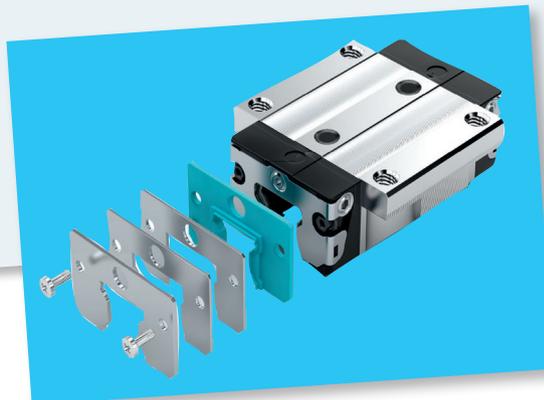
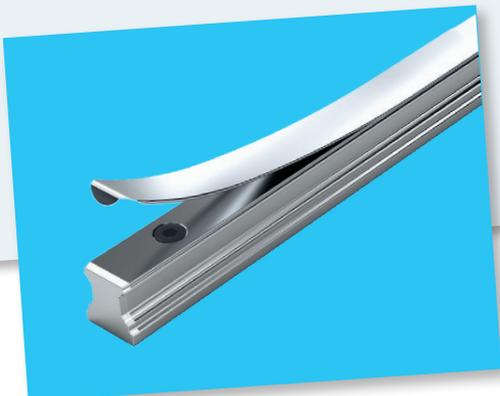
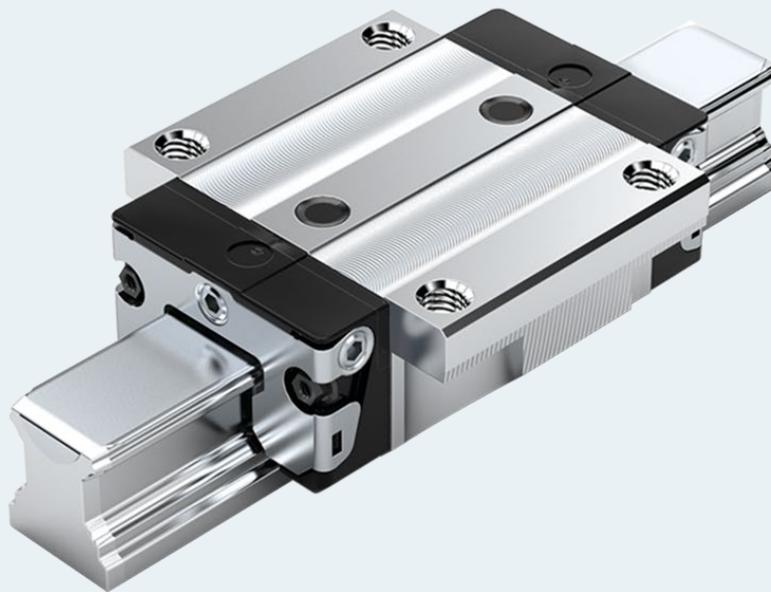


Patines de bolas sobre raíles de alta precisión BSHP

Patines de bolas, raíles guía de bolas, accesorios



Índice	2	Patines de bolas para cargas pesadas BSHP de acero	74
Las novedades de un vistazo	4	FLS: brida, larga, altura estándar,	76
<hr/>		SNS: estrecho, normal, altura estándar	78
Información general del producto	4	SLS: estrecho, largo, altura estándar,	80
Las novedades de un vistazo	4	SNH: estrecho, normal, alto,	82
Descripción del producto	6	SLH: estrecho, largo, alto,	84
Indicaciones	8	<hr/>	
Selección de una guía lineal según DIN 637	10	Patines de bolas BSHP de acero de alta velocidad	86
Visión general del producto de los patines de bolas con capacidades y momentos de carga	12	FNS, FLS, SNS, SLS	87
Visión general del producto de los raíles guía de bolas con longitudes del raíl	16	<hr/>	
Datos técnicos y cálculos generales	18	Patines de bolas de acero Super	88
Formato de construcción y modelo	26	FKS: brida, corta, altura estándar	90
Formato de construcción y modelo	26	SKS: estrecho, corto, altura estándar	92
Precarga del sistema	30	<hr/>	
Rigidez del patín de bolas	32	Patines de bolas BSHP de aluminio	94
Clases de precisión	34	FNS: brida, normal, altura estándar,	96
Cadena de bolas	37	SNS: estrecho, normal, altura estándar,	98
Juntas	37	<hr/>	
Materiales	38	Patines de bolas BSHP de aluminio	100
<hr/>		FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS	101
Descripción del producto del patín de bolas de alta precisión BSHP de acero	40	Patines de bolas BSHP Resist NR II	102
Comparación	41	FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS	104
Ejemplos de aplicación	47	<hr/>	
Vista general de los formatos de construcción	48	Patines de bolas BSHP Resist CR	106
<hr/>		FNS, FLS, SNS, SLS, SNH, SLH, FNN, FKN, SNN, SKN, FKS, SKS	108
Patines de bolas estándar BSHP de acero	48	Raíles guía de bolas estándar de acero	110
Ejemplo de pedido	49	Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas	111
FNS: brida, normal, altura estándar	50	SNS/SNO con banda de protección y fijaciones de banda	112
FLS: brida, larga, altura estándar	52	SNS/SNO con banda y capuchones de protección	114
FKS: brida, corta, altura estándar	54	SNS/SNO con tapones de plástico	116
SNS: estrecho, normal, altura estándar	56	SNS con tapones de acero	118
SLS: estrecho, largo, altura estándar	58	SNS atornillable desde abajo	120
SKS: estrecho, corto, altura estándar	60	<hr/>	
SNH: estrecho, normal, alto	62	Raíles guía de bolas estándar Resist NR II	122
SLH: estrecho, largo, alto	64	Raíles guía de bolas Resist NR II	123
FNN: brida, normal, bajo	66	<hr/>	
FKN: brida, corto, bajo	68	Raíles guía de bolas estándar Resist CR	124
SNN: estrecho, normal, bajo	70	Raíles guía de bolas Resist CR	125
SKN: estrecho, corto, bajo	72		
FNS: brida, normal, altura estándar,	74		

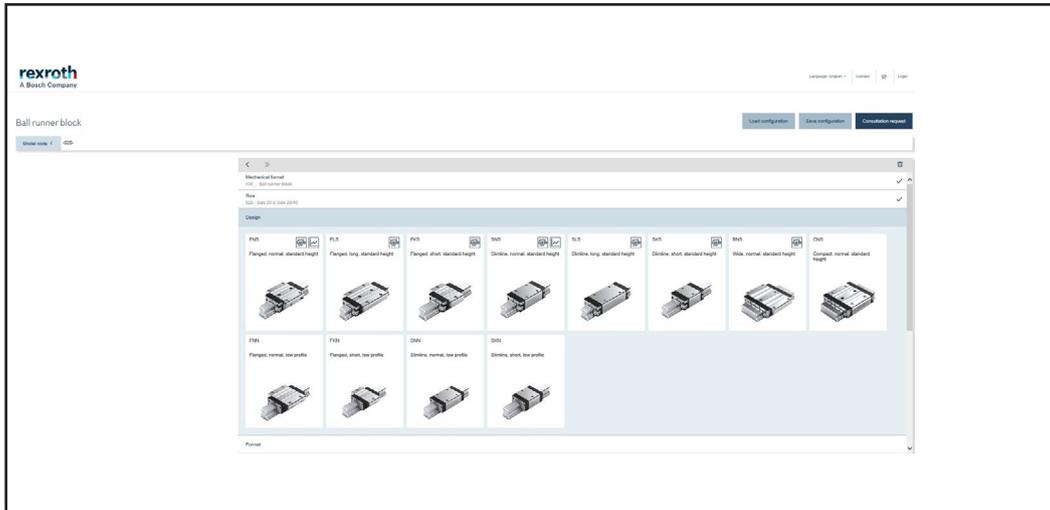
Raíles guía de bolas estándar con regulación de temperatura	126	Elementos de bloqueo y frenado neumáticos MBPS	184
Patines de bolas sobre raíl BSHP anchos de acero y Resist CR	128	Elementos de bloqueo y frenado neumáticos UBPS	186
BNS: ancho, normal, altura estándar	130	Elementos de bloqueo neumáticos	188
BNS: ancho, normal, altura estándar	132	Elementos de bloqueo neumáticos MK	190
CNS: compacto, normal, altura estándar	134	Elementos de bloqueo neumáticos MKS	192
Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas	137	Elementos de bloqueo neumáticos LCP	194
BNS con tapones de plástico	138	Elementos de bloqueo neumáticos LCPS	196
BNS con tapones de acero	140	Elementos de bloqueo manual	198
BNS atornillables desde abajo	141	Elementos de bloqueo manual HK	199
Accesorios para patines de bolas	142	Elementos de bloqueo manual HK	200
Rascador de chapa	143	Placa distanciadora	201
Junta adicional	144	Indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado	202
Junta FKM	145	Indicaciones de montaje	204
Juego de juntas	146	Fijación	205
Adaptador de lubricación	147	Tolerancias de montaje	216
Placa de lubricación	148	Raíles guía de bolas de varias piezas	220
Placa de lubricación G 1/8	149	Indicaciones sobre lubricación	222
Seguro de transporte	150	Lubricación	222
Unidades de lubricación adicionales	152	Indicaciones sobre lubricación	223
Fuelles	156	Lubricación	224
Engrasador, conexiones de lubricación, prolongaciones	160	Mantenimiento	238
Accesorios para raíles guía de bolas	164	Información adicional	239
Banda de protección	165		
Tapones	169		
Patín de montaje	170		
Regleta de cuña	172		
Cúter	173		
Elementos de bloqueo y frenado	174		
Elementos de bloqueo y frenado hidráulicos	174		
Elementos de bloqueo y frenado hidráulicos KBH, FLS	176		
Elementos de bloqueo y frenado hidráulicos, KBH, SLS	177		
Elementos de bloqueo hidráulicos	178		
Elementos de bloqueo hidráulicos KWH, FLS	179		
Elementos de bloqueo hidráulicos KWH, SLS	180		
Elementos de bloqueo hidráulicos KWH, SLH	181		
Elementos de bloqueo y frenado neumáticos	182		

Las novedades de un vistazo

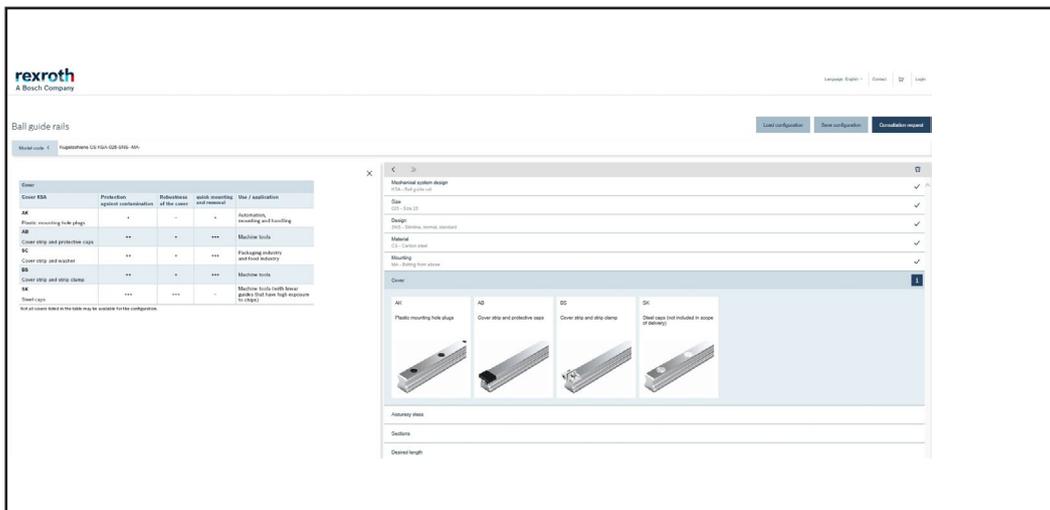
Configurador de patines guía y raíles guía

Con los nuevos configuradores, Bosch Rexroth acelera el proceso de selección y configuración de patines de bolas y raíles guía de bolas. Una comprobación de plausibilidad integrada supervisa, en tiempo real y en cada decisión, que la configuración individual pueda ponerse en práctica. A continuación, los componentes seleccionados pueden pedirse directamente en la eShop de Bosch Rexroth.

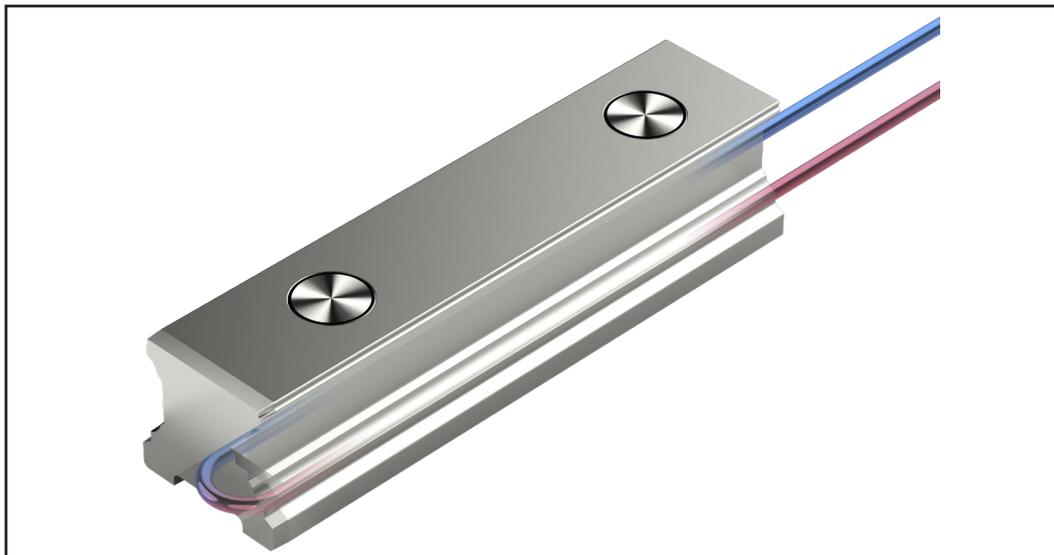
[Enlace al configurador de patines guía](#)



[Enlace al configurador de raíles guía](#)



Raíles con regulación de temperatura



Prolongación de los intervalos de relubricación en caso de lubricación con grasa

Los nuevos análisis en la sala de ensayo de Bosch Rexroth prueban que en determinadas condiciones de servicio son posibles intervalos de relubricación claramente mayores en caso de lubricación con grasa. Si las cargas son reducidas, la temperatura ambiente es normal y la velocidad de desplazamiento es media o elevada, los patines de bolas sobre raíles pueden funcionar hasta 20000 km sin relubricación. Este excepcional aumento ha sido posible gracias a la constante mejora de los procesos de fabricación de patines guía y raíles guía, que permiten disponer de mejores superficies y una mayor precisión geométrica en los caminos de rodadura.

Patín de montaje

Patín de montaje para una alineación paralela de gran precisión y para la alineación de los puntos de unión de los raíles guía de bolas de varias piezas.



Descripción del producto

Excelentes características

Las unidades guía completas pueden combinarse de manera autónoma con elementos intercambiables del almacén...

Rexroth fabrica sus raíles guía de bolas y patines de bolas con una precisión tan elevada, especialmente en la zona del camino de rodadura, que todos los elementos son intercambiables en todo momento. Esto permite combinarlos como se desee dentro de cada clase de precisión. Ello hace posible una logística de primer nivel. Cada elemento puede disponerse y almacenarse de forma individual.

En el raíl guía de bolas es posible utilizar los dos laterales como bordes de referencia.

