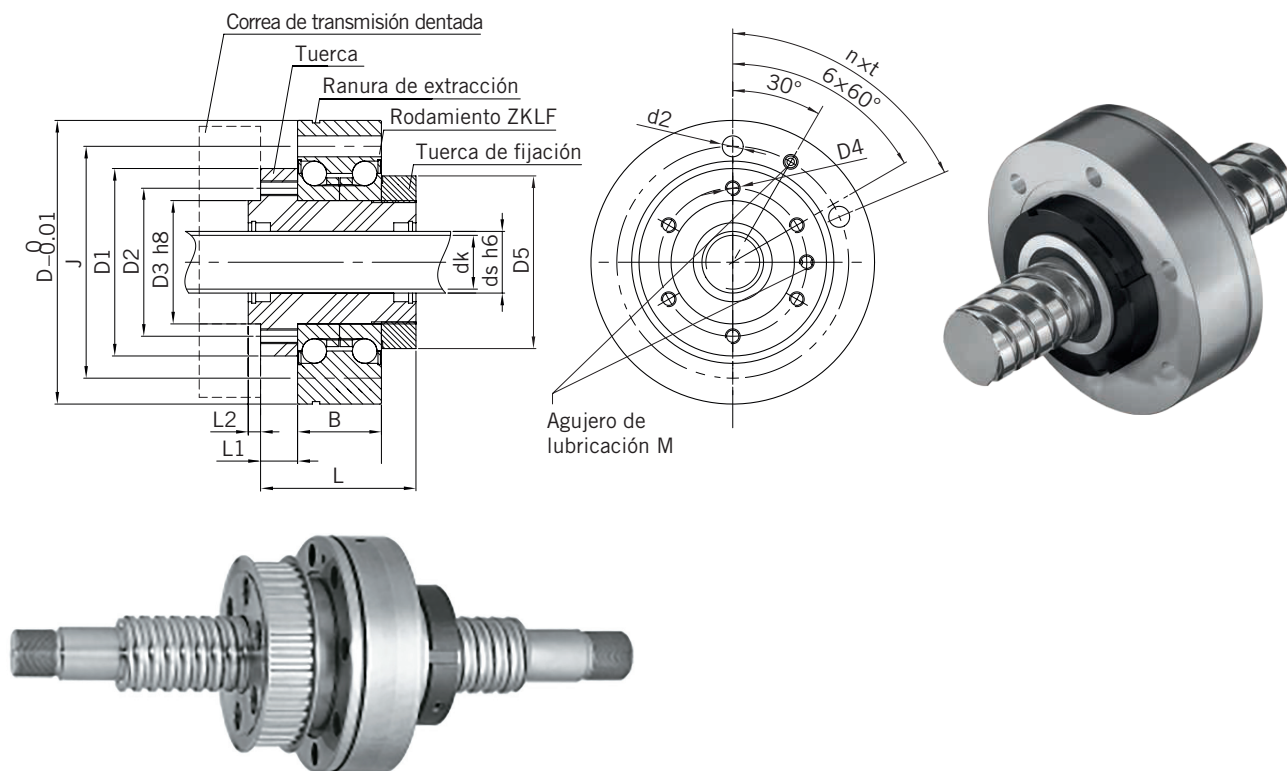


Tabla 7.1 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	Dimensiones del eje			Dimensiones de la tuerca									Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga dinámica C _{dyn} (N)	Capacidad de carga estática C ₀ (N)	n máx. (rpm)	
	ds	P	dk	D1	D2	D3	D4	D5	L	L1	L2	M	D	J	n × t	d2				B
R16-05T3-AME	16	5	13,5	50	40	30	M6	47	50	10	3	M6	80	63	6 × (60°)	6,5	28	9.600	12.700	4.000
R20-05T4-AME	20	5	17,5	63	52	40	M6	60	60	12	5	M6	100	80	4 × (90°)	8,5	34	13.900	21.800	3.300
R25-05T4-AME	25	5	22,5	76	60	50	M6	72	63	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	8,5	34	15.600	27.900	3.000
R25-10T3-AME	25	10	21,0	76	60	50	M6	72	74	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	8,5	34	24.100	36.200	3.000
R32-05T5-AME	32	5	29,5	76	62	50	M8	72	70	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	8,5	34	20.700	43.900	3.000
R32-10T4-AME	32	10	27,8	76	62	50	M8	72	105	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	8,5	34	40.900	63.200	3.000
R32-20T2-AME	32	20	27,8	76	62	50	M8	72	100	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	8,5	34	20.300	26.800	3.000
R40-05T5-AME	40	5	37,5	90	70	60	M8	82	76	15	5	M6	145	120	8 × (45°)	8,5	45	22.500	54.600	2.400
R40-10T3-AME	40	10	35,8	90	70	60	M8	82	85	15	5	M6	145	120	8 × (45°)	8,5	45	37.100	61.900	2.400
R40-20T2-AME	40	20	35,8	90	70	60	M8	82	105	15	5	M6	145	120	8 × (45°)	8,5	45	23.800	36.400	2.400
R50-05T5-AME	50	5	47,5	100	84	70	M10	94	78	15	5	M6	155	130	8 × (45°)	8,5	45	24.900	69.800	2.200
R50-10T4-AME	50	10	45,8	100	84	70	M10	94	95	15	5	M6	155	130	8 × (45°)	8,5	45	52.800	106.800	2.200
R50-20T3-AME	50	20	45,8	100	84	70	M10	94	120	15	5	M6	155	130	8 × (45°)	8,5	45	40.000	76.200	2.200
R63-10T6-AME	63	10	58,8	130	110	90	M10	122	120	20	7	M8	190	165	8 × (45°)	10,5	55	84.700	210.800	1.800

HUSILLOS DE BOLAS

TUERCA R1 (GIRATORIA)

APLICACIONES

Semiconductores, robots, corte por laser, maquinaria para la madera.

CARACTERISTICAS

- **Diseño compacto** de la tuerca y el rodamiento de soporte como una sola unidad. El angulo de contacto de 45° incrementa la carga axial. Juego cero.
- **Instalación:** fácil instalación de la polea en la tuerca.
- **Elevada velocidad de trabajo.** La potencia del motor puede ser inferior, motivado por una menor inercia de la aplicación. De esta manera conseguimos una elevada velocidad de trabajo.
- **Rigidez.** La construcción de la tuerca con un angulo de 45° le confiere una mayor rigidez torsional. Sin retroceso y sin juego mientras avanza.
- **Rumorosidad.** El diseño especial de la tuerca permite que las bolas circulen a alta velocidad en la tuerca. El ruido generado por el funcionamiento a alta velocidad es menor que en la aplicación que gira el husillo y no la tuerca.

CÓDIGO DE PEDIDO: 2R40 40S2 DF5HR1 800 1000 0,018

Código R1 HIWIN

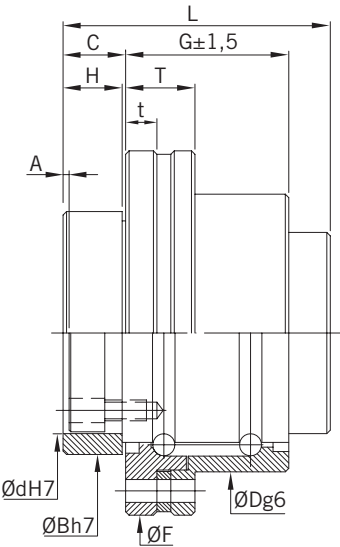
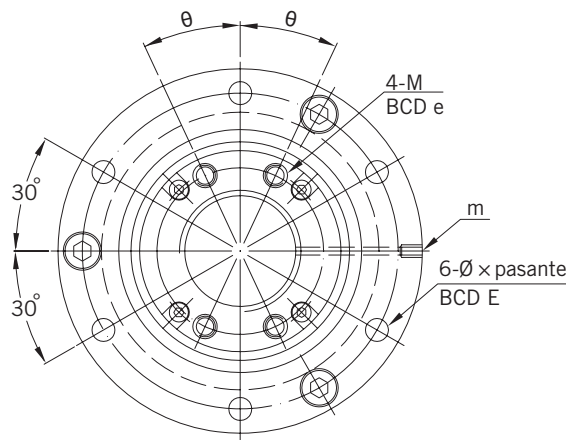
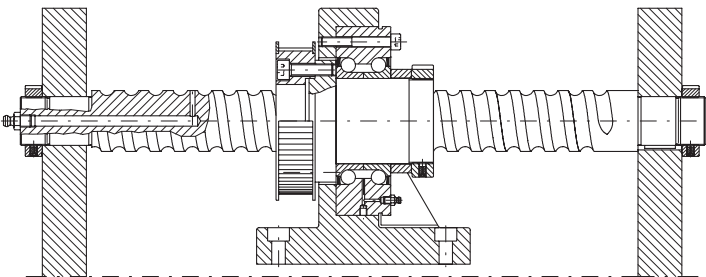
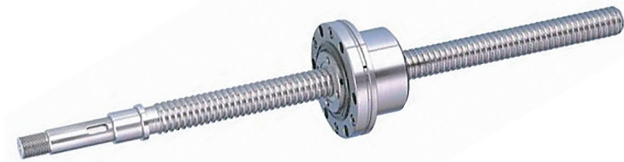