Características destacadas

- ▶ Capacidad de carga igual de elevada en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Nivel de ruido más bajo y mejor comportamiento de marcha
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: v_{\max} hasta 10 m/s
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Lubricación permanente posible durante varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínima cantidad con depósito integrado en la lubricación con aceite¹⁾
- ▶ Conexiones de lubricación en todos los lados con rosca metálica¹⁾
- ▶ Intercambiabilidad ilimitada gracias a la posibilidad de combinar todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas
- ▶ Máxima rigidez del sistema mediante la disposición en forma de O pretensada
- ▶ Máxima compensación de los errores de montaje con patín de bolas Super
- ▶ Reducción de peso del 60 % en los patines de bolas de aluminio (en comparación con los patines de bolas de acero)

Otros aspectos destacados

- ▶ Intercambiabilidad por patines de rodillos sobre raíles
- ▶ Sistema de medición integrado, inductivo y sin desgaste como opción
- ▶ Amplia gama de accesorios
- ▶ Elementos de montaje en el patín de bolas atornillables desde arriba y desde abajo¹⁾
- ▶ Mayor rigidez en la carga lateral y de elevación gracias al atornillado adicional en dos taladros del centro del patín de bolas¹⁾
- ▶ Rosca de fijación de cara frontal para todas las piezas de montaje
- ▶ Elevada rigidez en todas las direcciones de carga, por lo que también puede utilizarse como patín individual
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Elevada resistencia al par de giro
- ▶ Mínima oscilación de la suspensión debido a la geometría de entrada optimizada y al elevado número de bolas
- ▶ Marcha silenciosa y suave gracias al diseño óptimo de la desviación y de la guía de las bolas o de la cadena de bolas
- ▶ Diferentes clases de precarga

Protección anticorrosiva (opcional)¹⁾

- ▶ Resist NR: Cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088
- ▶ Resist NR II: Cuerpo del patín de bolas o raíl guía de bolas, así como todas las piezas de acero, fabricados con acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088
- ▶ Resist CR: cuerpo del patín de bolas o raíl guía de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro

1) En función del tipo.

Cadena de bolas (opcional)

- ▶ Nivel de ruido optimizado



Eficaz banda de protección para los taladros de fijación del raíl guía de bolas

- ▶ Una protección para todos los taladros, ahorra tiempo y dinero
- ▶ De acero para muelles anticorrosivo conforme a DIN EN 10088
- ▶ Montaje fácil y seguro
- ▶ Encajar y asegurar



Para otros productos del área de los patines de bolas sobre raíles tiene a su disposición catálogos separados:



Sistema de medición integrado IMS para patines de bolas y de rodillos sobre raíles



Sistema de medición integrado IMScompact para patines de bolas sobre raíles BSHP



Patines de bolas sobre raíles en miniatura



Patines de bolas sobre raíl NRFG para la industria del embalaje y el sector de la alimentación.



Patines de roldanas sobre raíles



Los patines de bolas sobre raíl Compact Line

Indicaciones

Indicaciones generales

- ▶ Combinación de diferentes clases de precisión
En la combinación de raíles guía de bolas y patines de bolas de diferentes clases de precisión se modifican las tolerancias para las medidas H y A3. Véase "Clases de precisión y sus tolerancias".

Uso previsto

- ▶ Los patines de bolas sobre raíles son guías lineales para soportar fuerzas de todas las direcciones transversales y momentos alrededor de todos los ejes. Los patines de bolas sobre raíles están concebidos únicamente para la guía y el posicionamiento y para el uso en máquinas.
- ▶ El producto está concebido exclusivamente para el uso profesional y no para el uso privado.
- ▶ Las normas de uso también incluyen que la documentación correspondiente, sobre todo las "Indicaciones de seguridad", se han leído y entendido completamente.

Uso no previsto

Cualquier otro uso distinto del descrito en el apartado de uso previsto no es correcto y, por lo tanto, es inadmisibles. Si se utilizan o instalan productos inadecuados en aplicaciones relevantes para la seguridad, es posible que causen un mal funcionamiento dentro de la aplicación, produciendo daños personales y/o materiales.

Utilizar el producto solamente en aplicaciones seguras, como se especifica y se autoriza en la documentación del producto.

Bosch Rexroth AG no asume responsabilidad alguna por aquellos daños que se deban a un uso no previsto.

Los riesgos debido a un uso no previsto son responsabilidad exclusiva del usuario.

Se considera un uso no previsto del producto:

- ▶ El transporte de personas.

Indicaciones generales de seguridad

- ▶ Observar las normativas y disposiciones de seguridad del país en el cual se utiliza o se aplica el producto.
- ▶ Tener en cuenta la normativa vigente relativa a la prevención de accidentes y protección del medioambiente.
- ▶ Utilizar el producto solamente en perfectas condiciones técnicas.
- ▶ Respetar los datos técnicos y las condiciones del entorno indicados en la documentación del producto.
- ▶ Solo se podrá comenzar con la puesta en servicio una vez que se haya determinado que el producto final (p. ej.: una máquina o una instalación), en el cual se instale el producto, cumple el reglamento específico del país, con las normativas de seguridad y las normas para la aplicación.
- ▶ Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth no pueden utilizarse en áreas con peligro de explosión según la Directiva 94/9/CE ATEX.
- ▶ En principio, los patines de bolas sobre raíles de Rexroth no deben modificarse ni reformarse. La empresa usuaria deberá realizar solo los trabajos que se describen en las "Instrucciones breves" o en las "Instrucciones de montaje de los patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Básicamente no se deberá desmontar el producto.
- ▶ El producto produce un cierto nivel de ruido a altas velocidades de desplazamiento. Dado el caso, tomar las medidas adecuadas mediante una protección auditiva.
- ▶ Se deberán respetar las leyes, directivas y normas de requerimiento de seguridad en ciertos sectores (p. ej.: construcción de grúas, teatros, tecnología de alimentos).
- ▶ Básicamente se deberá observar la siguiente norma: DIN 637, determinaciones técnicas de seguridad para el dimensionado y el funcionamiento de los perfiles guía con circulación de cuerpos del rodante.

Directivas y normas

Los patines de bolas sobre raíles BSHP de Rexroth son especialmente aptos para aplicaciones dinámicas lineales, lo que proporciona fiabilidad y precisión. La industria de la máquina herramienta y otros sectores tienen que considerar una serie de normas y directivas. A escala mundial, estas normas se diferencian sustancialmente. Por ello es realmente necesario tener en cuenta las normas y directivas vigentes en cada región.

DIN EN ISO 12100

Esta norma describe la seguridad en máquinas, principios generales para el diseño, evaluación de riesgo y reducción del riesgo. Describe una visión global y contiene instrucciones sobre el desarrollo decisivo de máquinas y uso previsto.

Directiva 2006/42/CE

Esta directiva de máquinas describe los requisitos básicos de seguridad y salud para la construcción y fabricación de máquinas. El fabricante de la máquina o la persona a cargo deberá garantizar que se llevará a cabo una evaluación de riesgo, para determinar si los requisitos de seguridad y salud se aplican en la máquina. La máquina se debe diseñar y construir teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de riesgo.

Directiva 2001/95/CE

Esta directiva describe la seguridad general del producto para todos los productos comercializados en el mercado y que están destinados a los consumidores o susceptibles de ser utilizados por ellos, incluidos los productos que son utilizados por los consumidores en el contexto de un servicio

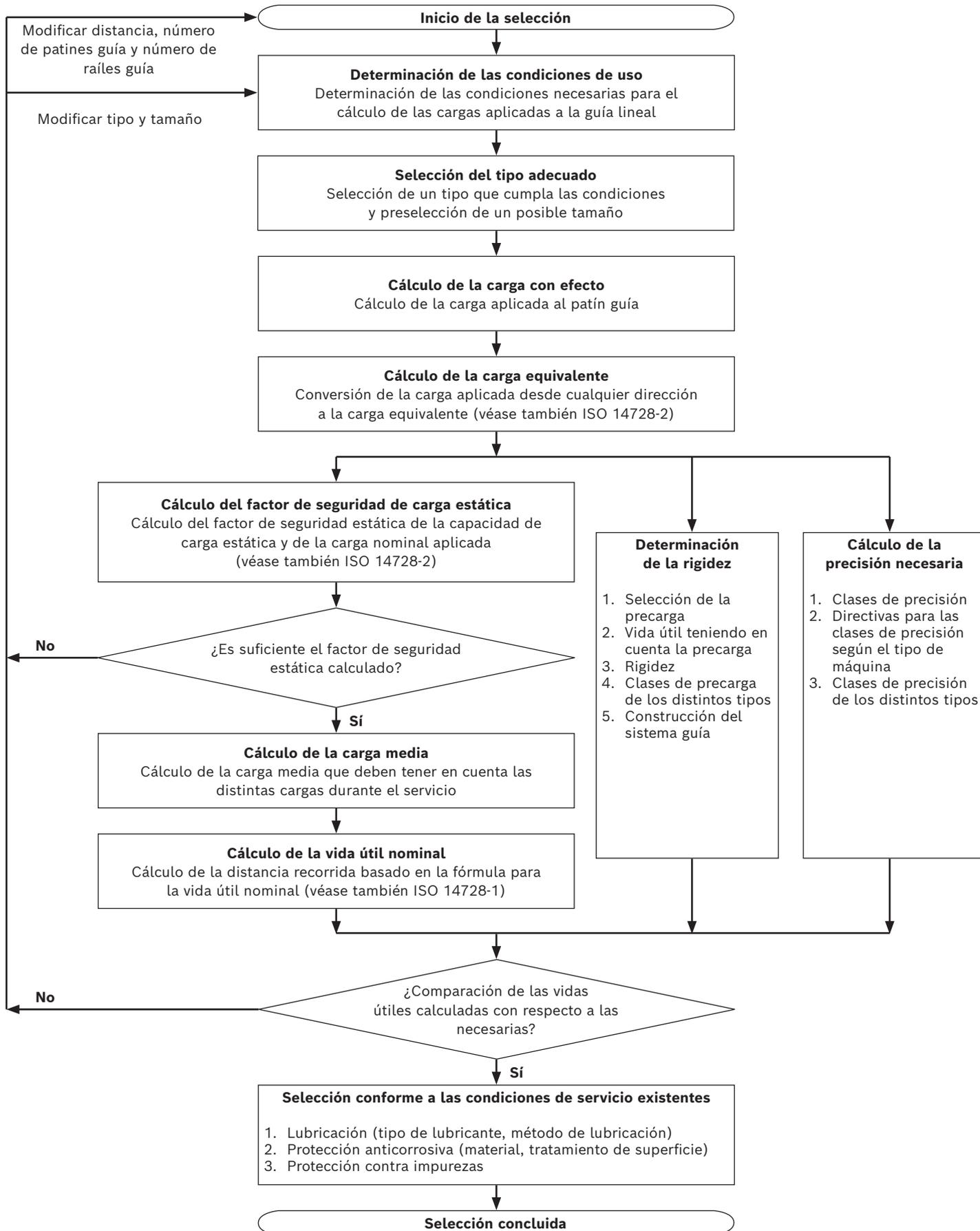
Directiva 1999/34/CE

Esta directiva describe la responsabilidad de los productos defectuosos y es válida para la fabricación industrial de objetos en movimiento, independientemente de si estos objetos se montan en otros con o sin movimiento.

Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH)

Este reglamento describe las restricciones a la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos. Las sustancias son elementos químicos y sus compuestos, ya sea de forma natural como derivadas de un proceso de producción. Los preparados son mezclas o soluciones compuestas de dos o varias sustancias.

Selección de una guía lineal según DIN 637



Visión general del producto de los patines de bolas con capacidades y momentos de carga

Patín de bolas		Página	Tamaño	15	20	25	30	35	45	55	65	
				Capacidades de carga (N) y momentos de carga (Nm)								
Patín de bolas estándar, pesado, 7) de acero³⁾ Resist NR⁴⁾ Resist CR⁶⁾	 FNS R1651³⁾⁶⁾ R2001⁴⁾	48 ³⁾	106 ⁶⁾	C 1)	9 860	23 400	28 600	36 500	51 800	86 400	109 000	172 000
				C 2)	8 850	22 200	26 700	34 800	49 400	82 400	-	-
		C₀ 1)	12 700	29 800	35 900	48 100	80 900	132 000	174 000	280 000	-	-
		C₀ 2)	10 800	27 700	32 300	44 700	75 200	123 000	-	-		
		M_t 1)	95	300	410	630	1 110	2 330	3 480	6 810	-	-
		M_t 2)	85	280	380	600	1 060	2 220	-	-		
	 SNS R1622³⁾⁶⁾ R2011⁴⁾	54 ³⁾	106 ⁶⁾	M_{t0} 1)	120	380	510	830	1 740	3 560	5 550	11 100
				M_{t0} 2)	100	350	460	780	1 620	3 320	-	-
		M_L 1)	68	200	290	440	720	1 540	2 320	4 560	-	-
		M_L 2)	62	190	270	420	700	1 480	-	-		
		M_{Lo} 1)	87	260	360	580	1 130	2 350	3 690	7 400	-	-
		M_{Lo} 2)	76	240	330	540	1 060	2 210	-	-		
 FLS R1653³⁾⁶⁾ R2002⁴⁾	50 ³⁾	106 ⁶⁾	C 1)	12 800	29 600	37 300	46 000	66 700	111 000	139 000	223 000	
			C 2)	11 500	28 200	34 800	43 800	63 600	106 000	-	-	
	C₀ 1)	18 400	41 800	52 500	66 900	116 000	190 000	245 000	404 000	-	-	
	C₀ 2)	15 600	38 800	47 300	62 200	108 000	177 000	-	-			
	M_t 1)	120	380	530	800	1 440	3 010	4 410	8 810	-	-	
	M_t 2)	110	360	500	760	1 370	2 870	-	-			
	M_{t0} 1)	180	540	750	1 160	2 500	5 120	7 780	16 000	-	-	
	M_{t0} 2)	150	500	670	1 080	2 320	4 770	-	-			
	M_L 1)	120	340	530	740	1 290	2 730	3 960	8 160	-	-	
	M_L 2)	110	330	500	710	1 230	2 630	-	-			
	M_{Lo} 1)	180	490	740	1 080	2 240	4 660	6 990	14 800	-	-	
	M_{Lo} 2)	150	460	670	1 010	2 090	4 370	-	-			
Patín de bolas estándar 7) de acero³⁾ Resist NR⁴⁾ Resist CR⁶⁾	 FKS R1665³⁾ R2000⁴⁾	52 ³⁾	106	C 1)	6 720	15 400	19 800	25 600	36 600	-	-	-
				C 2)	6 030	14 700	18 500	24 400	34 900	-	-	
		C₀ 1)	7 340	16 500	21 200	28 900	49 300	-	-	-	-	
		C₀ 2)	6 230	15 300	19 100	26 900	45 800	-	-			
		M_t 1)	65	200	280	440	790	-	-	-	-	
		M_t 2)	58	190	260	420	750	-	-			
	 SKS R1666³⁾ R2010⁴⁾	58 ³⁾	106	M_{t0} 1)	71	210	300	500	1 060	-	-	-
				M_{t0} 2)	60	200	270	470	980	-	-	
		M_L 1)	29	83	130	200	340	-	-	-	-	
		M_L 2)	27	81	120	200	330	-	-			
		M_{Lo} 1)	32	89	140	230	460	-	-	-	-	
		M_{Lo} 2)	28	84	130	220	430	-	-			
 FNN R1693³⁾⁶⁾⁸⁾	64 ³⁾	106 ⁶⁾	C 1)	-	14 500	28 600	-	-	-	-		
			C₀ 1)	-	24 400	35 900	-	-	-	-		
	 SNN R1694³⁾⁶⁾⁸⁾	68 ³⁾	106 ⁶⁾	M_t 1)	-	190	410	-	-	-	-	
				M_{t0} 1)	-	310	510	-	-	-	-	
				M_L 1)	-	100	290	-	-	-	-	
				M_{Lo} 1)	-	165	360	-	-	-	-	
 FKN R1663³⁾⁶⁾⁸⁾	66 ³⁾	106 ⁶⁾	C 1)	-	9 600	19 800	-	-	-	-		
			C₀ 1)	-	13 600	21 200	-	-	-	-		
	 SKN R1664³⁾⁶⁾⁸⁾	70 ³⁾	106 ⁶⁾	M_t 1)	-	120	280	-	-	-	-	
				M_{t0} 1)	-	170	300	-	-	-	-	
				M_L 1)	-	40	130	-	-	-	-	
				M_{Lo} 1)	-	58	140	-	-	-	-	
Patín de bolas de acero Super³⁾ Resist CR⁶⁾	 FKS 1661³⁾⁶⁾	88 ³⁾	107 ⁶⁾	C 1)	3 900	10 100	11 400	15 800	21 100	-	-	
				F_{max} 1)	1 500	3 900	4 400	6 100	8 100	-	-	
	 SKS 1662³⁾⁶⁾	90 ³⁾	107 ⁶⁾	M_t 1)	39	130	170	270	450	-	-	
				M_{tmax} 1)	15	50	65	105	175	-	-	

Patín de bolas		Página	Tamaño	15	20	25	30	35	45	55	65		
				Capacidades de carga (N) y momentos de carga (Nm)									
Patines de bolas de acero de alta velocidad ⁷⁾	 FNS R2001 ... 9. R1651 (tamaño 55)	85	C ¹⁾	6 880	16 300	20 000	25 500	36 200	60 300	76 300	-		
			C₀ ¹⁾	8 860	20 800	25 100	33 500	56 500	92 100	122 000	-		
			M_t ¹⁾	66	210	280	440	780	1 630	2 420	-		
			M_{t0} ¹⁾	85	270	360	580	1 210	2 490	3 860	-		
			M_L ¹⁾	47	140	200	310	510	1 070	1 620	-		
	 SNS R2011 ... 9. R1622 (tamaño 55)	85	M_{Lo} ¹⁾	61	180	250	400	790	1 640	2 580	-		
			 FLS R2002 ... 9. R1653 (tamaño 55, 65)	85	C ¹⁾	8 930	20 700	26 000	32 100	46 600	77 700	96 700	223 000
					C₀ ¹⁾	12 800	29 200	36 600	46 700	81 100	132 000	171 000	404 000
					M_t ¹⁾	86	260	370	560	1 000	2 100	3 070	8 810
					M_{t0} ¹⁾	120	370	520	810	1 740	3 570	5 420	16 000
 SLS R2012 ... 9. R1623 (tamaño 55, 65)	85	M_L ¹⁾			85	240	370	520	900	1 910	2 770	8 160	
		M_{Lo} ¹⁾			120	340	520	750	1 560	3 250	4 880	14 800	
		Patines de bolas de aluminio ⁷⁾	 FNS R1631	94	C ¹⁾	9 860	23 400	28 600	36 500	51 800	-	-	-
C ²⁾	8 850				22 200	26 700	34 800	49 400	-	-	-		
F_{max} ^{1) 2)}	3 000				7 200	8 800	12 200	16 200	-	-	-		
M_t ¹⁾	95				300	410	630	1 110	-	-	-		
M_t ²⁾	85				280	380	600	1 060	-	-	-		
M_{tmax} ^{1) 2)}	29				92	125	210	345	-	-	-		
M_L ¹⁾	68				200	290	440	720	-	-	-		
 SNS R1632	96	M_L ²⁾	62	190	270	420	700	-	-	-			
		M_{Lmax} ^{1) 2)}	16	50	70	110	170	-	-	-			

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1.

No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

- 1) Patines de bolas **sin** cadena de bolas.
- 2) Patines de bolas **con** cadena de bolas.
- 3) Acero: todas las piezas de acero están fabricadas con acero al carbono.
- 4) Resist NR tamaños 15 – 35: Cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- 5) Resist NR II: todas las piezas de acero están fabricadas con acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- 6) Resist CR: Cuerpo del patín de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro
- 7) Patín de bolas BSHP.
- 8) Patín de bolas BSHP solo tamaño 25.

Encontrará más información sobre las abreviaturas de los formatos de construcción en la descripción del producto.

Visión general del producto de los patines de bolas con capacidades y momentos de carga

Patín de bolas		Página	Tamaño	15	20	25	30	35	45	55	65				
				Capacidades de carga (N) y momentos de carga (Nm)											
Patines de bolas Resist NR II ⁵⁾⁷⁾		FNS R2001 ... 0.	102	C ¹⁾	5 100	12 300	15 000	20 800	27 600	-	-	-			
				C ²⁾	4 700	11 400	14 000	19 300	27 600	-	-	-			
		SNS R2011 ... 0.	103	C ₀ ¹⁾	9 300	16 900	21 000	28 700	37 500	-	-	-			
				C ₀ ²⁾	8 400	15 000	18 900	25 800	37 500	-	-	-			
				M _t ¹⁾	63	205	270	460	760	-	-	-			
				M _t ²⁾	58	190	250	425	760	-	-	-			
				M _{t0} ¹⁾	90	215	295	500	805	-	-	-			
				M _{t0} ²⁾	81	190	265	450	805	-	-	-			
		SLS R2012 ... 0.	103	M _L ¹⁾	34	110	150	245	375	-	-	-			
				M _L ²⁾	31	100	140	225	375	-	-	-			
				M _{Lo} ¹⁾	49	115	165	265	390	-	-	-			
				M _{Lo} ²⁾	44	100	150	240	390	-	-	-			
					FLS R2002 ... 0.	102	C ¹⁾	8 500	16 000	20 000	26 300	36 500	-	-	-
							C ²⁾	7 600	15 200	18 100	25 000	34 800	-	-	-
	SLS R2012 ... 0.	103	C ₀ ¹⁾		14 000	24 400	31 600	40 100	56 200	-	-	-			
			C ₀ ²⁾		12 100	22 500	27 400	37 300	52 500	-	-	-			
			M _t ¹⁾		82	265	365	590	1025	-	-	-			
			M _t ²⁾		73	250	330	560	975	-	-	-			
			M _{t0} ¹⁾		132	310	450	695	1 210	-	-	-			
			M _{t0} ²⁾		118	295	410	660	1 150	-	-	-			
			M _L ¹⁾		64	190	290	420	710	-	-	-			
			M _L ²⁾		58	180	265	400	675	-	-	-			
	FKS R2000 ... 0.	102	C ¹⁾	4 500	8 200	10 500	14 500	19 300	-	-	-				
			C ²⁾	3 900	8 200	9 200	14 500	19 300	-	-	-				
		SKS R2010 ... 0.	103	C ₀ ¹⁾	5 600	9 400	12 600	17 200	22 400	-	-	-			
				C ₀ ²⁾	4 600	9 400	10 500	17 200	22 400	-	-	-			
				M _t ¹⁾	44	125	195	320	545	-	-	-			
				M _t ²⁾	37	125	175	320	545	-	-	-			
				M _{t0} ¹⁾	55	115	180	295	485	-	-	-			
				M _{t0} ²⁾	48	115	160	295	485	-	-	-			
				M _L ¹⁾	16	45	70	110	170	-	-	-			
				M _L ²⁾	13	45	60	110	170	-	-	-			
	BNS R1671 ³⁾⁶⁾	126 ³⁾	126 ⁶⁾	C ¹⁾	-	14 900	36 200	-	70 700	-	-	-			
				C ²⁾	-	13 700	33 700	-	-	-	-	-	-		
		CNS R1672 ³⁾⁶⁾	130 ³⁾	130 ⁶⁾	C ₀ ¹⁾	-	20 600	50 200	-	126 000	-	-	-		
					C ₀ ²⁾	-	18 200	45 200	-	-	-	-	-	-	
					M _t ¹⁾	-	340	1 350	-	3 500	-	-	-	-	
					M _t ²⁾	-	310	1 260	-	-	-	-	-	-	
					M _{t0} ¹⁾	-	470	1 870	-	6 240	-	-	-	-	
					M _{t0} ²⁾	-	410	1 680	-	-	-	-	-	-	
					M _L ¹⁾	-	140	490	-	1 470	-	-	-	-	
					M _L ²⁾	-	130	460	-	-	-	-	-	-	
				M _{Lo} ¹⁾	-	190	680	-	2 620	-	-	-			
				M _{Lo} ²⁾	-	170	620	-	-	-	-	-	-		

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1.

No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

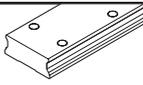
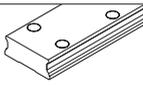
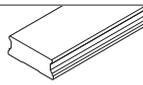
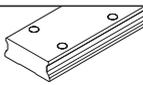
- 1) Patines de bolas **sin** cadena de bolas.
- 2) Patines de bolas **con** cadena de bolas.
- 3) Acero: todas las piezas de acero están fabricadas con acero al carbono.
- 4) Resist NR tamaños 15 – 35: Cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- 5) Resist NR II: todas las piezas de acero están fabricadas con acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- 6) Resist CR: cuerpo del patín de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro.
- 7) Patín de bolas BSHP.
- 8) Patín de bolas BSHP solo tamaño 25.

Encontrará más información sobre las abreviaturas de los formatos de construcción en la descripción del producto.

Visión general del producto de los raíles guía de bolas con longitudes del raíl

Los raíles guía de bolas pueden cortarse a la longitud de deseo del cliente. Las longitudes máximas para una pieza única de raíl se indican en la siguiente tabla y en el capítulo "Raíles guía de bolas". Si se necesitan raíles más largos, Bosch Rexroth los suministra como raíles guía de bolas de varias piezas.

Raíles guía de bolas		Página	Tamaño							
			15	20	25	30	35	45	55	65
			Longitud del raíl (mm)							
Raíles guía de bolas estándar de acero 	SNS/SNO R1605 .3. .. / R1605 .B. .. Atornillables desde arriba, con banda de protección y fijación de banda	110	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	SNS/SNO R1605 .6. .. / R1605 .D. .. Atornillables desde arriba con banda y capuchones de protección	112	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	SNS/SNO R1605 .0. .. / R1605 .C. .. Atornillables desde arriba, con tapones de plástico	114	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	SNS R1606 .5. .. Atornillables desde arriba, para tapones de acero	116	-	-	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	SNS R1607 .0. .. Atornillables desde abajo	118	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
Raíles guía de bolas estándar Resist NR II¹⁾ 	SNS R2045 .3. .. Atornillables desde arriba, con banda de protección y fijación de banda	120	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	-	-	-
	SNS R2045 .0. .. Atornillables desde arriba, con tapones de plástico	121	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	-	-	-
	SNS R2047 .0. .. Atornillables desde abajo	121	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	-	-	-
Raíles guía de bolas estándar Resist CR²⁾ 	SNS R1645 .3. .. Atornillables desde arriba, con banda de protección y fijación de banda	122	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
	SNS R1645 .0. .. Atornillables desde arriba, con tapones de plástico	123	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
	SNS R1647 .0. .. Atornillables desde abajo	123	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746

Raíles guía de bolas		Página	Tamaño		
			20/40	25/70	35/90
			Longitud del raíl (mm)		
Raíles guía de bolas anchos de acero 	BNS R1675 .0. .. Atornillables desde arriba, con tapones de plástico	134	3 836	3 836	3 836
	 BNS R1676 .5. .. Atornillables desde arriba, para tapones de acero	136	-	3 836	3 836
	 BNS R1677 .0. .. Atornillables desde abajo	137	3 836	3 836	3 836
Raíles guía de bolas anchos Resist CR²⁾ 	BNS R1673 .0. .. Atornillables desde arriba, con tapones de plástico	134	3 836	3 836	3 836

- 1) Resist NR II: raíl guía de bolas de acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- 2) Resist CR: raíl guía de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro

Encontrará más información sobre las abreviaturas de los formatos de construcción en la descripción del producto.

Datos técnicos y cálculos generales

Indicaciones generales

Los datos técnicos y los cálculos generales son válidos para todos los patines de bolas sobre raíles, es decir, para todos los patines de bolas y los raíles guía de bolas. Algunos datos técnicos especiales se exponen por separado para cada patín de bolas y raíl guía de bolas.

Clases de precarga

En lo que respecta a los diferentes requisitos de uso, los patines de bolas Rexroth están disponibles en diferentes clases de precarga.

De fábrica hay disponibles:

- ▶ Patines de bolas sin precarga (clase de precarga C0)
- ▶ Patines de bolas con precarga ligera (clase de precarga C1)
- ▶ Patines de bolas con precarga media (clase de precarga C2)
- ▶ Patines de bolas con precarga elevada (clase de precarga C3)

Para evitar una disminución de la vida útil, la precarga no debería ser superior a 1/3 de la carga del rodamiento F.

En general, la rigidez del patín de bolas aumenta cuando se utiliza una precarga elevada. En caso de vibraciones, se debe seleccionar una precarga lo suficientemente alta (\geq clase de precarga C2).

Sistemas guía con raíles paralelos

Para la clase de precarga seleccionada también es necesario prestar atención a la desviación de paralelismo admisible de los raíles ("Criterio de selección de las clases de precisión"). En caso de montar patines de bolas sobre raíles de la clase de precisión N, recomendamos la clase de precarga C0 o C1 para evitar deformaciones debidas a las tolerancias.

Velocidad

v_{\max} : 3 - 10 m/s

Consultar los valores exactos en los distintos patines de bolas.

Aceleración

a_{\max} : 250 - 500 m/s²

Consultar los valores exactos en los distintos patines de bolas.

(Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Si la fuerza de pretensado F_{pr} se anula, se aplica $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$

Rango de temperaturas de empleo

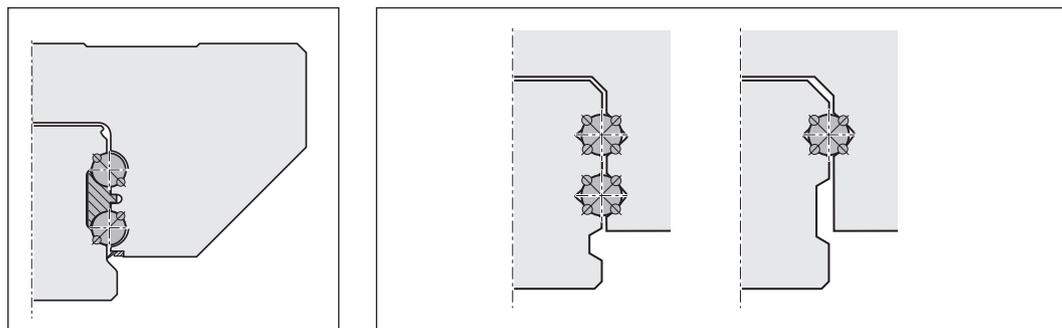
t: 0 - 80 °C

Brevemente se admiten hasta 100 °C.

En caso de temperaturas bajo cero, por favor, consúltenos. En patines de bolas sin cadena de bolas: Límite inferior -10 °C.

Fricción

El coeficiente de fricción μ del patín de bolas sobre raíl de Rexroth es de aprox. entre 0,002 y 0,003 (sin la fricción de la junta).



Gracias a la construcción de Rexroth con 4 hileras de bolas, en todas las direcciones de carga tiene lugar un **contacto de 2 puntos**, reduciéndose así la fricción al mínimo.

Otras guías de raíl con 2 o 4 hileras de bolas con **contacto de 4 puntos** tienen varias fricciones: la forma de perfil ojival de la rodadura provoca, mediante el deslizamiento diferencial con carga lateral, así como con precarga comparable sin carga, una elevada fricción (en función de la lubricación y de la carga, un valor de fricción de hasta aprox. 5 veces más). Esta elevada fricción deriva en un excesivo calentamiento.

Juntas

Las juntas deben evitar la entrada de suciedad, virutas, lubricantes refrigerantes, etc. en el interior del patín de bolas para que estas no alcancen prematuramente el final de su vida útil. Para más detalles, consulte Criterios de selección/juntas.

Junta estándar (SS)

Los patines de bolas Rexroth vienen de serie con juntas universales integradas. Tienen un efecto de sellado uniforme en los raíles guía de bolas con y sin banda de protección. En la construcción se ha prestado atención a mantener una fricción baja, al mismo tiempo que se obtiene un buen efecto de sellado. Para casos de montaje en los que se requiere una buena estanqueidad.

Bajo rozamiento (LS)

Para requisitos especiales de marcha suave.

Junta de doble labio (DS)

Para uso intenso de medios.

Junta adicional

Para utilizarla en entornos con muchas partículas finas de suciedad y metales, así como con fluidos de refrigeración o de corte. Puede sustituirse durante las tareas de servicio. Las juntas adicionales están disponibles como accesorios y su montaje corre a cargo del cliente.

Junta FKM

Para el uso en condiciones extremas en entornos con partículas gruesas de suciedad y metales, así como con uso intensivo de fluidos de refrigeración o de corte. Puede sustituirse durante las tareas de servicio. Las juntas adicionales FKM están disponibles como accesorios y su montaje corre a cargo del cliente.

Rascador de chapa

Para entornos con mucha acumulación de suciedad y virutas. Los rascadores de chapa están disponibles como accesorios y su montaje corre a cargo del cliente.

Datos técnicos y cálculos generales

La selección de una guía lineal según DIN 637 se describe en la página 10. En el siguiente capítulo se explican los cálculos necesarios. Estos están integrados en el programa de cálculo "Linear Motion Designer". En el capítulo "Información adicional" encontrará el enlace para su descarga.

Fuerzas y momentos

En los patines de bolas sobre raíles de Rexroth, los caminos de rodadura están dispuestos en un ángulo de presión de 45°. De aquí resulta una gran capacidad de carga del sistema equivalente en las cuatro direcciones principales de carga.

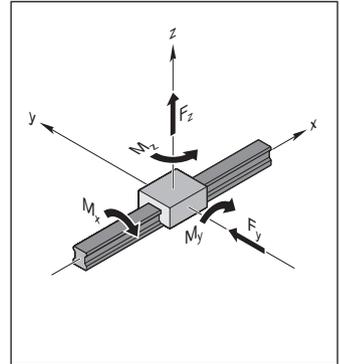
Los patines de bolas pueden someterse a fuerzas y momentos.