Tabla 7.2 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	Rodamiento		Tuerca				Brida			Ø Taladro					Casquillo				Agujeros aceite
	Carga dinámica (kgf)	Carga estática (kgf)	D	G	L	C	F	T	t	BCD-E	BCD-e	Ø	M	X	d	B	H	A	
16-16S2	1299	1826	52	25	44	11,4	68	13	6	60	26	20	M4x0,7P	4,5	33	40	11	2	M4x0,7P
20-20S2	1762	2531	62	30	50	12	78	13	6	70	31	20	M5x0,8P	4,5	39	50	11	2	M4x0,7P
25-25S2	1946	3036	72	36	63	16,5	92	13	6	81	38	20	M6x1P	5,5	47	58	15,5	2	M4x0,7P
32-32S2	3150	5035	80	47	80	21	105	20	9	91	48	25	M6x1P	6,6	58	66	20	3	M6x0,75P
40-40S2	4800	8148	110	62	98	22,5	140	20	9	123	61	25	M8x1,25P	9	73	90	21,5	3	M6x0,75P

HUSILLOS DE BOLAS

HUSILLOS DE BOLAS DE ALTA CAPACIDAD DE CARGA

ÁREAS DE APLICACIÓN

Los husillos de bolas de alta capacidad de carga se utilizan en aplicaciones tales como máquinas de moldeo por inyección, máquinas de moldeo a presión, prensas, mecanismos de accionamiento y robots.

CARACTERÍSTICAS

Pueden soportar cargas elevadas

- Capacidades de carga 2-3 veces superiores a las versiones estándar
- Alta capacidad de carga axial, buena aceleración
- Menor distancia de desplazamiento gracias al diseño especial para la lubricación

Precisión

- T5 y T7

Altas velocidades de movimiento y larga duración

- Sistemas reforzados de recirculación de bolas para altas velocidades, y de larga vida útil

Longitud máxima: 2 m

CÓDIGO DE PEDIDO: R 80 25 B3 FSV 1180 1530 0,023

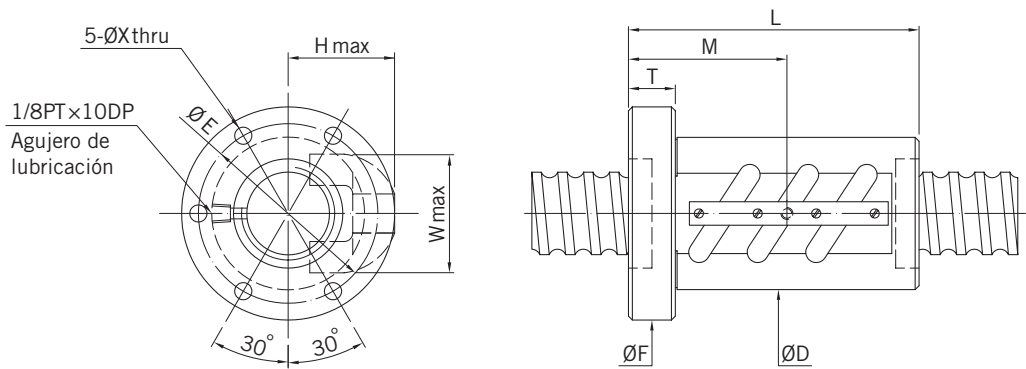


Tabla 7.3 **DIMENSIONES DE TUERCAS.** Todas las dimensiones en mm

Artículo número	Diámetro nominal	Paso	Circuitos	Capacidad de carga dinámica C_{dyn} (KN)	Capacidad de carga estática C_0 (KN)	D	L	F	T	E	X	H	W
R45-10B3-FSV	45	10	2,5 × 3	145	488	70	143	104	18	87	9	47,0	52
R50-12B3-FSV	50	12	2,5 × 3	175	602	77	171	111	22	94	9	52,0	59
R50-16B3-FSV	50	16	2,5 × 3	330	971	95	223	129	28	112	9	68,0	66
R55-16B3-FSV	55	16	2,5 × 3	343	1.054	99	223	133	28	116	9	70,0	70
R63-16B3-FSV	63	16	2,5 × 3	368	1.217	105	223	139	28	122	9	72,5	76
R80-16B3-FSV	80	16	2,5 × 3	409	1.543	120	227	154	32	137	9	80,0	92
R80-25B3-FSV	80	25	2,5 × 3	714	2.366	145	338	185	40	165	11	102,0	100
R100-16B3-FSV	100	16	2,5 × 3	453	1.949	145	227	185	32	165	11	91,0	109
R100-25B3-FSV	100	25	2,5 × 3	788	2.920	159	338	199	40	179	11	108,5	118
R120-25B3-FSV	120	25	2,5 × 3	850	3.473	173	338	213	40	193	11	116,0	135

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

MECANIZADO DE EJES Y CONFIGURACIÓN DE RODAMIENTOS

Tabla 8.3 **VISIÓN GENERAL DE EXTREMOS DE EJE ESTÁNDAR PARA SERIES DE RODAMIENTOS WBK**

Rodamiento fijo tipo W1 Rodamiento: BSB.. Para unidad de rodamientos WBK_DF	Rodamiento fijo tipo W2 Rodamiento: BSB.. Para unidad de rodamientos WBK_DFD	Rodamiento fijo tipo W3 Rodamiento: BSB.. Para unidad de rodamientos WBK_DFF
Rodamiento fijo tipo W11 Rodamiento: BSB.. Para unidad de rodamientos WBK_DF	Rodamiento fijo tipo W21 Rodamiento: BSB.. Para unidad de rodamientos WBK_DFD	Rodamiento fijo tipo W31 Rodamiento: BSB.. Para unidad de rodamientos WBK_DFF

Ejemplo: Denominación del extremo del eje, tipo W2, con el diámetro adecuado $d = 20$: **W2-20**

Tabla 8.4 **DIMENSIONES DE EXTREMOS DE EJES ESTÁNDAR PARA SERIES DE RODAMIENTOS SFA Y SLA (mm)**

Tipo de extremo de eje	$\varnothing$ nominal del husillo	d	D4	D5	L11	L12	L13	LB	LC	LP	An. x prof.	Cavidad R
W_-15	20	15	12	M15 x 1	104	-	-	23	46	16	4 x 2,5	10002475
W_-17	25	17	14	M17 x 1	111	-	-	30	53	20	5 x 3,0	10002475
W_-20	25	20	17	M20 x 1	111	-	-	30	53	20	5 x 3,0	10002476
W_-25	32	25	20	M25 x 1,5	139	154	-	50	76	36	6 x 3,5	10002476
W_-30	40	30	25	M30 x 1,5	149	164	-	60	86	45	8 x 4,0	10002476
W_-35	45	35	30	M35 x 1,5	152	167	182	60	90	45	8 x 4,0	10002476
W_-40	50	40	35 ⁽¹⁾	M40 x 1,5	172	187	202	80	110	56	10 x 5,0	10002476

1) Tolerancia k6

Naturalmente, también mecanizamos los extremos de ejes según sus planos y exigencias personales.

Tabla 8.7 **CAVIDADES**

Cavidad 10002475	Cavidad 10002476

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

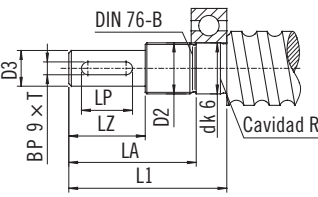
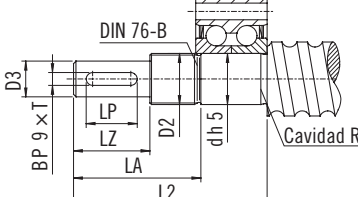
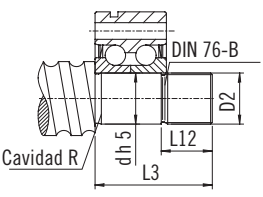
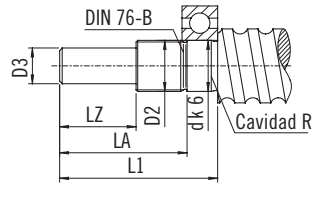
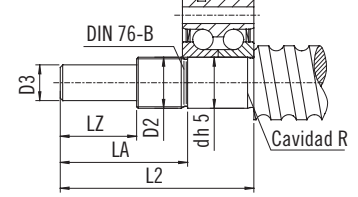
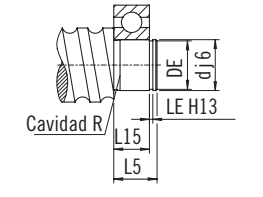
MECANIZADO DE EJES Y CONFIGURACIÓN DE RODAMIENTOS

Para reducir la cantidad de trabajo de diseño requerido, ofrecemos procesos de mecanizado de extremos estándar y unidades de rodamientos. Recomendamos las series de rodamientos "B", "E" y "F" para aplicaciones de transporte simples y bajas fuerzas axiales. Las unidades de rodamientos SFA y SLA son adecuadas para apli-

caciones de precisión más exigentes. La serie WBK está disponible para aplicaciones de trabajo pesado.

Al seleccionar el tipo adecuado de rodamiento también hay que tener en cuenta la fuerza axial admisible del rodamiento fijo.

Tabla 8.5 **VISIÓN GENERAL DE EXTREMOS DE EJE ESTÁNDAR PARA LAS SERIES DE RODAMIENTOS SFA Y SLA**

Rodamiento de apoyo tipo S1 Rodamiento: rodamiento de ranura profunda 60.. o 62.. Para unidad de rodamientos SLA	Rodamiento fijo tipo S2 Rodamiento: ZKLF.. o ZKLN.. Para unidad de rodamientos SFA	Rodamiento fijo S3 Rodamiento: ZKLF.. o ZKLN.. Para unidad de rodamientos SFA
		
Rodamiento de apoyo tipo S11 Rodamiento: rodamiento de ranura profunda 60.. o 62.. Para unidad de rodamientos SLA	Rodamiento fijo tipo S21 Rodamiento: ZKLF.. o ZKLN.. Para unidad de rodamientos SFA	Rodamiento fijo S5 Rodamiento: rodamiento de ranura profunda 62.. Para unidad de rodamientos SFA
		

Ejemplo: Denominación del extremo del eje, tipo S2, con el diámetro adecuado **d = 20: S2-20**

Tabla 8.6 **DIMENSIONES DE EXTREMOS DE EJES ESTÁNDAR PARA SERIES DE RODAMIENTOS SFA Y SLA (mm)**

Tipo de extremo de eje	Ø nominal del husillo	d	D2	D3	L1	L2	L3	L5	L12	L15	DE	LE	LA	LP	LZ	An. x prof.	Cavidad R
S_-06	12	6	M6 x 0,5	5 j6	31	37	-	8	-	6	5,7 h10	0,80	26	-	16	-	10002475
S_-10	15, 16	10	M10 x 0,75	8 j6	39	50	30	12	12	9	9,6 h10	1,10	32	14	20	2 x 1,2	10002475
S_-12	20	12	M12 x 1	10 j6	43	58	35	13	12	10	11,5 h11	1,10	35	16	23	3 x 1,8	10002475
S_-17	25	17	M17 x 1	14 j6	60	73	43	15	20	12	16,2 h11	1,10	50	20	30	5 x 3	10002475
S_-20	32	20	M20 x 1	14 j6	62	76	46	17	20	14	19 h12	1,30	50	20	30	5 x 3	10002476
S_-25	40	25	M25 x 1,5	20 j6	83	96	46	19	20	15	23,9 h12	1,30	71	36	50	6 x 3,5	10002476
S_-30	40	30	M30 x 1,5	25 j6	95	108	48	20	22	16	28,6 h12	1,60	82	45	60	8 x 4	10002476
S_-40	50	40	M40 x 1,5	32 k6	119	135	55	22	24	18	37,5 h12	1,85	104	56	80	10 x 5	10002476
S_-50	63	50	M50 x 1,5	40 k6	142	155	55	25	24	20	47 h12	2,15	124	70	100	12 x 5	10002476
S_-60	80	60	M60 x 2	50 k6	155	177	67	28	25	22	57 h12	2,15	135	70	110	14 x 5,5	10002476

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

MECANIZADO DE EJES Y CONFIGURACIÓN DE RODAMIENTOS

Tabla 8.8 **VISIÓN GENERAL DEL TIPO DE RODAMIENTO Y MECANIZADO FINAL ASOCIADO PARA UNIDADES DE RODAMIENTOS SLA Y SFA**

Ø nominal del husillo	Rodamiento fijo		Rodamiento de apoyo	
	Cojinete de apoyo	Mecanizado final	Cojinete de apoyo	Mecanizado final
12	SFA06	S21-06	SLA06	S5-06 / S11-06
15, 16	SFA10	S2-10 / S3-10 / S21-10	SLA10	S1-10 / S5-10 / S11-10
20	SFA12	S2-12 / S3-12 / S21-12	SLA12	S1-12 / S5-12 / S11-12
25	SFA17	S2-17 / S3-17 / S21-17	SLA17	S1-17 / S5-17 / S11-17
32	SFA20	S2-20 / S3-20 / S21-20	SLA20	S1-20 / S5-20 / S11-20
40	SFA30	S2-30 / S3-30 / S21-30	SLA30	S1-30 / S5-30 / S11-30
50	SFA40	S2-40 / S3-40 / S21-40	SLA40	S1-40 / S5-40 / S11-40

Tabla 8.9 **VISIÓN GENERAL DEL TIPO DE RODAMIENTO Y MECANIZADO FINAL ASOCIADO PARA UNIDADES DE RODAMIENTOS EK, BK, FK, EF, BF Y FF**

Ø nominal del husillo	Rodamiento fijo				Rodamiento de apoyo			
	Cojinete de apoyo	Mecanizado final	Rodamiento con brida	Mecanizado final	Cojinete de apoyo	Mecanizado final	Rodamiento con brida	Mecanizado final
12	EK08	E81-08	FK08	E81-08	EF08	E10-08	-	-
15, 16	EK10	E8-10 / E81-10	FK10	E8-10 / E81-10	EF10	E10-10	FF10	E10-10
16 ⁽¹⁾	EK12	E8-12 / E81-12	FK12	E8-12 / E81-12	EF12	E10-12	FF12	E10-12
20	EK15	E8-15 / E81-15	FK15	E8-15 / E81-15	EF15	E10-15	FF15	E10-15
25	EK20	E8-20 / E81-20	FK20	E8-20 / E81-20	EF20	E10-20	FF20	E10-20
32	BK25	E9-25 / E91-25	FK25	E8-25 / E81-25	BF25	E10-25	FF25	E10-25
40	BK30	E9-30 / E91-30	FK30	E8-30 / E81-30	BF30	E10-30	FF30	E10-30
50	BK40	E9-40 / E91-40	-	-	BF40	E10-40	-	-

1) Según el diámetro exterior del eje actual $d_{s \min} = 15.5$

Tabla 8.10 **VISIÓN GENERAL DEL TIPO DE RODAMIENTO Y MECANIZADO FINAL ASOCIADO PARA UNIDAD DE RODAMIENTOS WBK**

Ø nominal del husillo	Rodamiento con brida	Mecanizado extremo
20	WBK15DF	W1-15 / W11-15
25	WBK17DF	W1-17 / W11-17
25	WBK20DF	W1-20 / W11-20
32	WBK25DF	W1-25 / W11-25
32	WBK25DFD	W2-25 / W21-25
40	WBK30DF	W1-30 / W11-30
40	WBK30DFD	W2-30 / W21-30
45	WBK35DF	W1-35 / W11-35
45	WBK35DFD	W2-35 / W21-35
45	WBK35DFF	W3-35 / W31-35
50	WBK40DF	W1-40 / W11-40
50	WBK40DFD	W2-40 / W21-40
50	WBK40DFF	W3-40 / W31-40

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS **WBK**

Estos soportes son especialmente adecuados para usar en husillos de bolas pesados. Según las cargas axiales presentes, las unidades de rodamientos WBK están disponibles con las disposiciones de rodamientos DF, DFD y DFF.