Fuerzas en las cuatro direcciones principales de carga

- ▶ Tracción F_z (dirección z positiva)
- ▶ Presión $-F_z$ (dirección z negativa)
- ▶ Carga lateral F_y (dirección y positiva)
- ▶ Carga lateral $-F_y$ (dirección y negativa)

Momentos

- ▶ Momento de torsión M_x (alrededor del eje x)
- ▶ Momento longitudinal M_y (alrededor del eje y)
- ▶ Momento longitudinal M_z (alrededor del eje z)



Definición de capacidades de carga

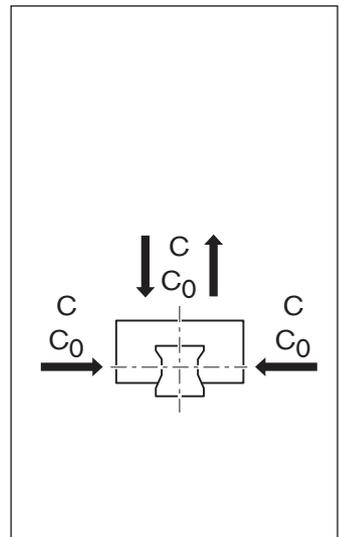
Capacidad de carga dinámica C

Se trata de la carga radial invariable en cuanto a tamaño y dirección que un rodamiento lineal puede soportar teóricamente para una vida útil nominal de 10^5 m de trayecto recorrido (según DIN ISO 14 728-1).

Nota: Las capacidades de carga dinámicas de las tablas están por encima de los valores según DIN o ISO. Se han demostrado en ensayos.

Capacidad de carga estática C_0

La carga estática en la dirección de carga corresponde a una carga calculada en el punto central del punto de contacto con máxima carga entre la bola y la rodadura de 4 200 MPa. Nota: En esta carga del punto de contacto aparece una deformación total permanente de la bola y el camino de rodadura que es aproximadamente 0,0001 veces el diámetro de la bola (según DIN ISO 14728-1).



Definiciones de momentos de carga

Momento de torsión de carga dinámico M_t

El momento de comparación dinámico alrededor del eje x que causa una carga que corresponde a la capacidad de carga dinámica C.

Momento de torsión de carga estático M_{t0}

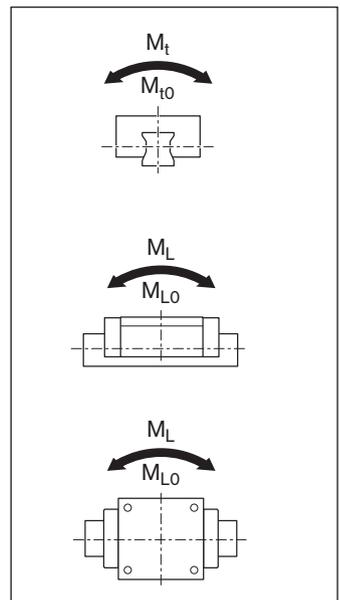
El momento de comparación estático alrededor del eje x que causa una carga que corresponde a la capacidad de carga estática C_0 .

Momento longitudinal dinámico M_L

El momento de comparación dinámico para el eje transversal y o el eje vertical z, que causa una carga, corresponde a la capacidad de carga dinámica C.

Momento longitudinal estático M_{L0}

El momento de comparación estático para el eje transversal y o el eje vertical z, que causa una carga, corresponde a la capacidad de carga estática C_0 .



Definición y cálculo de la vida útil nominal

Se trata de la vida útil calculada con una probabilidad del 90 % para un rodamiento individual o un grupo de rodamientos similares que funcionan en las mismas condiciones con un material utilizado habitualmente de calidad normal y en condiciones de servicio habituales (según DIN ISO 14728-1).

Vida útil nominal en metros

$$(1) L_{10} = \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

Vida útil en horas de servicio con carrera y frecuencia de carrera constantes

$$(2) L_{h10} = \frac{L_{10}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Si la longitud de carrera s y la frecuencia de carrera n son constantes durante toda la vida útil, esta última se puede calcular en horas de servicio conforme a la fórmula (2).

Vida útil nominal con velocidad variable
Opcionalmente se puede

$$(3) L_{h10} = \frac{L_{10}}{60 \cdot v_m}$$

calcular la vida útil en horas de servicio mediante la velocidad media v_m según la fórmula (3).

Esta velocidad media v_m se calcula con velocidades variables por pasos mediante las fracciones de tiempo q_{tn} de los distintos niveles de carga (4).

$$(4) v_m = \frac{|v_1| \cdot q_{t1} + |v_2| \cdot q_{t2} + \dots + |v_n| \cdot q_{tn}}{100 \%}$$

Vida útil modificada

$$L_{na} = a_1 \cdot \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

$$L_{ha} = \frac{L_{na}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Si la probabilidad de vida útil del 90 % no es suficiente, se deben reducir los valores de vida útil con un factor a_1 según la tabla que se muestra a continuación.

Probabilidad de vida útil (%)	L_{na}	Factor a_1
90	L_{10a}	1,00
95	L_{5a}	0,64
96	L_{4a}	0,55
97	L_{3a}	0,47
98	L_{2a}	0,37
99	L_{1a}	0,25

Indicaciones

La DIN ISO 14728-1 limita la validez de la fórmula (1) a las cargas dinámicas equivalentes $F_m < 0,5 \cdot C$. Sin embargo, en nuestros ensayos se demostró que esta fórmula de vida útil (en condiciones de servicio ideales) se puede aplicar para cargas máximas $F_m = C$. Para longitudes de carrera inferiores a 2 · longitudes de patín de bolas B_1 (véanse las tablas de dimensiones) se requiere reducir la capacidad de carga en determinadas circunstancias. Consúltenos.

Datos técnicos y cálculos generales

Carga del rodamiento para el cálculo de la vida útil

Indicación

Por lo general, se debe alcanzar al menos el valor mínimo de 4,0 tanto para la relación de carga dinámica como para la estática. Especialmente en aplicaciones con elevados requisitos de rigidez y/o vida útil se necesita una relación de carga mayor.

En caso de carga de tracción, comprobar la resistencia de los tornillos. Véase el capítulo "Indicaciones de montaje".

Relación de carga dinámica

$$\frac{C}{F_{m', \max}}$$

Relación de carga estática

$$\frac{C_0}{F_{\text{eff}, \max}}$$

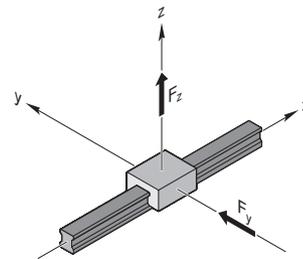
Carga combinada equivalente

En caso de carga externa combinada (vertical y horizontal), calcular la carga dinámica equivalente F_{comb} según la fórmula (5).

Indicación

La estructura del patín de bolas sobre raíles permite realizar este cálculo simplificado.

$$(5) \quad F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z|$$



Indicación

Descomponer una carga externa que actúa sobre el patín de bolas en cualquier ángulo en las partes F_y y F_z y emplear los valores en la fórmula (5) o (6).

Carga combinada equivalente en relación con momentos

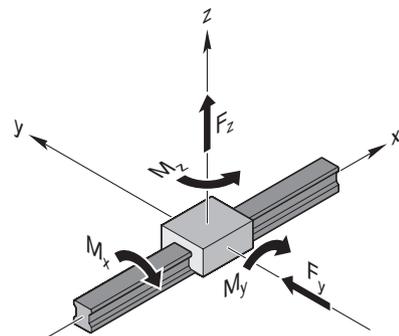
Con la fórmula (6) se pueden agrupar todas las cargas parciales surgidas en un caso de carga en una única carga de comparación: la carga del rodamiento combinada equivalente.

$$(6) \quad F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$

Indicaciones

La inclusión de momentos del modo indicado en la fórmula (6) solo es válida al utilizar un único raíl guía de bolas con solo un patín de bolas. La fórmula se simplifica con otras combinaciones.

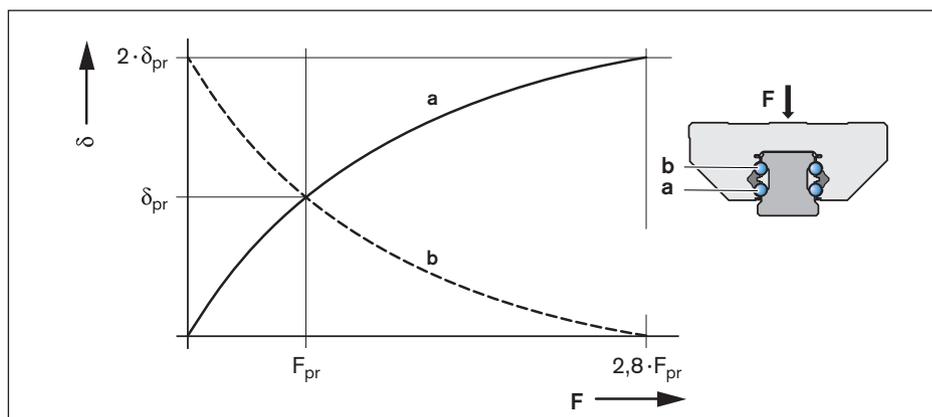
Las fuerzas y momentos marcados en el sistema de coordenadas pueden actuar también en la dirección opuesta. Descomponer una carga externa que actúa sobre el patín de bolas en cualquier ángulo en las partes F_y y F_z y emplear los valores en la fórmula (6). La estructura del patín de bolas permite realizar este cálculo simplificado.



Consideración de la fuerza de pretensado interna F_{pr}

Para aumentar la rigidez y la precisión del sistema guía se recomienda utilizar patines de bolas pretensados (véase "Criterio de selección de la precarga del sistema").

Al utilizar patines de bolas de las clases de precarga C2 y C3 se debe también tener en cuenta, dado el caso, la fuerza de pretensado interna, ya que las dos hileras de bolas a y b están pretensadas una contra otra con una fuerza de pretensado interna F_{pr} por medio de una determinada sobremedida y se deforman con el valor δ_{pr} (véase el diagrama).



- a = Hilera de bolas (inferior) cargada (N)
- b = Hilera de bolas (superior) descargada (N)
- δ = Deformación del contacto rodante con F (-)
- δ_{pr} = Deformación del contacto rodante con F_{pr} (-)
- F = Carga del patín de bolas (N)
- F_{pr} = Fuerza de pretensado interna (N)

Carga del rodamiento efectiva equivalente

A partir de una carga externa que sea 2,8 veces la fuerza de pretensado interna F_{pr} , una hilera de bolas quedará sin precarga.

Indicación

En casos de carga alta dinámica, la carga combinada equivalente F_{comb} debe ser $< 2,8 \cdot F_{pr}$ para evitar daños por deslizamiento en el rodamiento.

$$(7) \quad F_{eff} = F_{comb}$$

$$(8) \quad F_{eff} = \left(\frac{F_{comb}}{2,8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{3/2} \cdot F_{pr}$$

Caso 1

$F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$
En este caso, la fuerza de pretensado interna F_{pr} no influye en la vida útil.

Caso 2

$F_{comb} \leq 2,8 \cdot F_{pr}$
La fuerza de pretensado F_{pr} se incluye en el cálculo de la carga del rodamiento efectiva equivalente.

Datos técnicos y cálculos generales

Carga del rodamiento dinámica equivalente

El cálculo de la carga del rodamiento dinámica equivalente F_m para calcular la vida útil se realiza según las partes del trayecto q_m conforme a la fórmula (9).

$$(9) \quad F_m = \sqrt[3]{(F_{\text{eff } 1})^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100\%} + (F_{\text{eff } 2})^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100\%} + \dots + (F_{\text{eff } n})^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100\%}}$$

Carga del rodamiento estática equivalente

En caso de carga estática externa combinada (vertical y horizontal) junto con un momento longitudinal o de torsión estático, calcular la carga del rodamiento estática equivalente $F_{0 \text{ comb}}$ según la fórmula (10).

$$(10) \quad F_{0 \text{ comb}} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$

Indicaciones

La carga del rodamiento estática equivalente $F_{0 \text{ comb}}$ no puede exceder la capacidad de carga estática C_0 . La fórmula (10) solo es válida si se utiliza un único raíl guía de bolas.

Descomponer una carga externa que actúa sobre el patín de bolas en cualquier ángulo en las partes F_{0y} y F_{0z} y emplear los valores en la fórmula (10).

Definiciones y cálculo para la relación de cargas dinámica y estática

Con ayuda de las relaciones de capacidad de carga con respecto a la carga del patín de bolas se puede preseleccionar la guía. La relación de carga dinámica C/F_{max} y la relación de carga estática $C_0/F_{0 \text{ max}}$ deben seleccionarse conforme a la aplicación. De aquí se calculan las capacidades de carga necesarias. De los resúmenes de capacidades de carga resultan el tamaño y el formato de construcción correspondientes.

Valores de referencia de las relaciones de carga

La siguiente tabla contiene los valores de referencia de las relaciones de carga.

Los valores de la tabla son únicamente valores de referencia que suponen los requisitos típicos del cliente del sector y la aplicación correspondientes (p. ej.: vida útil, precisión, rigidez).

Caso 1: carga estática $F_{0 \text{ max}} > F_{\text{max}}$:

Caso 2: carga estática $F_{0 \text{ max}} < F_{\text{max}}$:

$$\text{Relación dinámica} = \frac{C}{F_{\text{max}}}$$

$$\text{Relación estática} = \frac{C_0}{F_{0 \text{ max}}}$$

$$\text{Relación estática} = \frac{C_0}{F_{\text{max}}}$$

Tipo de máquina/campo	Ejemplo de aplicación	C/Fmax
Máquina herramienta	General	6 ... 9
	Giro	6 ... 7
	Fresado	6 ... 7
	Rectificado	9 ... 10
	Grabado	5
Máquinas para caucho y plásticos	Moldeo por inyección	8
Máquinas para trabajar y procesar madera	Serrado, fresado	5
Ámbito de tecnología de montaje, tecnología de manipulación y robots industriales	Manipulación	5
Ámbito de oleohidráulica y neumática	Elevación/descenso	6

Seguridad de carga estática S_0

Cada construcción con contacto rodante requiere que se realicen cálculos de verificación con respecto al factor de seguridad de carga estático. El factor de seguridad de carga estática para una guía lineal resulta de la siguiente ecuación:

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0 \max}}$$

En este proceso, $F_{0 \max}$ representa la amplitud de carga máxima existente que puede actuar sobre la guía lineal. En este caso no importa que la carga solo actúe brevemente. Puede representar una amplitud de pico de un colectivo dinámico de carga. Para el dimensionamiento deben tenerse en cuenta las indicaciones de la tabla.

Condiciones de uso	Factor de seguridad de carga estática S_0
Disposiciones en alto y aplicaciones con un gran potencial de riesgo	≥ 12
Gran carga dinámica en parada, suciedad.	8 - 12
Selección de dimensionamiento normal de máquinas e instalaciones si no se conocen todos los parámetros de carga o los datos concretos de conexión de manera íntegra.	5 - 8
Se conocen todos los datos de carga. Se garantiza un funcionamiento sin movimientos bruscos.	3 - 5
Si la seguridad y salud de las personas están en riesgo, se debe observar el punto 5.1.3 de DIN 637.	

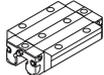
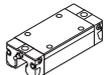
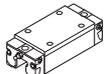
Leyenda de fórmulas

Signo de fórmula	Unidad	Denominación
a_1	—	Factor de vida útil
C	N	Capacidad de carga dinámica
C_0	N	Capacidad de carga estática
F_{\max}	N	Carga dinámica máxima
$F_{0 \max}$	N	Carga estática máxima
F_{comb}	N	Carga combinada equivalente
$F_{0 \text{comb}}$	N	Carga del rodamiento estática equivalente
F_{eff}	N	Carga del rodamiento efectiva equivalente
$F_{\text{eff } 1-n}$	N	Cargas individuales efectivas uniformes
F_m	N	Carga del rodamiento dinámica equivalente
F_{pr}	N	Fuerza de pretensado
F_y	N	Carga externa por una fuerza en dirección y resultante
F_{0y}	N	Carga externa por una fuerza en dirección y estática
F_z	N	Carga externa por una fuerza en dirección z resultante
F_{0z}	N	Carga externa por una fuerza en dirección z estática
M_t	Nm	Momento de torsión de carga dinámico ¹⁾
M_{t0}	Nm	Momento de torsión de carga estático ¹⁾
M_L	Nm	Momento de carga longitudinal dinámico ¹⁾
M_{L0}	Nm	Momento de carga longitudinal estático ¹⁾
M_x	Nm	Carga por momento resultante alrededor del eje x

Signo de fórmula	Unidad	Denominación
M_{0x}	Nm	Carga por momento estático alrededor del eje x
M_y	Nm	Carga por momento resultante alrededor del eje y
M_{0y}	Nm	Carga por momento estático alrededor del eje y
M_z	Nm	Carga por momento resultante alrededor del eje z
M_{0z}	Nm	Carga por momento estático alrededor del eje z
L_{10}	m	Vida útil nominal (recorrido del desplazamiento)
$L_{h 10}$	h	Vida útil nominal (tiempo)
L_{na}	m	Vida útil modificada (recorrido del desplazamiento)
L_{ha}	h	Vida útil modificada (tiempo)
n	min ⁻¹	Frecuencia de carrera (carreras dobles)
s	m	Longitud de carrera
S_0	—	Seguridad de carga estática
v_m	m/min	Velocidad media
$v_1 \dots v_n$	m/min	Velocidades de desplazamiento de las fases 1 ... n
$q_{t1} \dots q_{tn}$	%	Fracciones de tiempo para $v_1 \dots v_n$ de las fases 1 ... n

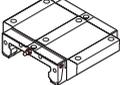
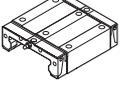
Valores, véanse las tablas

Formato de construcción y modelo

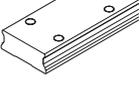
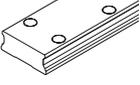
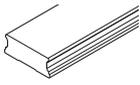
Patín de bolas	Campo de aplicación	Capacidad de carga	Particularidad	
Patín de bolas estándar de acero 	FNS R1651¹⁾²⁾⁵⁾ R2001³⁾⁴⁾	Para elevados requisitos de rigidez	Alto	Atornillables desde arriba y abajo
	FLS R1653¹⁾²⁾⁵⁾ R2002³⁾	Para requisitos de rigidez extremos	Muy alta	Atornillables desde arriba y abajo
	FKS R1665 R2000³⁾	Para espacios limitados en dirección longitudinal	Media	Atornillables desde arriba y abajo Complementa a DIN 645-1
	SNS R1622¹⁾²⁾⁵⁾ R2011³⁾⁴⁾	Para espacios limitados en dirección lateral	Alto	Atornillables desde arriba
	SLS R1623¹⁾²⁾⁵⁾ R2012³⁾	Para espacios limitados en dirección lateral	Muy alta	Atornillables desde arriba
	SKS R1666 R2010³⁾	Para espacios limitados en dirección longitudinal y lateral	Media	Atornillables desde arriba
	SNH R1621¹⁾²⁾⁵⁾	Para espacios limitados en dirección lateral y para requisitos de rigidez elevados	Alto	Más rigidez que SNS
	SLH R1624¹⁾²⁾⁵⁾	Para espacios limitados en dirección lateral y para requisitos de rigidez elevados	Muy alta	Más rigidez que SLS
Patines de bolas estándar de acero y Resist CR 	FNN R1693²⁾	Para espacios limitados en altura	Alto	Menor rigidez que FNS No está definido en DIN 645-1
	FKN R1663²⁾	Para espacios limitados en altura y en dirección longitudinal	Media	Menor rigidez que FKS No está definido en DIN 645-1
	SNN R1694²⁾	Para espacios limitados en altura y en dirección lateral	Alto	Menor rigidez que SNS No está definido en DIN 645-1
	SKN R1664²⁾	Para espacios limitados en altura y en dirección longitudinal y lateral	Media	Menor rigidez que SKS No está definido en DIN 645-1

- 1) Patines de bolas para cargas pesadas.
- 2) Patín de bolas BSHP.
- 3) Resist NR
- 4) Resist NR II
- 5) Resist CR

Encontrará más información sobre las abreviaturas de los formatos de construcción en la descripción del producto.

Patín de bolas	Campo de aplicación	Capacidad de carga	Particularidad
Patines de bolas de acero Super y Resist CR 	FKS R1661 Para compensar tolerancias más altas de la construcción anexa	Media	Se requieren al menos 2 patines de bolas por raíl
	SKS R1662 Para compensar tolerancias más altas de la construcción anexa	Media	Se requieren al menos 2 patines de bolas por raíl
Patín de bolas de aluminio 	FNS R1631²⁾ Para construcción ligera Para compensar tolerancias más bajas de la construcción anexa	Alto	Atornillables desde arriba y abajo
	SNS R1632²⁾ Para construcción ligera Para compensar tolerancias más bajas de la construcción anexa	Alto	Atornillables desde arriba
Patín de bolas de acero de alta velocidad 	FNS R2001 ... 9.²⁾ Para velocidades elevadas (hasta 10 m/s)	Alto	Atornillables desde arriba y abajo
	SNS R2011 ... 9.²⁾ Para velocidades elevadas (hasta 10 m/s)	Alto	Atornillables desde arriba
Patines de bolas de acero anchos y Resist CR 	BNS R1671²⁾ Para elevados momentos de torsión en un raíl	Muy alta	Atornillables desde arriba y abajo
	CNS R1672²⁾ Para elevados momentos de torsión en un raíl con espacio limitado lateralmente	Muy alta	Atornillables desde arriba

Formato de construcción y modelo

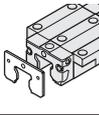
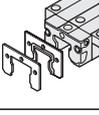
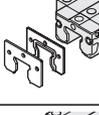
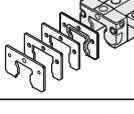
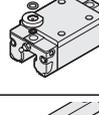
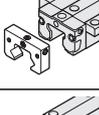
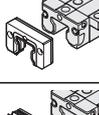
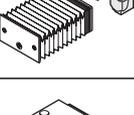
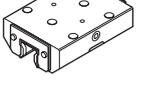
Raíles guía de bolas	Campo de aplicación	Tipo de fijación	Particularidad
Raíl guía de bolas de acero estándar 	SNS/SNO R1605 .3. .. R1605 .B. .. R1645 .3. ..²⁾ R2045 .3. ..¹⁾	Modelo estándar Condiciones ambientales muy extremas Fijación de banda robusta Fijación de banda resistente	Atornillables desde arriba Con banda de protección y fijación de banda. Solo una protección para todos los taladros, no necesita ningún taladro en la cara frontal para la fijación de banda
	SNS/SNO R1605 .6. .. R1605 .D. ..	Condiciones ambientales rigurosas Fijación de banda compacta	Atornillables desde arriba Con banda de protección y capuchón de protección. Solo una protección para todos los taladros,
	SNS/SNO R1605 .0. .. R1605 .C. .. R1645 .0. ..²⁾ R2045 .0. ..¹⁾	Económicos	Atornillables desde arriba Con tapones de plástico. No requieren espacio en la cara frontal.
	SNS R1606 .5. ..	Resistente frente a las influencias mecánicas (por ejemplo golpes) Condiciones ambientales muy rigurosas	Atornillables desde arriba Con tapones de acero. No requieren espacio en la cara frontal.
	SNS R1607 .0. .. R1647 .0. ..²⁾ R2047 .0. ..¹⁾	Buen acceso a la estructura base Mejor efecto de sellado de las juntas frontales	Atornillables desde abajo Utilización de tornillos más grandes que en el atornillado desde arriba. Admite mayores fuerzas laterales. No requieren espacio en la cara frontal.
Raíles guía de bolas anchos de acero 	BNS R1675 .0. .. R1673 .0. ..²⁾	Elevada rigidez de par	Atornillables desde arriba Con tapones de plástico. No requieren espacio en la cara frontal.
	BNS R1676 .5. ..	Elevada rigidez de par Resistentes frente a las influencias mecánicas (por ejemplo golpes) Condiciones ambientales muy rigurosas	Atornillables desde arriba Con tapones de acero. No requieren espacio en la cara frontal.
	BNS R1677 .0. ..	Elevada rigidez de par Mejor efecto de sellado de las juntas frontales	Atornillables desde abajo Utilización de tornillos más grandes que en el atornillado desde arriba. Admiten mayores fuerzas laterales que en la serie de una hilera. No requieren espacio en la cara frontal.

1) Resist NR II

2) Resist CR

Encontrará más información sobre las abreviaturas de los formatos de construcción en la descripción del producto.

Accesorios

Accesorios Opcionalmente pueden seleccionarse elementos de montaje adicionales para los patines de bolas	Campo de aplicación
Rascador de chapa 	El rascador de chapa sirve como elemento adicional para retirar partículas gruesas o suciedad que se haya endurecido en el raíl guía de bolas. Al realizar la selección, comprobar si el raíl guía de bolas se usa con o sin banda de protección.
Junta adicional Dos piezas 	La junta adicional protege el patín de bolas de forma efectiva frente a la entrada de suciedad o fluidos, así como de partículas pequeñas. Con ello mejora aún más el efecto de sellado. La junta adicional de dos piezas también puede montarse posteriormente encima del raíl guía de bolas.
Junta FKM De pieza única y de dos piezas 	Mejor efecto de sellado que la junta adicional, aunque con mayor fricción. Uso en casos de suciedad intensa, lubricantes refrigerantes o medios agresivos. Resistencia a las sustancias químicas y a la temperatura.
Juego de juntas 	Si se utiliza el rascador de chapa y la junta adicional de manera simultánea, se recomienda el juego de juntas.
Adaptador de lubricación 	Para la lubricación con grasa y aceite por arriba en caso de patines de bolas SNH y SLH altos.
Placa de lubricación 	Permite otras variantes de lubricación de los patines de bolas. Se puede seleccionar para una conexión de lubricación de rosca métrica o de rosca para tubos.
Unidad de lubricación adicional 	Si se requieren intervalos de relubricación muy amplios. Con cargas normales admite distancias del recorrido de hasta 25000 km sin relubricación. El funcionamiento solo puede garantizarse si no hay fluidos y ni mucha suciedad. La temperatura de servicio máxima es de 60 °C.
Fuelles 	Los fuelles están disponibles en diferentes variantes, tanto con placa de lubricación como sin ella. Los fuelles en modelo resistente al calor están metalizados por un lado y, por ello, no son combustibles ni inflamables y son resistentes a las chispas, a las salpicaduras de soldadura y a las virutas calientes. Resistencia térmica breve hasta 200 °C y posible temperatura de servicio de 80 °C.
Elementos de bloqueo y frenado 	Con elementos de bloqueo se puede fijar el patín de bolas sobre raíl en estado estático para evitar que se desplace. Con elementos de frenado se puede frenar el patín de bolas sobre raíl en estado dinámico y fijarse en estado de reposo para evitar que se desplace. Están disponibles los siguientes modelos: Elementos de bloqueo hidráulicos, neumáticos y manuales.

Precarga del sistema

Definición de precarga

Los patines de bolas pueden pretensarse para aumentar la rigidez. Las fuerzas de pretensado internas que se generan deben tenerse en cuenta en el cálculo de la duración de vida. La clase de precarga puede seleccionarse en función del campo de aplicación. La fuerza de pretensado F_{pr} debe consultarse en la tabla.

Ejemplo

- ▶ Campo de aplicación: sistemas guía precisos con una reducida carga externa y elevados requisitos de rigidez total. A partir de ello se obtiene la clase de precarga C1.
- ▶ Patín de bolas seleccionado FNS R1651 314 20.
- ▶ Con el patín de bolas seleccionado se obtiene una fuerza de pretensado F_{pr} según la tabla.
- ▶ Este está montado con 840 N de fuerza de pretensado F_{pr} interna.

Código	Precarga	Campo de aplicación
C0 ¹⁾	Sin precarga (juego)	Para sistemas guía con desplazamiento especialmente suave y con la menor fricción posible para aplicaciones con elevadas tolerancias de montaje. Los modelos con juego solo están disponibles en las clases de precisión H y N.
C1	Precarga suave	Para sistemas guía precisos con una reducida carga externa y elevados requisitos de rigidez total.
C2	Precarga media	Para sistemas guía con una elevada carga externa y, al mismo tiempo, elevados requisitos de rigidez total; también se recomienda para sistemas monorraíl. Las cargas de momento superiores a la media se alcanzan sin deformación elástica notable. En caso de cargas de momento solo medias, se vuelve a mejorar la rigidez total.
C3	Precarga elevada	Para sistemas guía muy rígidos, como máquinas herramienta de precisión, etc. Las cargas y momentos superiores a la media se alcanzan con la menor deformación elástica posible. El patín de bolas con precarga C3 solo está disponible en las clases de precisión UP, SP y XP y el patín de bolas para cargas pesadas, solo en las clases UP, SP y P.

1) En los patines de bolas sin precarga (clase de precarga C0), entre el patín de bolas y el raíl hay un juego de entre 1 y 10 μm . Con dos raíles y utilizando más de un patín de bolas por raíl, este juego se iguala en la mayoría de los casos por las tolerancias de paralelismo.

Fuerza de pretensado F_{pr}

Patín de bolas	Números de material	Formato de construcción	Clase de precarga	Tamaño							
				15	20	25	30	35	45	55	65
				Fuerza de pretensado F_{pr} (N)							
Patines de bolas estándar Patines de bolas para cargas pesadas - Acero ³⁾ - Resist NR ⁴⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1651 ³⁾⁶⁾ R2001 ⁴⁾	FNS	C1 ¹⁾	160	380	460	630	840	1 360	1 960	2 460
	R1622 ³⁾⁶⁾ R2011 ⁴⁾	SNS	C1 ²⁾	150	350	430	590	840	1 270		
	R1621 ³⁾⁶⁾	SNH	C2 ¹⁾	620	1 500	1 820	2 540	3 350	5 450	7 860	9 840
			C2 ²⁾	580	1 390	1 700	2 340	3 350	5 060		
			C3 ¹⁾	1 010	2 440	2 960	4 120	5 450	8 850	12 800	16 000
			C3 ²⁾	950	2 260	2 770	3 810	5 450	8 230		
	R1653 ³⁾⁶⁾ R2002 ⁴⁾	FLS	C1 ¹⁾	200	490	610	800	1 110	1 810	2 480	3 260
	R1623 ³⁾⁶⁾ R2012 ⁴⁾	SLS	C1 ²⁾	180	460	550	760	1 060	1 640		
	R1624 ³⁾⁶⁾	SLH	C2 ¹⁾	800	1 950	2 430	3 200	4 450	7 230	9 940	13 000
			C2 ²⁾	720	1 850	2 200	3 040	4 240	6 550		
			C3 ¹⁾	1 300	3 170	3 950	5 200	7 230	11 800	16 100	21 200
			C3 ²⁾	1 170	3 000	3 580	4 940	6 890	10 600		
	Patines de bolas estándar - Acero ³⁾ - Resist NR ⁴⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1665 ³⁾⁶⁾ R2000 ⁴⁾	FKS	C1 ¹⁾	110	250	320	440	590		
R1666 ³⁾⁶⁾ R2010 ⁴⁾		SKS	C1 ²⁾	90	250	280	440	590			
R1693 ³⁾⁶⁾		FNN	C1 ¹⁾		290	460					
R1694 ³⁾⁶⁾		SNN									
R1663 ³⁾⁶⁾ R1664 ³⁾⁶⁾		FKN SKN	C1 ¹⁾		190	320					
Patines de bolas Super - Acero ³⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1661 ³⁾⁶⁾	FKS	C1 ¹⁾	80	200	230	320	420			
	R1662 ³⁾⁶⁾	SKS									
Patines de bolas estándar de alta velocidad - Acero	R2001...9. R1651 ⁷⁾	FNS	C2 ¹⁾	420	1 020	1 240	1 720	2 280	3 710	5 350	
	R2011...9. R1622 ⁷⁾	SNS									
	R2002...9. R1653 ⁸⁾	FLS	C2 ¹⁾	700	1 330	1 660	2 180	3 020	4 930	6 770	
	R2012...9. R1623 ⁸⁾	SLS									
Patines de bolas estándar - Aluminio	R1631	FNS	C1 ¹⁾	160	380	460	630	840			
	R1632	SNS	C1 ²⁾	150	350	430	590	840			
Patines de bolas estándar - Resist NR II ⁵⁾	R2001...0.	FNS	C1 ¹⁾	100	250	300	420	550			
	R2011...0.	SNS	C1 ²⁾	90	230	280	390	550			
			C2 ¹⁾	410	980	1 200	1 660	2 210			
			C2 ²⁾	380	910	1 120	1 540	2 210			
	R2002...0.	FLS	C1 ¹⁾	170	320	400	530	730			
	R2012...0.	SLS	C1 ²⁾	150	300	360	500	700			
			C2 ¹⁾	680	1 280	1 600	2 100	2 920			
			C2 ²⁾	610	1 220	1 450	2 000	2 780			
R2000...0.	FKS	C1 ¹⁾	90	160	210	290	390				
R2010...0.	SKS	C1 ²⁾	80	160	180	290	390				
Patines de bolas anchos - Acero ³⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1671 ³⁾⁶⁾	CNS	C1 ¹⁾		270	580		1 160			
			C1 ²⁾		260	550					
	R1672 ³⁾⁶⁾	BNS	C1 ¹⁾		270	580					
			C1 ²⁾		260	550					

- 1) Patines de bolas **sin** cadena de bolas.
- 2) Patines de bolas **con** cadena de bolas.
- 3) Acero: todas las piezas de acero están fabricadas con acero al carbono.
- 4) Resist NR tamaños 15 – 35: Cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- 5) Resist NR II: todas las piezas de acero están fabricadas con acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- 6) Resist CR: El cuerpo del patín de bolas cuenta con un revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro.
- 7) Tamaño 55
- 8) Tamaños 55 - 65

Rigidez del patín de bolas

Debido a la gran variedad de variantes solo se muestra un tipo. Hay otros diagramas de rigidez disponibles bajo petición.