Los procesos de mecanizado final adecuados para el rodamiento fijo WBK son los tipos W1, W2 y W3 (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53)

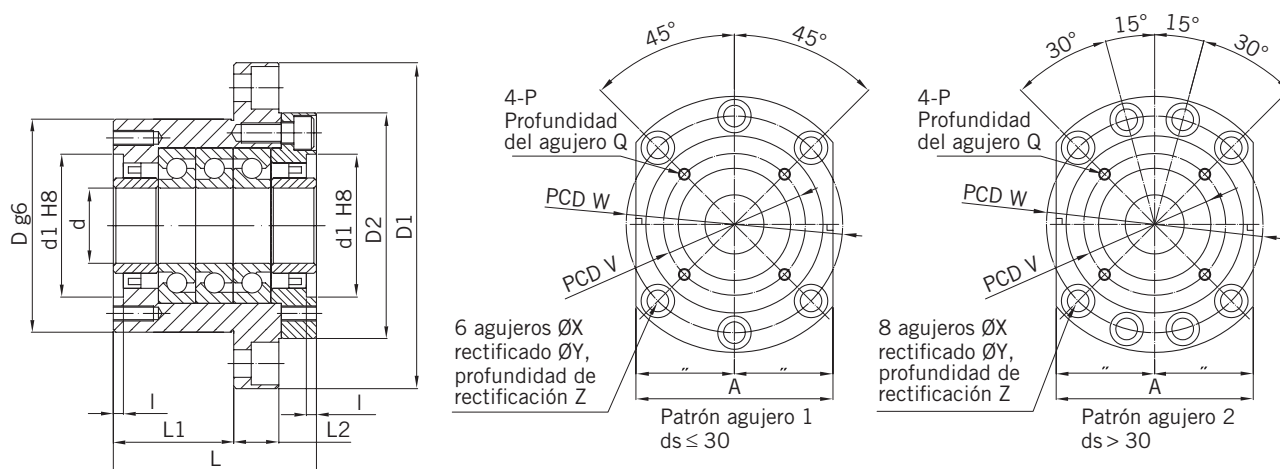


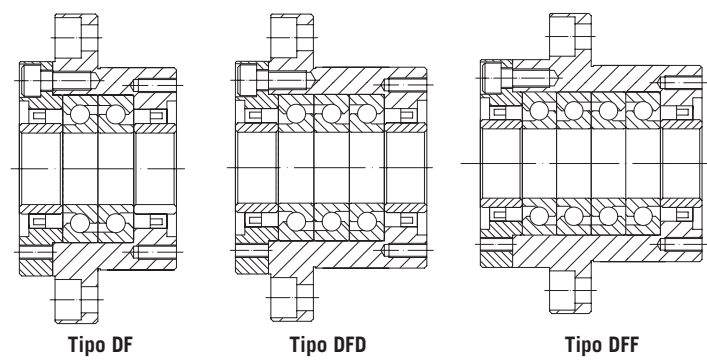
Tabla 8.11 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	D	D1	D2	L	L1	L2	A	W	X	Y	Z	d1	I	V	P	Q
WBK15DF	20	15	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK17DF	25	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK20DF	25	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK25DF	32	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK25DFD	32	25	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK30DF	40	30	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK30DFD	40	30	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK35DF	45	35	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK35DFD	45	35	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK35DFF	45	35	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DF	50	40	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DFD	50	40	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DFF	50	40	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12

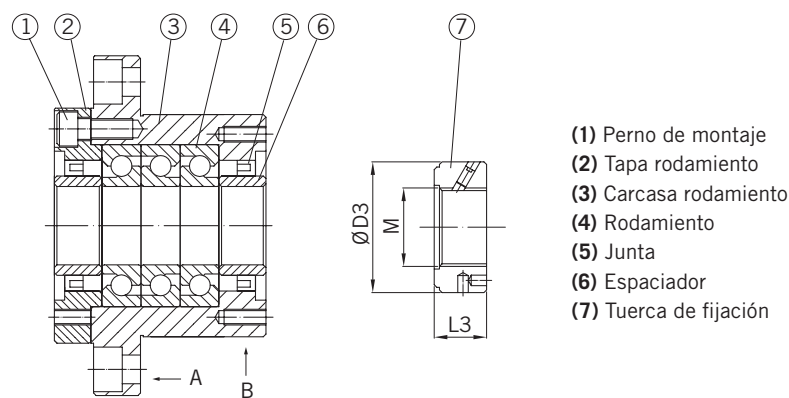
EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS **WBK**

DISPOSICIONES DE RODAMIENTOS



ESTRUCTURA DEL RODAMIENTO



- 1. Durante el montaje, consulte la alineación en los planos de referencia A y B.
- 2. Para garantizar una alta precisión, las piezas 1-6 no deben desmontarse.

Tabla 8.12 **DATOS TÉCNICOS DEL RODAMIENTO**

Artículo nº	Capacidad de carga dinámica C_{dyn} (kN)	Carga axial admisible (kN)	Precarga (kN)	Rigidez axial (N/µm)	Par de apriete inicial (Nm)	Tuerca de fijación				Peso (kg)
						M	D3	L3	Par de apriete de la tuerca (Nm)	
WBK15DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M15 × 1	30	14	52	1,9
WBK17DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M17 × 1	32	16	74	1,9
WBK20DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M20 × 1	38	16	118	1,9
WBK25DF	28,5	40,5	3,15	1,000	0,29	M25 × 1,5	38	18	188	3,1
WBK25DFD	46,5	81,5	4,30	1,470	0,39	M25 × 1,5	38	18	188	3,4
WBK30DF	29,2	43,0	3,35	1,030	0,30	M30 × 1,5	45	18	260	3,0
WBK30DFD	47,5	86,0	4,50	1,520	0,40	M30 × 1,5	45	18	260	3,3
WBK35DF	31,0	50,0	3,80	1,180	0,34	M35 × 1,5	52	18	340	3,4
WBK35DFD	50,5	100,0	5,20	1,710	0,45	M35 × 1,5	52	18	340	4,3
WBK35DFF	50,5	100,0	7,65	2,350	0,59	M35 × 1,5	52	18	340	5,0
WBK40DF	31,5	52,0	3,90	1,230	0,36	M40 × 1,5	58	20	500	3,6
WBK40DFD	51,5	104,0	5,30	1,810	0,47	M40 × 1,5	58	20	500	4,2
WBK40DFF	51,5	104,0	7,85	2,400	0,61	M40 × 1,5	58	20	500	4,7

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS BK / BF

RODAMIENTO FIJO BK

La altura del eje del rodamiento fijo se corresponde con el rodamiento de apoyo BF. El mecanizado final adecuado para el rodamiento fijo BK es el tipo E9-xx (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53).

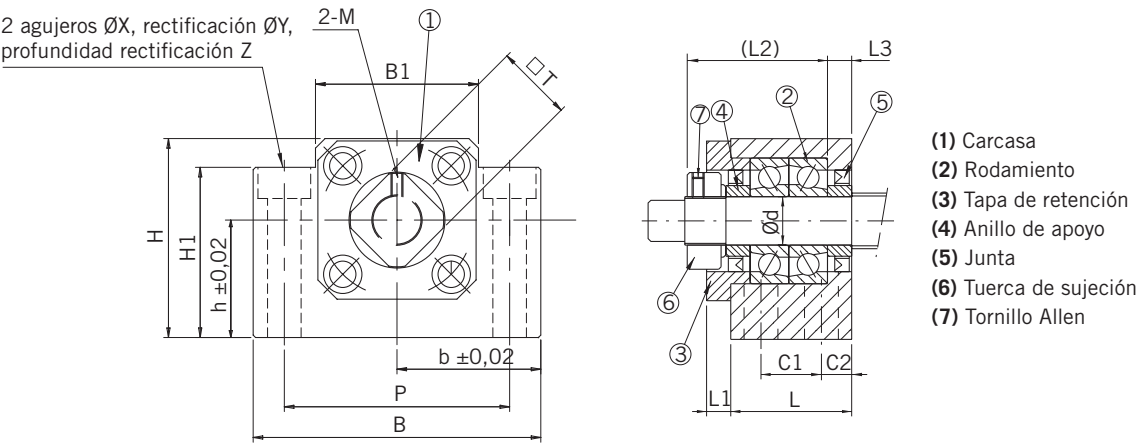


Tabla 8.27 y 8.28 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	L	L1	L2	L3	B	H	b	h	B1	H1	P	C1	C2	X	Y	Z	M	T
BK10	10-15	10	25	5	29,5	5	60	39	30	22	34	32,5	46	13	6	6,6	10,8	0,5	M3	16
BK12	14-18	12	25	5	29,5	5	60	42	30	25	34	32,5	46	13	6	6,6	10,8	1,5	M3	19
BK15	20	15	27	6	32	6	70	47	35	28	38	38	54	15	6	6,6	11	6,5	M3	22
BK17	25-28	17	35	9	44	7	86	68	43	39	48	55	68	19	8	9	14	8,5	M4	24
BK20	25-28	20	35	8	43	8	88	59	44	44	50	50	70	19	8	9	14	8,5	M4	30
BK25	30-36	25	42	12	54	9	106	80	53	48	64	70	85	22	10	11	17	11,0	M6	35
BK30	40	30	45	14	61	9	128	89	64	51	76	78	102	23	11	14	20	13,0	M6	40
BK40	50	40	61	18	76	15	160	110	80	60	100	90	130	33	14	18	26	17,5	M6	50

Tabla 8.29 **DATOS TÉCNICOS DEL RODAMIENTO**

Artículo nº	Tipo de rodamiento	C ₀ axial (N)	C _{dyn} axial (N)	Carga axial máx. admisible (N)	Velocidad máx. (n/min)	Tuerca de fijación			
						Tipo	Par de apriete de la tuerca (Nm)	Tamaño del tornillo	Par de apriete del tornillo (Nm)
BK10	7000A P0	8.750	6.400	1.900	24.000	RN10	3	M3	0,63
BK12	7001A P0	9.400	6.900	2.100	22.000	RN12	6,5	M4	1,5
BK15	7002A P0	9.950	7.300	2.400	19.000	RN15	8	M4	1,5
BK17	7203A P0	17.600	12.900	4.100	15.000	RN17	9,5	M4	1,5
BK20	7004A P0	17.600	12.900	4.200	15.000	RN20	17	M4	1,5
BK25	7205A P0	26.300	20.500	7.000	12.000	RN25	21	M6	5
BK30	7206B P0	33.500	27.000	10.600	7.100	RN30	31	M6	5
BK40	7208B P0	52.000	46.100	18.000	5.300	RN40	71	M6	5

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

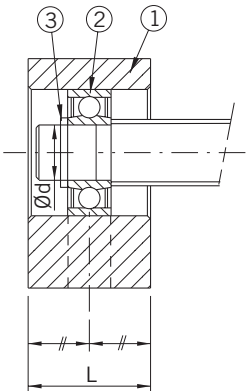
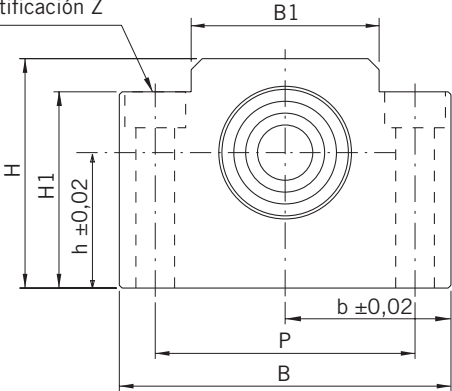
SOPORTE DE HUSILLOS **BK / BF**

RODAMIENTO DE APOYO BF

La altura del eje del rodamiento de apoyo se corresponde con el rodamiento fijo BK. El mecanizado final adecuado para el rodamiento de apoyo BF es el tipo E10-xx (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53).



2 agujeros ØX, rectificación ØY, profundidad rectificación Z



- (1) Carcasa
- (2) Rodamiento
- (3) Arandela de retención

Tabla 8.30 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	L	B	H	b	h	B1	H1	P	X	Y	Z	Rodamiento	Arandela de retención
BF10	10-15	10	20	60	39	30	-	34	32,5	46	6,6	10,8	0,5	608ZZ	S 08
BF12	14-18	12	20	60	43	30	25	34	32,5	46	6,6	10,8	1,5	6000ZZ	S 10
BF15	20	15	20	70	48	35	28	40	38	54	6,6	11	6,5	6002ZZ	S 15
BF17	25-28	17	23	86	64	43	39	50	55	68	9	14	8,5	6203ZZ	S 17
BF20	25-28	20	26	88	60	44	44	52	50	70	9	14	8,5	6004ZZ	S 20
BF25	30-36	25	30	106	80	53	48	64	70	85	11	17	11,0	6205ZZ	S 25
BF30	40	30	32	128	89	64	51	76	78	102	14	20	13,0	6206ZZ	S 30
BF40	50	40	37	160	110	80	60	100	90	130	18	26	17,5	6208ZZ	S 40

1) Según el diámetro exterior del eje actual $d_{s\ min} = 15.5$

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS **FK / FF**

RODAMIENTO FIJO FK

La unidad de rodamientos de apoyo asociada es la serie de rodamientos FF.
El mecanizado final adecuado para el rodamiento fijo FK es el tipo E8-xx
(ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53).

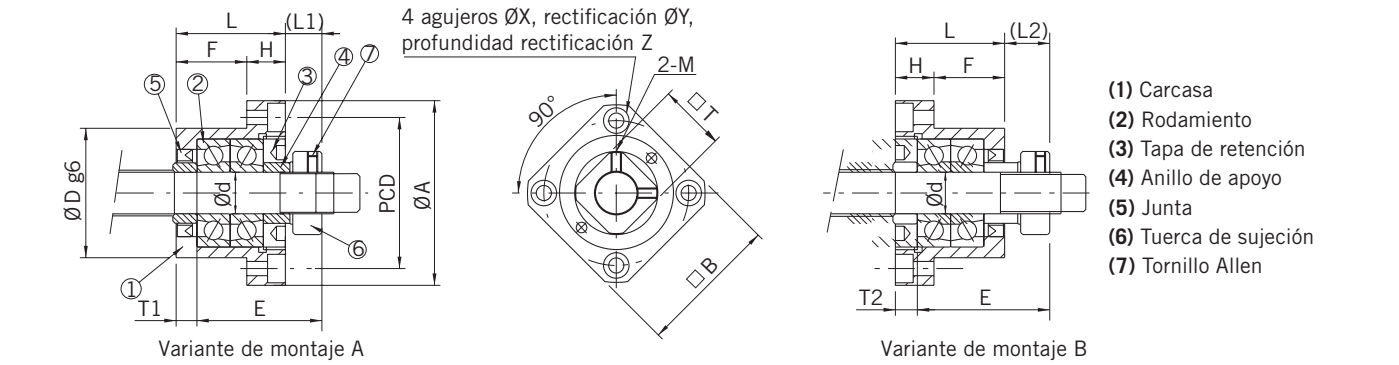


Tabla 8.31 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	L	H	F	E	D	A	PCD	B	Variante de montaje A		Variante de montaje B		X	Y	Z	M	T
											L1	T1	L2	T2					
FK08	12	8	23	9	14	26	28	43	35	35	7	4	8	5	3,4	6,5	4	M3	14

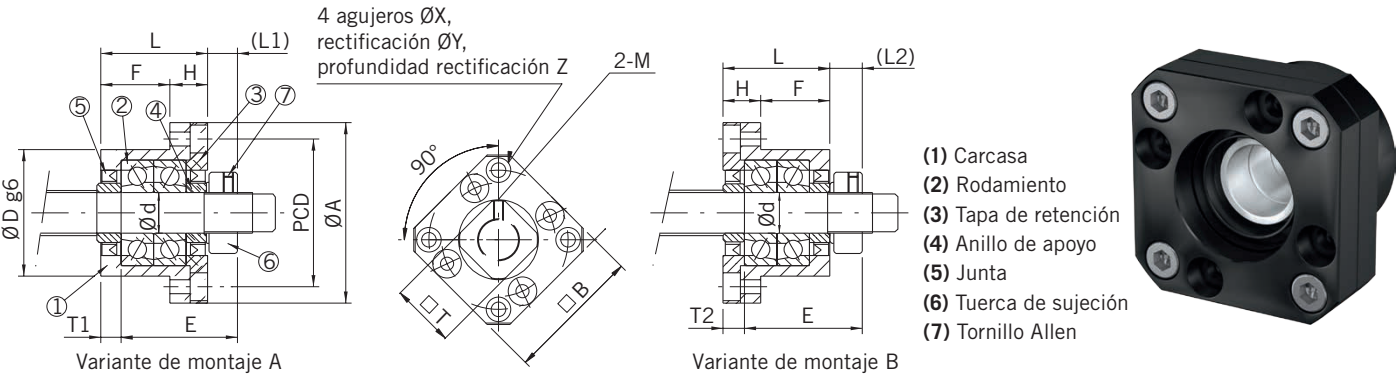


Tabla 8.32 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	L	H	F	E	D	A	PCD	B	Variante de montaje A		Variante de montaje B		X	Y	Z	M	T
											L1	T1	L2	T2					
FK10	16	10	27	10	17	29,5	34	52	42	42	7,5	5	8,5	6	4,5	8,0	5	M3	16
FK12	16 ⁽¹⁾	12	27	10	17	29,5	36	54	44	44	7,5	5	8,5	6	4,5	8,0	5	M4	19
FK15	20	15	32	15	17	36,0	40	63	50	52	10,0	6	12,0	8	5,5	9,5	6	M4	22
FK20	25	20	52	22	30	50,0	57	85	70	68	8,0	10	12,0	14	6,6	11,0	10	M4	30
FK25	32	25	57	27	30	60,0	63	98	80	79	13,0	10	20,0	17	9,0	15,0	13	M6	35
FK30	40	30	62	30	32	61,0	75	117	95	93	11,0	12	17,0	18	11,0	17,5	15	M6	40

1) Según el diámetro exterior del eje actual d_{s min} = 15.5

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS **FK / FF**

Tabla 8.33 **DATOS TÉCNICOS DEL RODAMIENTO**

Artículo n°	Tipo de rodamiento	C ₀ axial (N)	C _{dyn} axial (N)	Carga axial máx. admisible (N)	Velocidad máx. (n/min)	Tuerca de fijación			
						Tipo	Par de apriete de la tuerca (Nm)	Tamaño del tornillo	Par de apriete del tornillo (Nm)
FK08	708	4.800	2.800	1.000	40.000	RN8	2,5	M3	0,6
FK10	7000A P0	8.800	5.200	1.900	24.000	RN10	2,9	M3	0,6
FK12	7001A P0	9.400	6.000	2.00	22.000	RN12	6,4	M4	1,5
FK15	7002A P0	10.000	6.900	2.400	19.000	RN15	7,9	M4	1,5
FK20	7204B P0	21.600	15.300	6.800	9.500	RN20	16,7	M4	1,5
FK25	7205B P0	24.000	19.000	8.100	8.500	RN25	20,6	M6	4,9
FK30	7206B P0	33.500	27.000	10.600	7.100	RN30	31,4	M6	4,9

RODAMIENTO DE APOYO FF

La unidad de rodamientos fijos asociada es la serie de rodamientos FK.
El mecanizado final adecuado para el rodamiento de apoyo FF es el tipo E10-xx (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53).