Rigidez del patín de bolas sobre raíl con precarga

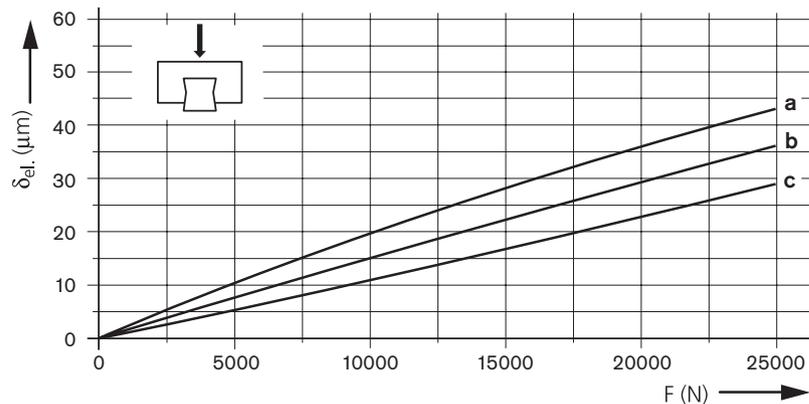
Ejemplo

Patín de bolas FNS

Brida, normal, altura estándar

Tamaño 35:

- a) Patín de bolas R1651 31. 20 con precarga C1
- b) Patín de bolas R1651 32. 20 con precarga C2
- c) Patín de bolas R1651 33. 20 con precarga C3



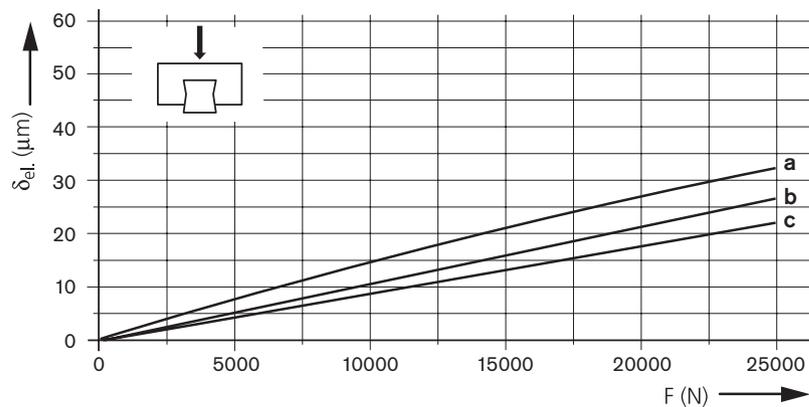
Ejemplo

Patín de bolas FLS

Brida, larga, altura estándar

Tamaño 35:

- a) Patín de bolas R1653 31. 20 con precarga C1
- b) Patín de bolas R1653 32. 20 con precarga C2
- c) Patín de bolas R1653 33. 20 con precarga C3



Rigidez del patín de bolas sobre rail con precarga

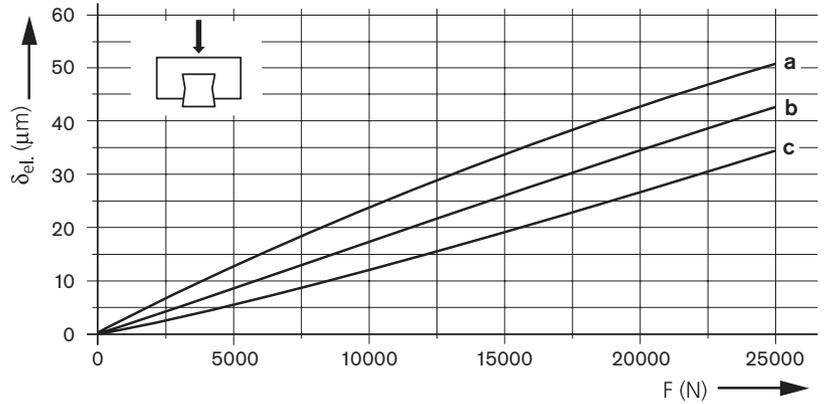
Ejemplo

Patín de bolas SNS

Estrecho, normal, altura estándar

Tamaño 35:

- a) Patín de bolas R1622 31. 20 con precarga C1
- b) Patín de bolas R1622 32. 20 con precarga C2
- c) Patín de bolas R1622 33. 20 con precarga C3



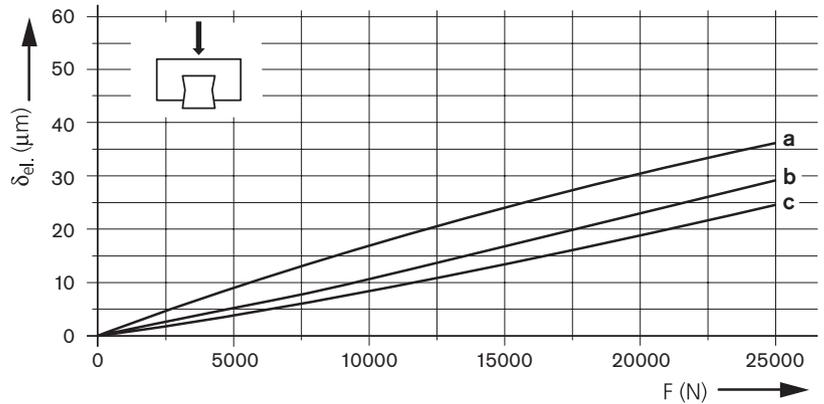
Ejemplo

Patín de bolas SLS

Estrecho, largo, altura estándar

Tamaño 35:

- a) Patín de bolas R1623 31. 20 con precarga C1
- b) Patín de bolas R1623 32. 20 con precarga C2
- c) Patín de bolas R1623 33. 20 con precarga C3



Precarga

C1/C2/C3 = según la tabla de fuerza de pretensado F_{pr}

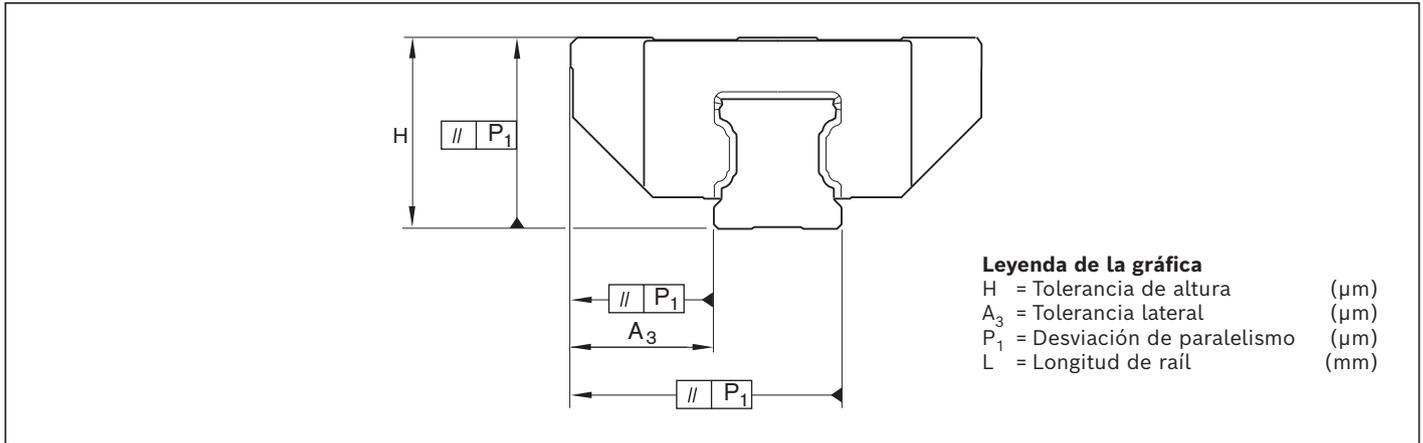
Leyenda

δ_{el} = Deformación elástica (μm)
 F = Carga (N)

Clases de precisión

Clases de precisión y sus tolerancias

Los patines de bolas sobre raíles están disponibles en seis clases de precisión en el caso de los patines de bolas, y en cinco clases en el caso de los raíles guía de bolas. En las tablas con "Números de material" encontrará los patines de bolas y los raíles guía de bolas disponibles.



Intercambiabilidad sin problemas gracias a la fabricación de precisión

Rexroth fabrica sus raíles guía de bolas y patines de bolas con una precisión tan elevada, especialmente en la zona del camino de rodadura, que todos los elementos son intercambiables. Por ejemplo, se puede montar sin problemas un patín de bolas en distintos raíles guía de bolas del mismo tamaño. Lo mismo ocurre a la inversa, pueden utilizarse distintos patines de bolas en un raíl guía de bolas.

Denominación	Definición	Figura	Ejemplo H
ΔH_{abs}	Tolerancia de la medida H medida en el centro del patín en cualquier combinación de patines y raíles guía a lo largo de toda la longitud de raíl		±40 µm
ΔH_{rel}	Diferencia máxima de la medida H medida en el centro del patín en diferentes patines en la misma posición de raíl		15 µm

Denominación	Definición	Figura	Ejemplo H
$\Delta A_{3 abs}$	Tolerancia de la medida A ₃ medida en el centro del patín en cualquier combinación de patines y raíles guía a lo largo de toda la longitud de raíl		±20 µm
$\Delta A_{3 rel}$	Diferencia máxima de la medida A ₃ medida en el centro del patín en diferentes patines en la misma posición de raíl		15 µm

Patín de bolas sobre raíl de acero, aluminio, Resist NR y Resist NR II

Clases de precisión	Tolerancias de las medidas (µm)		$\Delta H_{rel}, \Delta A_{3 rel}$
	ΔH_{abs}	$\Delta A_{3 abs}$	
N	±100	±40	30
H	±40	±20	15
P	±20	±10	7
XP¹⁾	±11	±8	7
SP	±10	±7	5
UP	±5	±5	3

1) Patín de bolas con clase de precisión XP, raíl guía de bolas con clase de precisión SP

Patín de bolas sobre raíl Resist CR, gris plata mate y cromado duro

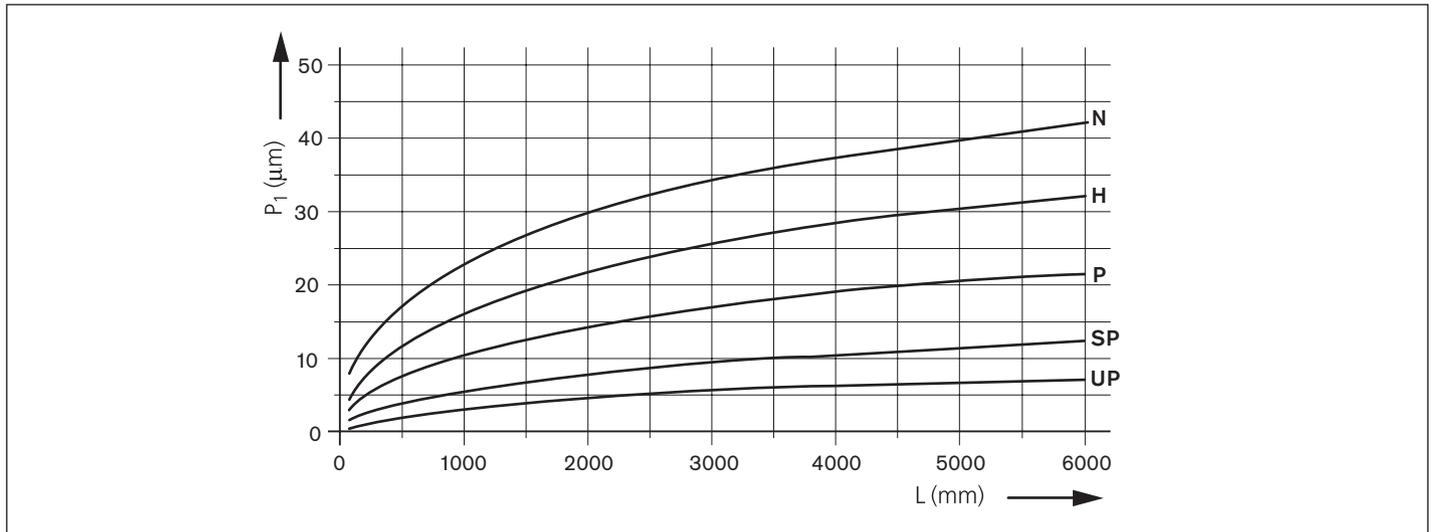
Clases de precisión	Tolerancias de las medidas (µm)				$\Delta H_{rel}, \Delta A_{3 rel}$	
	ΔH_{abs}		$\Delta A_{3 abs}$			
	Patín de bolas/ raíl guía de bolas	Raíl guía de bolas	Patín de bolas/ raíl guía de bolas	Raíl guía de bolas	Patín de bolas/raíl guía de bolas	Raíl guía de bolas
H	+47 -38	+44 -39	±23	+19 -24	18	15

Clases de precisión

Desviación de paralelismo P_1 del patín de bolas sobre raíl durante el servicio

Valores medidos en el centro del patín en patines de bolas sobre raíles sin revestimiento de superficie.

En los raíles guía de bolas cromados duros Resist CR se pueden aumentar los valores hasta $2 \mu\text{m}$.



Tolerancias al combinar clases de precisión

Patín de bolas		Raíles guía de bolas				
		N (μm)	H (μm)	P (μm)	SP (μm)	UP (μm)
N	ΔH_{abs} (μm)	± 100	± 48	± 32	± 23	± 19
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 40	± 28	± 22	± 20	± 19
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	30	30	30	30	30
H	ΔH_{abs} (μm)	± 92	± 40	± 24	± 15	± 11
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 32	± 20	± 14	± 12	± 11
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	15	15	15	15	15
P	ΔH_{abs} (μm)	± 88	± 36	± 20	± 11	± 7
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 28	± 16	± 10	± 8	± 7
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	7	7	7	7	7
XP	ΔH_{abs} (μm)	± 88	± 36	± 20	± 11	± 7
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 28	± 16	± 10	± 8	± 7
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	7	7	7	7	7
SP	ΔH_{abs} (μm)	± 87	± 35	± 19	± 10	± 6
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 27	± 15	± 9	± 7	± 6
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	5	5	5	5	5
UP	ΔH_{abs} (μm)	± 86	± 34	± 18	± 9	± 5
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 26	± 14	± 8	± 6	± 5
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	3	3	3	3	3

Recomendaciones para la combinación de las clases de precisión

Recomendable para **distancias mayores del patín de bolas** y carreras largas:

Raíl guía de bolas con clase de precisión mayor que el patín de bolas.

Recomendable para **distancias menores del patín de bolas** y carreras cortas:

Patín de bolas con clase de precisión mayor que el raíl guía de bolas.