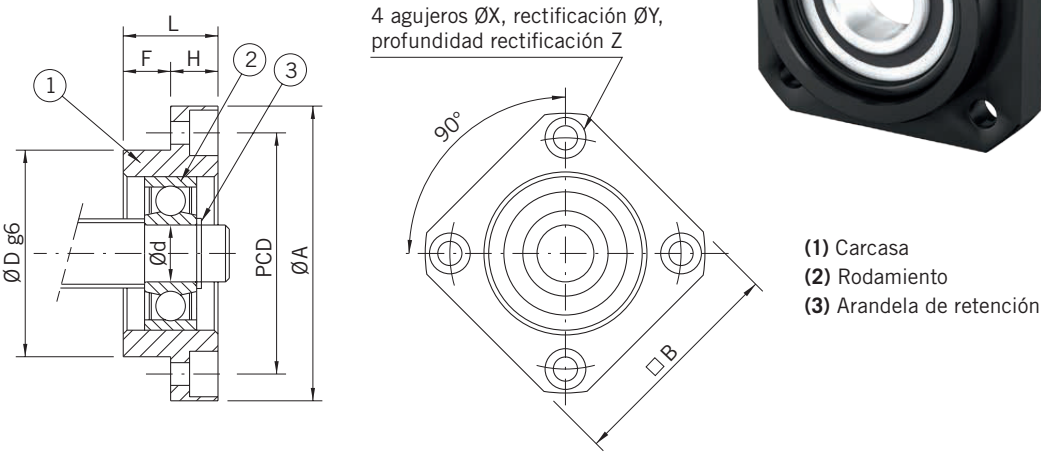


Tabla 8.34 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo n°	Ø nominal eje	d	L	H	F	D	A	PCD	B	X	Y	Z	Rodamiento	Arandela de retención
FF10	16	8	12	7	5	28	43	35	35	3,4	6,5	4,0	608ZZ	S 08
FF12	16 ⁽¹⁾	10	15	7	8	34	52	42	42	4,5	8,0	4,0	6000ZZ	S 10
FF15	20	15	17	9	8	40	63	50	52	5,5	9,5	5,5	6002ZZ	S 15
FF20	25	20	20	11	9	57	85	70	68	6,6	11,0	6,5	6204ZZ	S 20
FF25	32	25	24	14	10	63	98	80	79	9,0	14,0	8,5	6205ZZ	S 25
FF30	40	30	27	18	9	75	117	95	93	11,0	17,0	11,0	6206ZZ	S 30

1) Según el diámetro exterior del eje actual $d_{s \min} = 15.5$

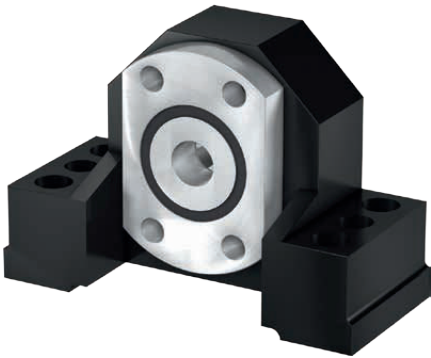
EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS SFA / SLA

RODAMIENTO FIJO SFA

La altura del eje del rodamiento fijo se corresponde con el rodamiento de apoyo SLA y la carcasa de la tuerca GFD. El cojinete de apoyo se puede atornillar desde arriba (S1) y desde abajo (S2).

La cara rectificada de referencia facilita la alineación de la unidad. El rodamiento fijo puede fijarse con dos pasadores cónicos o cilíndricos. El mecanizado final adecuado para el rodamiento es el tipo S2-xx/S3-xx (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53)



SFA06 / SFA10

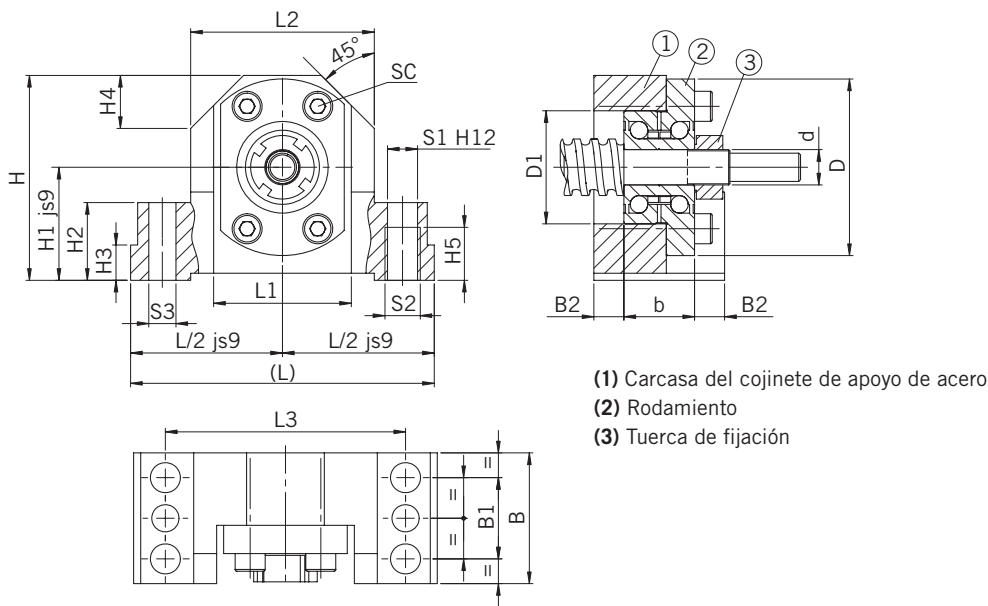


Tabla 8.13 DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	d	D	D1	b
SFA06	12	62	31	34	38	50	41	22	13	5	11	9	6	30	19	12
SFA10	16	86	43	52	52	68	58	32	22	7	15	15	10	50	32	20

Tabla 8.14 DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	B	B1	B2	S1	S2	S3	SC ISO 4762-10.9
SFA06	12	32	16	10,0	5,3	M6	3,7	4 × M3 × 12
SFA10	16	37	23	8,5	8,4	M10	7,7	4 × M5 × 20

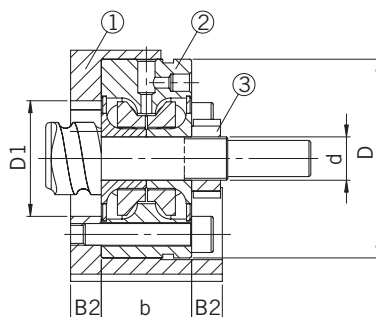
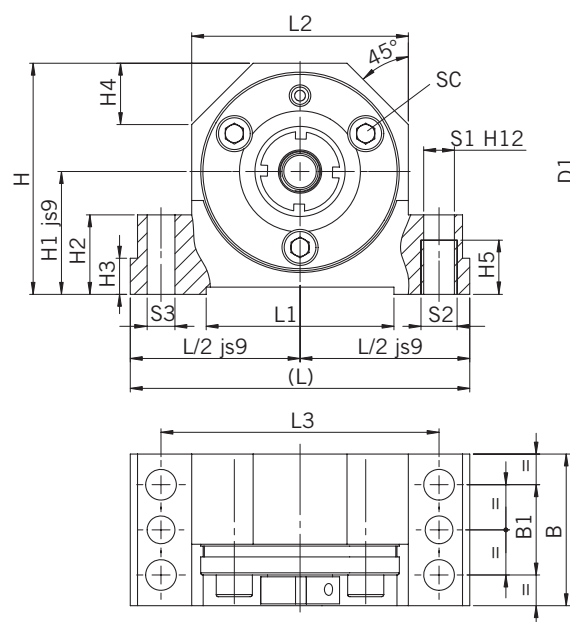
Tabla 8.15 DATOS TÉCNICOS DEL RODAMIENTO