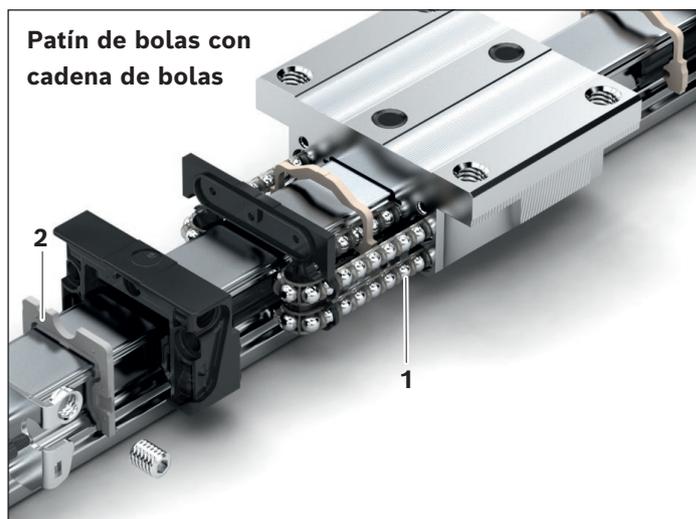
Criterio de selección de la precisión de desplazamiento

Mediante las entradas y salidas de bolas perfeccionadas en los patines de bolas y la partición de raíl guía optimizada de los taladros de fijación en los raíles guía de bolas se logra una precisión de desplazamiento muy elevada con pulsación mínima. Es muy adecuada para mecanizados con arranque de virutas muy finas, tecnología de medición, escáner de alta precisión, tecnología de erosión, etc. (Véase el capítulo de la descripción del producto del patín de bolas de alta precisión BSHP de acero, ejemplos de aplicación).

Cadena de bolas

Rexroth recomienda la cadena de bolas principalmente para aplicaciones en las que se requiera un nivel de ruido bajo.

Opcionalmente hay disponibles patines de bolas con cadena de bolas (1). La cadena de bolas evita que las bolas choquen y contribuye a lograr una marcha más silenciosa y suave. Se obtiene un nivel de ruido menor. Gracias al menor número de bolas portantes en el patín de bolas con cadena de bolas pueden generarse capacidades de carga y momentos de carga menores ("Visión general del producto de los patines de bolas con capacidades y momentos de carga").



Juntas

La placa de sellado en la cara frontal (2) protege el interior del patín de bolas frente a partículas de suciedad, virutas y fluidos. Además, disminuye la salida de lubricante. Gracias a la forma optimizada de las faldas de obturación se reduce al mínimo la fricción generada. Las placas de sellado están disponibles opcionalmente con juntas estándar negras (SS), juntas de bajo rozamiento beis (LS) o juntas de doble labio verdes (DS).

Junta de bajo rozamiento (LS) (junta con fricción muy reducida)

La junta de bajo rozamiento se ha desarrollado para requisitos especiales de facilidad de movimiento y salida reducida de lubricante. Se compone de espuma de poliuretano de poros abiertos y cuenta solo con rendimiento de sellado limitado.

Junta estándar (SS) (junta universal con buen efecto de sellado)

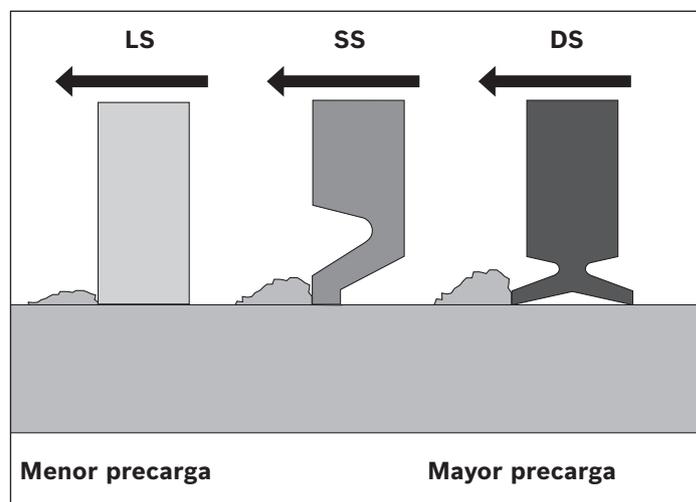
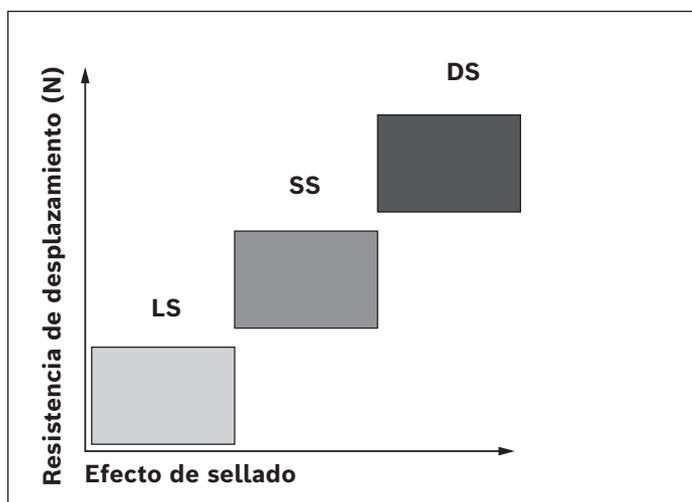
Para la mayoría de las aplicaciones es suficiente la junta estándar. Esta cuenta con un buen rendimiento de sellado y permite unos largos intervalos de relubricación.

Junta de doble labio (DS) (junta con un excelente efecto de sellado)

Para aplicaciones donde la guía de raíl está muy sometida a virutas, serrín, lubricantes refrigerantes, etc. Rexroth recomienda la junta de doble labio. Esta posee un rendimiento de sellado excelente, pero también un nivel de fuerza de fricción superior y un intervalo de relubricación menor.

Efecto de sellado y resistencia de desplazamiento

La resistencia de desplazamiento puede verse influida por la geometría y el material. El diagrama muestra el efecto de distintas variantes de junta sobre el efecto de sellado y la resistencia de desplazamiento.



Materiales

Para los diferentes requisitos de las distintas aplicaciones, Rexroth ofrece patines de bolas de diferentes materiales.

A Patín de bolas estándar de acero

El modelo más común de acero al carbono.

Modelo económico pero que no ofrece protección frente a la corrosión. No obstante, suele ser suficiente para la ingeniería mecánica general.

B Patín de bolas de acero de alta velocidad

En este modelo se cambian las bolas de acero del patín de bolas de acero estándar por bolas cerámicas o, en el caso del tamaño 65, por bolas de acero con recirculación de bolas con impulso reducido. Debido a la menor densidad de las bolas cerámicas y a la recirculación de bolas con impulso reducido de la bola de acero, el aumento de la velocidad admisible da lugar a fuerzas iguales en las desviaciones de la recirculación de la bola. De esta manera, incluso a velocidades de hasta 10 m/s (o 5 m/s en el tamaño 65 con bola de acero), no limita la vida útil prevista. Las capacidades de carga y los momentos de carga de los patines de bolas con bolas cerámicas se reducen ligeramente en comparación con el modelo estándar.

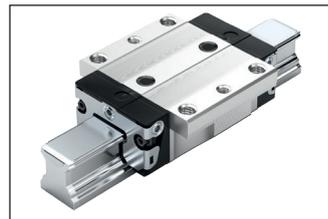


Patín de bolas anticorrosivo limitado

C Patín de bolas de aluminio

El cuerpo del patín de bolas está fabricado con una aleación de aluminio forjado. Las bolas, el inserto de acero y los tornillos de fijación de la cara frontal están hechos de acero al carbono. Los patines de bolas cuentan con la misma capacidad de carga que el modelo estándar. Dado que el límite de elasticidad del aluminio es menor que el del acero, la capacidad de carga máxima de los patines de bolas está limitada mediante F_{max} y M_{max} .

Se trata de una alternativa económica con protección anticorrosiva limitada.



Patín de bolas anticorrosivo

D Resist NR

El cuerpo del patín de bolas está fabricado con material anticorrosivo. Este ofrece una protección anticorrosiva limitada. Las bolas, el inserto de acero y los tornillos de fijación de la cara frontal están hechos de acero al carbono. Los patines de bolas cuentan con las mismas capacidades de carga y los mismos momentos de carga que el modelo estándar. Rexroth recomienda este modelo si se requiere protección anticorrosiva. Plazos de entrega cortos.

E Resist NR II

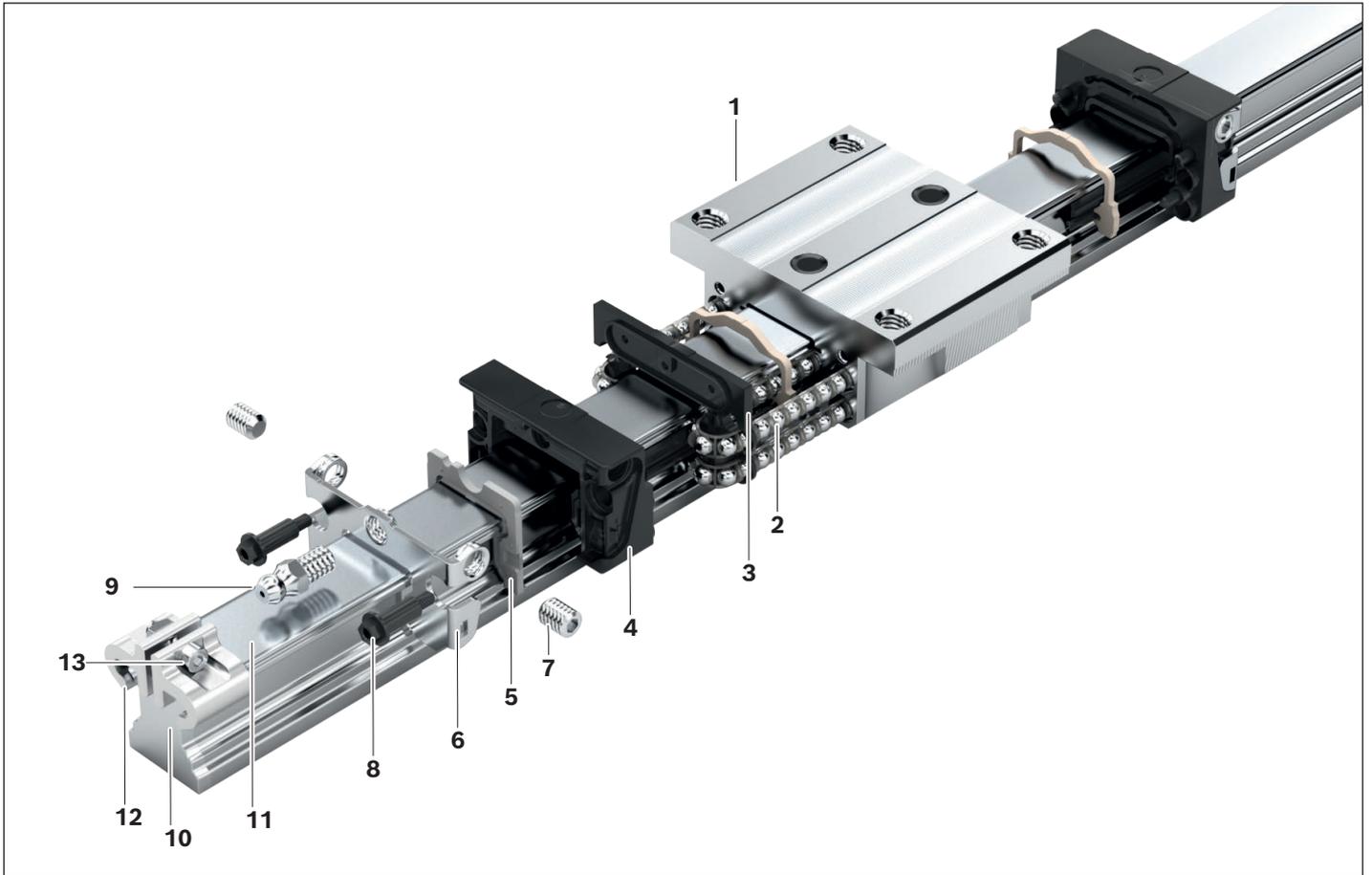
Todas las piezas del patín de bolas están fabricadas con material anticorrosivo. Este patín de bolas ofrece la máxima protección frente a la corrosión con capacidades de carga y momentos de carga solo ligeramente menores.

F Resist CR

El cuerpo del patín de bolas cuenta con un revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro. Las bolas, el inserto de acero y los tornillos de fijación de la cara frontal están hechos de acero al carbono. Los patines de bolas cuentan con las mismas capacidades de carga y los mismos momentos de carga que el modelo estándar. Alternativa si el modelo NR no está disponible.

Idoneidad de la protección anticorrosiva	CR	ZnFe	NR
Alta humedad del aire	++	+++	+
Aire salobre	+	++	+
Ácidos ligeros	+	+	o
Bases ligeras	+	+	+
Desgaste abrasivo	+++	o	+
Capacidad de carga	+++	+++	++

Especificaciones del material



Pos.	Componente	Patín de bolas					
		A acero	B Acero (alta velocidad)	C Aluminio	D Resist NR	E Resist NR II	F Resist CR
1	Cuerpo del patín de bolas	Acero bonificado	Acero bonificado	Aleación de aluminio forjado	Acero anticorrosivo 1.4122	Acero anticorrosivo 1.4122	Acero bonificado cromado
2	Bolas	Acero para rodamiento	Si ₃ N ₄ , acero para rodamientos (para tamaño 65)	Acero para rodamiento	Acero para rodamiento	Acero anticorrosivo 1.4112	Acero para rodamiento
3	Placa deflectora	Plástico TEE-E					
4	Guía de bolas	Plástico POM (PA6.6)					
5	Placa de sellado	Plástico TEE-E					
6	Chapa de rosca	Acero anticorrosivo 1.4306					
7	Pasadores roscados	Acero anticorrosivo 1.4301					
8	Tornillos de brida	Acero de carbono				Acero anticorrosivo 1.4303	Acero de carbono
9	Engrasador					Acero anticorrosivo 1.4305	
Pos.	Componente	Raíl guía de bolas					
10	Raíl guía de bolas	Acero bonificado				Acero anticorrosivo 1.4116	Acero bonificado
11	Banda de protección	Acero anticorrosivo 1.4310					
12	Fijación de banda	Aluminio anodizado					
13	Tornillo de sujeción con tuerca	Acero anticorrosivo 1.4301					

Descripción del producto

Excelentes características

- ▶ Capacidad de carga igual de elevada en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Bajo nivel de ruido y extraordinario comportamiento de marcha
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Lubricación permanente posible durante varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínima cantidad con depósito integrado en la lubricación con aceite¹⁾
- ▶ Conexiones de lubricación en todos los lados con rosca metálica¹⁾
- ▶ Intercambiabilidad ilimitada gracias a la posibilidad de combinar todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas dentro de cada clase de precisión
- ▶ Máxima rigidez del sistema mediante la disposición en forma de O pretensada
- ▶ Sistema de medición integrado, inductivo y sin desgaste como opción
- ▶ Logística de máximo nivel, única a nivel mundial, gracias a la intercambiabilidad de los componentes dentro de una clase de precisión
- ▶ Elementos de montaje en el patín de bolas atornillables desde arriba y desde abajo¹⁾
- ▶ Mayor rigidez en la carga lateral y de elevación gracias al atornillado adicional en dos taladros del centro del patín de bolas¹⁾
- ▶ Amplia gama de accesorios
- ▶ Rosca de fijación de cara frontal para todas las piezas de montaje

Otros aspectos destacados

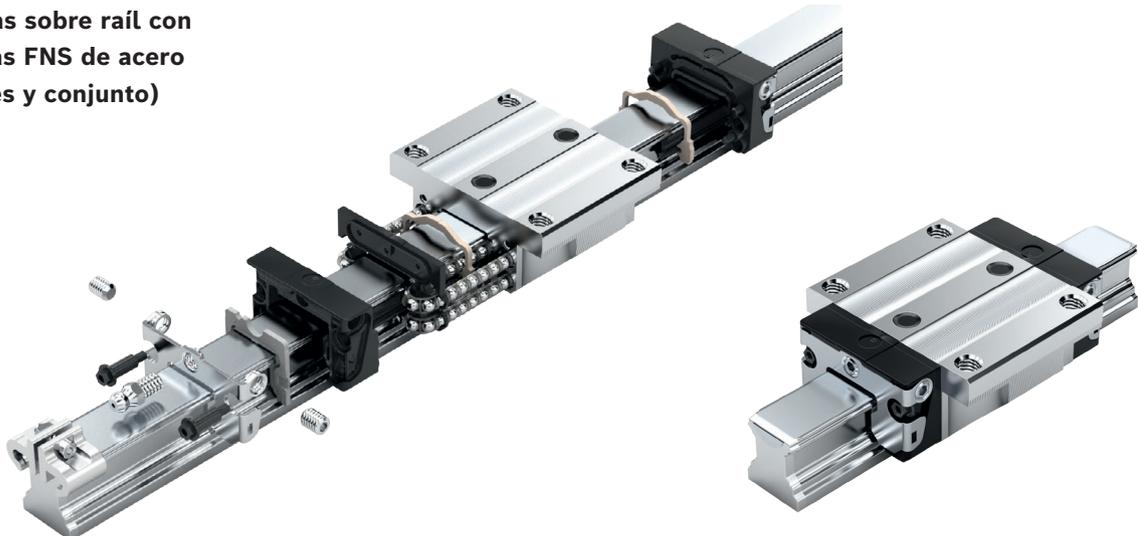
- ▶ Elevada rigidez en todas las direcciones de carga, por lo que también puede utilizarse como patín individual
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Elevada resistencia al par de giro
- ▶ Mínima oscilación de la suspensión debido a la geometría de entrada optimizada y al elevado número de bolas
- ▶ Marcha silenciosa y suave gracias al diseño óptimo de la desviación y de la guía de las bolas o de la cadena de bolas
- ▶ Diferentes clases de precarga
- ▶ Patín de bolas con lubricación inicial de fábrica¹⁾
- ▶ Disponible opcionalmente con cadena de bolas¹⁾

Protección anticorrosiva (opcional)¹⁾

- ▶ Resist NR:
Cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088
- ▶ Resist NR II:
Cuerpo del patín de bolas o raíl guía de bolas, así como todas las piezas de acero, fabricados con acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088
- ▶ Resist CR:
Cuerpo del patín de bolas o raíl guía de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro

1) En función del tipo.