Artículo nº	Tipo de rodamiento	C ₀ axial (N)	C _{dyn} axial (N)	Velocidad máx. (n/min)	Tuerca de fijación			
					Tipo	Par de apriete de la tuerca (Nm)	Tamaño del tornillo	Par de apriete del tornillo (Nm)
SFA06	ZKLFA0630.2Z	6.100	4.900	14.000	HIR 06	2	M4	1
SFA10	ZKLFA1050.2RS	8.500	6.900	6.800	HIR 10	6	M4	1

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS SFA / SLA

SFA12 / SFA40



- (1) Carcasa del cojinete de apoyo de acero
- (2) Rodamiento
- (3) Tuerca de fijación

Tabla 8.16 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo n°	Ø nominal eje	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	d	D	D1	b
SFA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	7	17	15	12	55	32	25
SFA17	25	108	54	65	66	88	72	39	27	10	19	18	17	62	36	25
SFA20	32	112	56	65	73	92	78	42	27	10	20	18	20	68	42	28
SFA30	40	126	63	82	84	105	92	50	32	13	23	21	30	80	52	28
SFA40	50	146	73	82	104	125	112	60	32	13	30	21	40	100	66	34

Tabla 8.17 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo n°	Ø nominal eje	B	B1	B2	S1	S2	S3	Tuerca de fijación	SC ISO 4762-10.9
SFA12	20	42	25	8,5	8,4	M10	7,7	HIR 12	3 × M6 × 35
SFA17	25	46	29	10,5	10,5	M12	9,7	HIR 17	3 × M6 × 35
SFA20	32	49	29	10,5	10,5	M12	9,7	HIR 20 × 1	4 × M6 × 40
SFA30	40	53	32	12,5	12,6	M14	9,7	HIR 30	6 × M6 × 40
SFA40	50	59	34	12,5	12,6	M14	9,7	HIR 40	4 × M8 × 50

Tabla 8.18 **DATOS TÉCNICOS DEL RODAMIENTO**

Artículo n°	Tipo de rodamiento	C ₀ axial (N)	C _{dyn} axial (N)	Velocidad máx. (n/min)	Tuerca de fijación			
					Tipo	Par de apriete de la tuerca (Nm)	Tamaño del tornillo	Par de apriete del tornillo (Nm)
SFA12	ZKLF1255.2RS-XL	24.700	18.600	3.800	HIR 12	8	M4	1
SFA17	ZKLF1762.2RS-XL	31.000	20.700	3.300	HIR 17	15	M5	3
SFA20	ZKLF2068.2RS-XL	47.000	28.500	3.000	HIR 20 × 1	18	M5	3
SFA30	ZKLF3080.2RS-XL	64.000	32.000	2.200	HIR 30	32	M6	5
SFA40	ZKLF40100.2RS-XL	101.000	47.500	1.800	HIR 40	55	M6	5

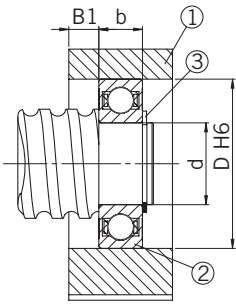
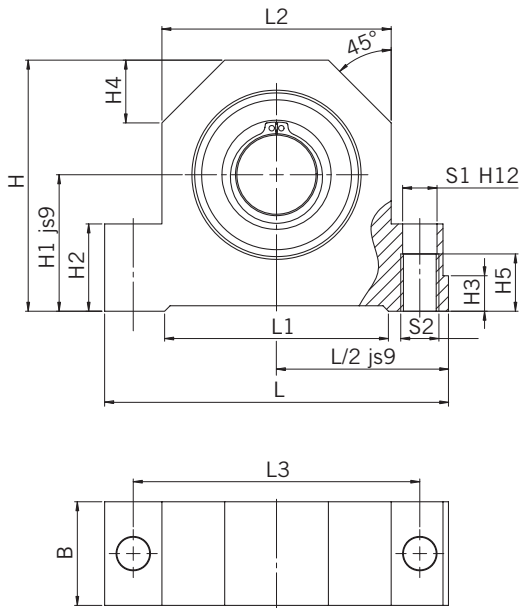
EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS SFA / SLA

RODAMIENTO DE APOYO SLA

La altura del eje del rodamiento de apoyo se corresponde con el rodamiento fijo SFA y la carcasa de la tuerca GFD). El cojinete de apoyo se puede atornillar desde arriba (S1) y desde abajo (S2).

La cara rectificada de referencia facilita la alineación de la unidad.
El mecanizado final adecuado para el rodamiento de apoyo es el tipo S1-x (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53)



- (1) Carcasa del cojinete de apoyo de acero
- (2) Rodamiento
- (3) Tuerca de fijación

Tabla 8.19 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	b
SLA06	12	62	31	34	38	50	41	22	13	5	11	9	6
SLA10	16	86	86	52	52	68	58	32	22	7	15	15	9
SLA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	7	17	15	10
SLA17	25	108	54	65	66	88	72	39	27	10	19	18	12
SLA20	32	112	56	65	73	92	78	42	27	10	20	18	14
SLA30	40	126	63	82	84	105	92	50	32	13	23	21	16
SLA40	50	146	73	82	104	125	112	60	32	13	30	21	18

Tabla 8.20 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	B	B1	S1	S2	d	D	Arandela DIN 471	Rodamiento de bolas de ranura profunda DIN 625
SLA06	12	15	4,5	5,3	M6	6	19	6 × 0,7	626.2RS
SLA10	16	24	7,5	8,4	M10	10	30	10 × 1	6200.2RS
SLA12	20	26	8,0	8,4	M10	12	32	12 × 1	6201.2RS
SLA17	25	28	8,0	10,5	M12	17	40	17 × 1	6203.2RS
SLA20	32	34	10,0	10,5	M12	20	47	20 × 1,2	6204.2RS
SLA30	40	38	11,0	12,6	M14	30	62	30 × 1,5	6206.2RS
SLA40	50	44	13,0	12,6	M14	40	80	40 × 1,75	6208.2RS

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

CARCASA PARA TUERCAS CON BRIDA (DIN 69051 PARTE 5)

La carcasa de la tuerca es adecuada para el montaje de las tuercas con brida DEB, DDB y FSCDIN. La altura del eje de la carcasa se corresponde con el rodamiento fijo SFA y el rodamiento de apoyo SLA.

La carcasa puede atornillarse desde arriba (S1) y desde abajo (S2).
La carcasa puede fijarse con dos pasadores cónicos o cilíndricos.
Hay que utilizar tornillos de la clase de resistencia 8.8 para el apriete.

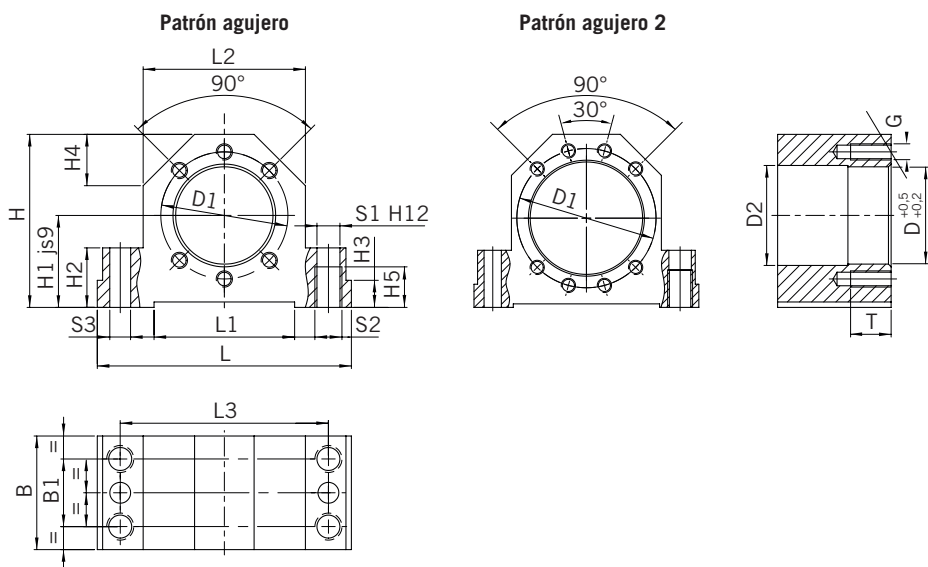


Tabla 8.21 **DIMENSIONES DE CARCASAS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	L	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5
GFD16	16	86	52	52	68	58	32	22	7	15	15
GFD20	20	94	52	60	77	64	34	22	7	17	15
GFD25	25	108	65	66	88	72	39	27	10	19	18
GFD32	32	112	65	72	92	82	42	27	10	19	18
GFD40	40	126	82	84	105	97	50	32	13	23	21
GFD50	50	146	82	104	125	115	60	32	13	30	21

Tabla 8.22 **DIMENSIONES DE CARCASAS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	D	D1	D2	B	B1	S1	S2	S3	Patrón del agujero	G	T
GFD16	16	28	38	29	37	23	8.4	M10	7.7	1	M5	12
GFD20	20	36	47	37	42	25	8.4	M10	7.7	1	M6	15
GFD25	25	40	51	41	46	29	10.5	M12	9.7	1	M6	15
GFD32	32	50	65	51	49	29	10.5	M12	9.7	1	M8	20
GFD40	40	63	78	64	53	32	12.6	M14	9.7	2	M8	20
GFD50	50	75	93	76	59	34	12.6	M14	9.7	2	M10	25

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

SOPORTE DE HUSILLOS **EK / EF**

RODAMIENTO FIJO EK

La altura del eje del rodamiento fijo se corresponde con el rodamiento de apoyo EF. El mecanizado final adecuado para el rodamiento fijo EK es el tipo E8-xx (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53).

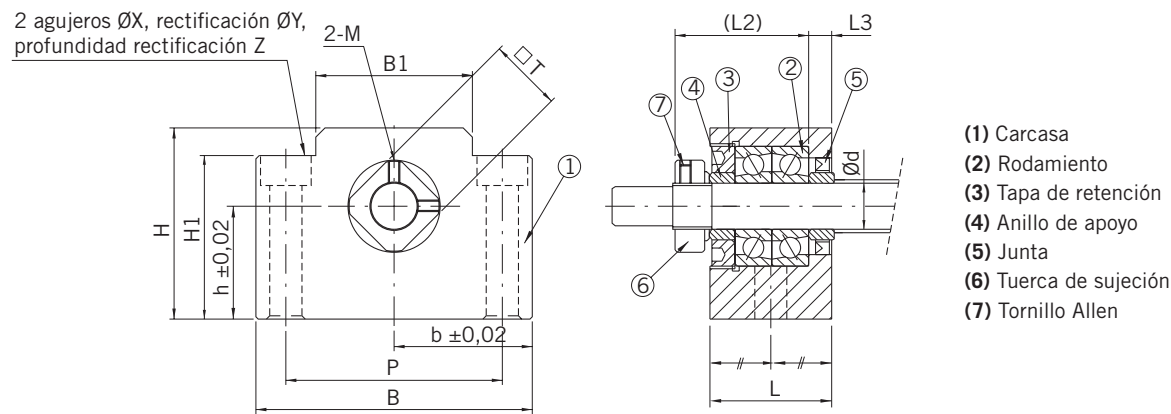


Tabla 8.23 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	L	L2	L3	B	H	b	h	B1	H1	P	X	Y	Z	M	T
EK08	12	8	23	26	4	52	32	26	17	25	26	38	6,6	11	12	M3	14

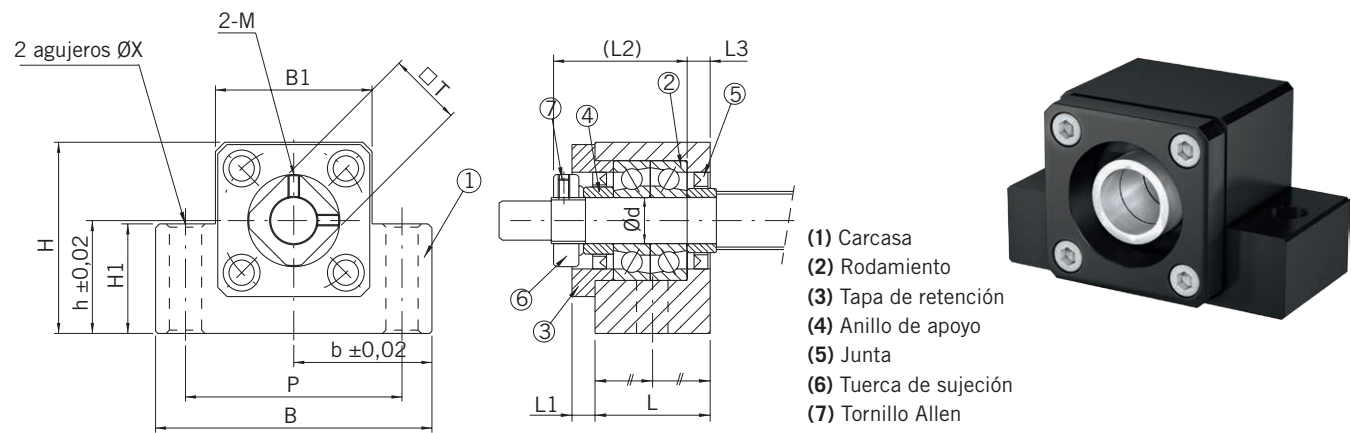


Tabla 8.24 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	L	L1	L2	L3	B	H	b	h	B1	H1	P	X	M	T
EK10	16	10	24	6	29,5	6	70	43	35,0	25	36	24	52	9	M3	16
EK12	161)	12	24	6	29,5	6	70	43	35,0	25	36	24	52	9	M4	19
EK15	20	15	25	6	36,0	5	80	49	40,0	30	41	25	60	11	M4	22
EK20	25	20	42	10	50,0	10	95	58	47,5	30	56	25	75	11	M4	30

Tabla 8.25 **DATOS TÉCNICOS DEL RODAMIENTO**

Artículo nº	Tipo de rodamiento	C ₀ axial (N)	C _{dyn} axial (N)	Carga axial máx. admisible (N)	Velocidad máx. (n/min)	Tuerca de fijación			
						Tipo	Par de apriete de la tuerca (Nm)	Tamaño del tornillo	Par de apriete del tornillo (Nm)
EK08	708	4.800	2.800	1.100	40.000	RN8	2,5	M3	0,6
EK10	7000A P0	8.800	5.200	2.000	24.000	RN10	2,9	M3	0,6
EK12	7001A P0	9.400	6.000	2.200	22.000	RN12	6,4	M4	1,5
EK15	7002A P0	10.000	6.900	2.400	19.000	RN15	7,9	M4	1,5
EK20	7204B P0	21.600	15.200	6.800	9.500	RN20	16,7	M4	1,5

EXTREMOS DE EJES Y ACCESORIOS

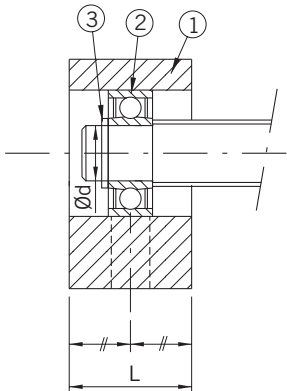
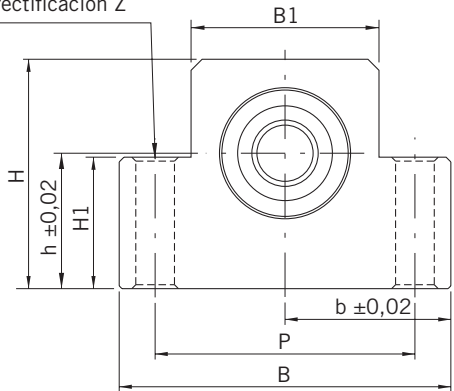
SOPORTE DE HUSILLOS **EK / EF**

RODAMIENTO DE APOYO EF

La altura del eje del rodamiento de apoyo se corresponde con el rodamiento fijo EK. El mecanizado final adecuado para el rodamiento de apoyo EF es el tipo E10-xx (ver "Mecanizado de ejes y configuración de rodamientos", pág. 53).



2 agujeros ØX, rectificación ØY,
profundidad rectificación Z



- (1) Carcasa
- (2) Rodamiento
- (3) Arandela de retención

Tabla 8.26 **DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE RODAMIENTOS** (mm)

Artículo nº	Ø nominal eje	d	L	B	H	b	h	B1	H1	P	X	Y	Z	Rodamiento	Arandela de retención
EF08	12	6	14	52	32	26,0	17	25	26	38	6,6	11	12	606ZZ	S 06
EF10	16	8	20	70	43	35,0	25	36	24	52	9,0	-	-	608ZZ	S 08
EF12	16 ⁽¹⁾	10	20	70	43	35,0	25	36	24	52	9,0	-	-	6000ZZ	S 10
EF15	20	15	20	80	49	40,0	30	41	25	60	9,0	-	-	6002ZZ	S 15
EF20	25	20	26	95	58	47,5	30	56	25	75	11,0	-	-	6204ZZ	S 20

1) Según el diámetro exterior del eje actual $d_{s \min} = 15.5$

En **Tecnopower** trabajamos para que toda la información de nuestros catálogos sea correcta. Sin embargo, la exactitud de la información contenida en este catálogo no puede ser garantizada y carece de efectos vinculantes. Las dimensiones y valores se proporcionan a efectos orientativos. Para valores exactos consultar con nuestra oficina técnica. Las especificaciones y características del presente catálogo pueden ser modificadas en cualquier momento sin necesidad de previo aviso.