Patín de bolas sobre rail con patín de bolas FNS de acero (componentes y conjunto)



Características destacadas de los patines de bolas BSHP

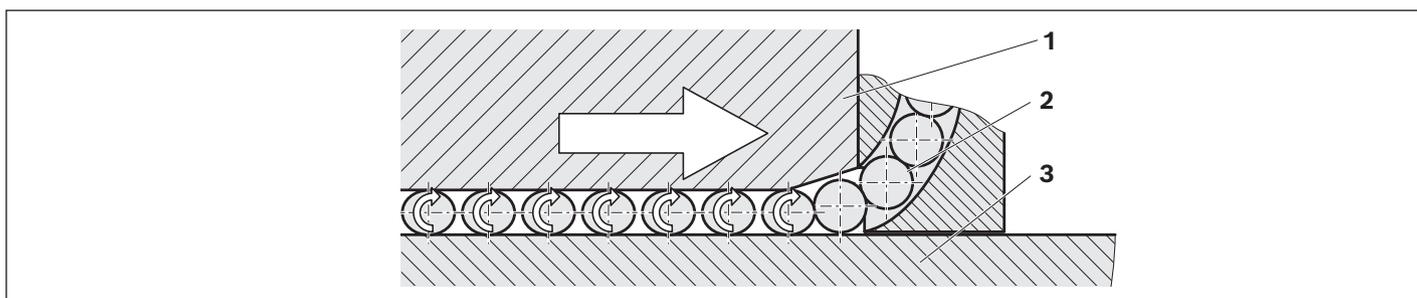
- ▶ Precisión de desplazamiento multiplicada incluso por seis
- ▶ Oscilaciones de la fuerza de fricción notablemente reducidas y bajo nivel de fuerza de fricción, sobre todo con carga exterior.
- ▶ Máxima precisión.
- ▶ Calidades seleccionadas.
- ▶ Conservación de cantidades mínimas en las clases de precisión XP, SP y UP.
(se reduce el perjuicio causado al entorno por conservantes)
- ▶ La entrada patentada aumenta la precisión de desplazamiento
- ▶ Tiene integradas todas las demás ventajas de los patines de bolas de precisión de Rexroth

Comparación

Patines de bolas convencionales

Si el patín de bolas cuenta con una entrada convencional, esta se puede diseñar únicamente para un determinado punto de carga.

Geometría de entrada para patines de bolas convencionales



- 1) Patín de bolas 2) Bola 3) Raíl guía de bolas

Entrada de bolas

- ▶ Las bolas se aproximan hasta el comienzo de la entrada por la desviación de bolas.
- ▶ Si la distancia entre el patín de bolas (1) y el raíl guía de bolas (3) es inferior al diámetro de la bola, la bola (2) estará bajo carga por impulsos (precarga).
- ▶ La precarga se incrementa en la entrada y alcanza su máximo en la zona de carga. De este modo, la bola transmite la fuerza del patín de bolas al raíl guía de bolas.
- ▶ Debido a las relaciones cinemáticas y geométricas se ajusta una distancia entre las bolas.

Entrada

Los patines de bolas convencionales cuentan con una entrada fija. La profundidad de la entrada debe diseñarse para una carga elevada, ya que bajo cargas muy elevadas se debe garantizar una entrada correcta de las bolas.

- ▶ Por una parte, el patín de bolas debe contar con tantas bolas portantes como sea posible con el fin de lograr la capacidad de carga óptima.
⇒ Entrada corta, si es posible
- ▶ Por otra parte, la carga debe incrementarse de la forma más lenta posible y, por tanto, armoniosamente cuando entren las bolas con el fin de lograr la máxima precisión geométrica de desplazamiento.
⇒ Entrada (larga) plana, si es posible

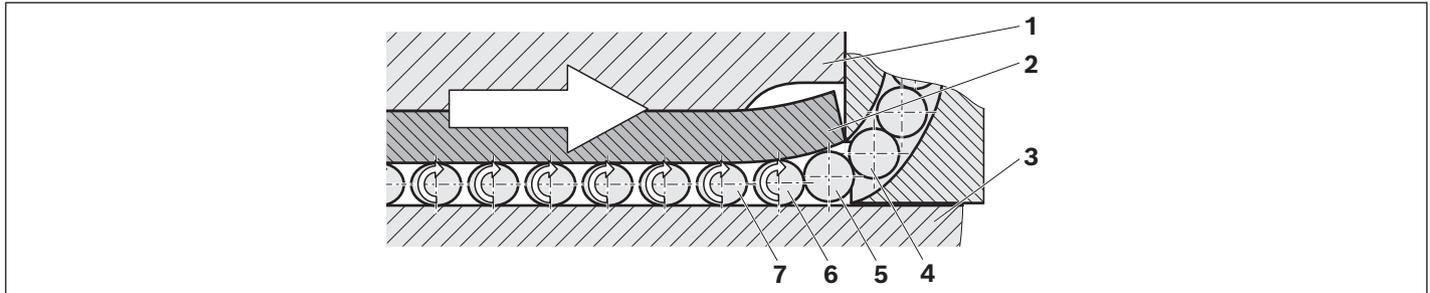
Existe una zona de conflicto entre la entrada corta y la entrada larga.

Descripción del producto

Patines de bolas de alta precisión BSHP

Nueva geometría de entrada para patines de bolas en modelo de alta precisión

Los patines de bolas en modelo de alta precisión cuenta con una entrada innovadora. Los insertos de acero no se apoyan en el patín de bolas en la zona final y, por ello, pueden deformarse elásticamente. La entrada se adapta individualmente a la carga operativa actual del patín de bolas. De este modo, las bolas entran en la zona de carga armoniosamente, es decir, sin una carga por impulsos.



- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) Patín de bolas | 3) Raíl guía de bolas |
| 2) Inserto de acero | 4) - 7) Bolas |

Entrada de bolas

- ▶ Las bolas (4) se aproximan hasta el comienzo de la entrada por la desviación de bolas.
- ▶ La bola (5) puede entrar sin carga.
- ▶ La bola (6) deforma elásticamente el extremo del inserto de acero (2). Esta deformación surge a partir de la elasticidad total de la deformación de las bolas y de la deformación de los extremos libres de los insertos de acero.
- ▶ Si la distancia entre el inserto de acero y el raíl guía de bolas (3) es inferior al diámetro de la bola, la bola se irá cargando de forma lenta y uniforme (precarga).
- ▶ La precarga se incrementa armoniosamente hasta que la bola (7) alcance su precarga máxima.

Solución innovadora de Rexroth:

La entrada dependiente de la carga

La funcionalidad de la entrada es decisiva. Los insertos de acero están fabricados de forma tan precisa que se comprimen con la medida ideal en función de la carga. De este modo las bolas pueden entrar de forma particularmente armoniosa. Gracias a su fabricación precisa, cuando entra una bola los insertos de acero solo se deforman lo necesario para que la siguiente bola pueda entrar sin carga. Las bolas no pasan ya por una entrada fija y por impulsos a la zona de carga, sino que lo hacen por una línea de flexión muy armónica, la cual pasa de manera tangencial y, por ello, ideal a la zona de carga. La entrada armoniosa de las bolas y la adaptación continua de la entrada a la carga conforman la ventaja más destacada de los patines de bolas de alta precisión.

Excelentes características

- 1 Máxima precisión de desplazamiento
- 2 Mínimas oscilaciones de la fuerza de fricción.
- 3 Se elimina la zona de conflicto.

Oscilaciones de la fuerza de fricción

Definición

La fuerza de fricción total de un patín de bolas consta de los siguientes componentes:

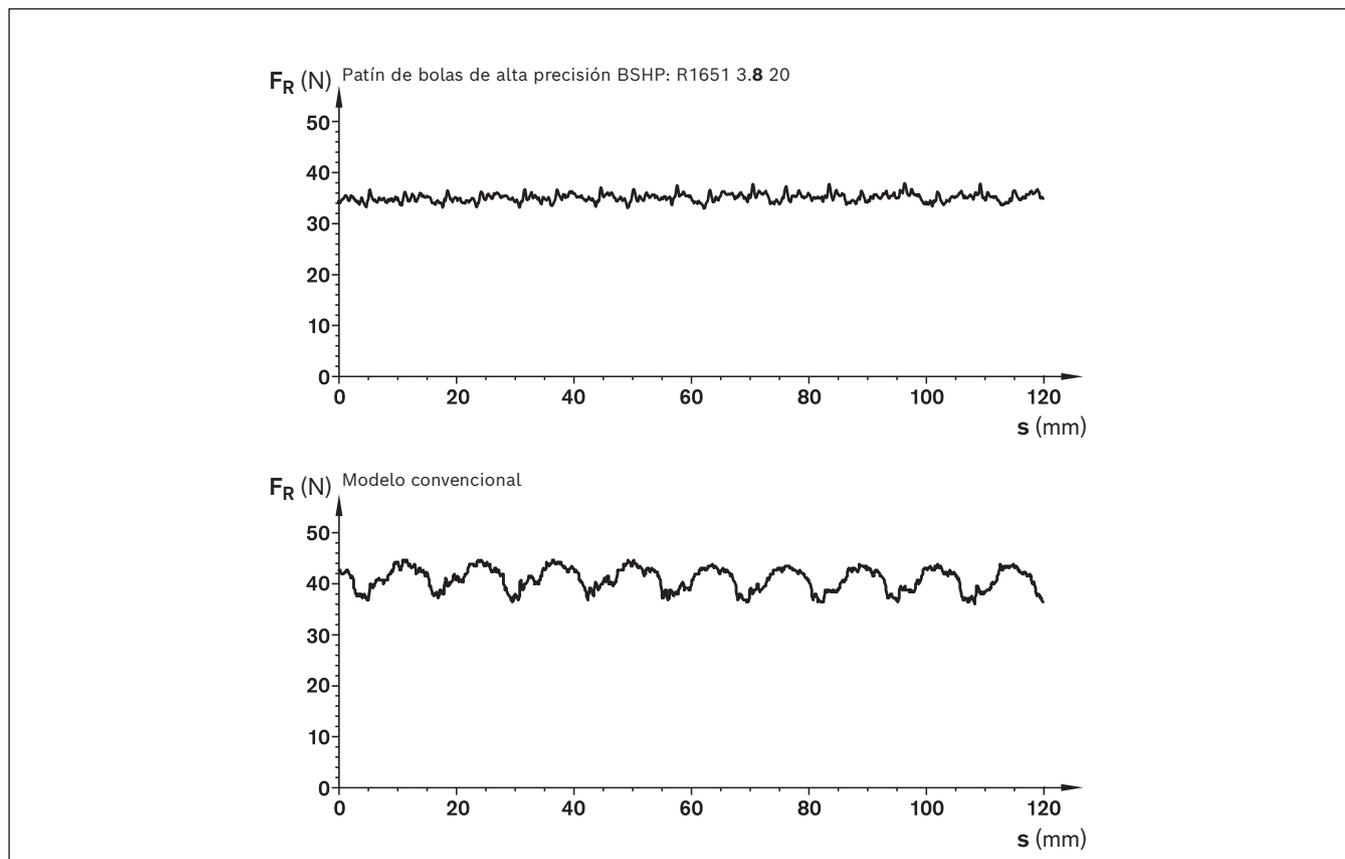
- 1 Fricción de bolas
- 2 Fricción de juntas
- 3 Fricción en las desviaciones de bolas y en los retornos de bolas

Durante el servicio, una oscilación de la fuerza de fricción puede ser bastante molesta.

Estas oscilaciones se ven afectadas fundamentalmente por el siguiente efecto:

Las bolas deben entrar desde la zona libre de carga a la zona con carga aplicada. Con la entrada armoniosa y la entrada de bolas innovadora se reducen las oscilaciones al mínimo y, por tanto, también se puede regular mejor el accionamiento lineal.

Comparación de la fuerza de fricción de un patín de bolas de tamaño 35 con una carga externa de 10 000 N



⇒ Valor de fuerza de fricción reducido

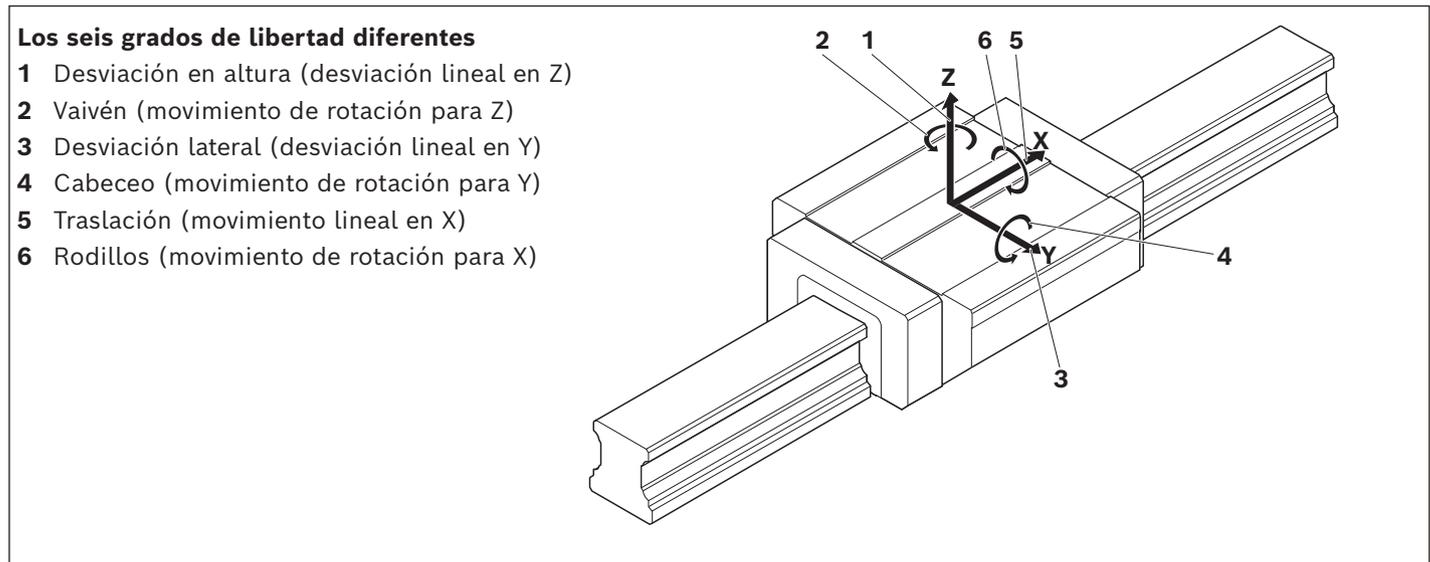
⇒ Oscilación de fuerza de fricción claramente menor

Descripción del producto

Precisión de desplazamiento

Definición

En el mejor caso, un patín de bolas se desplaza en translación en dirección al eje x por el raíl guía de bolas. Pero en la práctica se dan divergencias en cualquiera de los seis grados de libertad. Por precisión de desplazamiento se entiende la desviación con respecto a estas rectas ideales.



Causas de la imprecisión de la marcha

La precisión de desplazamiento se ve afectada por los siguientes parámetros:

1. Estructura base imprecisa sobre la que se monta el raíl guía de bolas.
2. Error de paralelismo entre las superficies de apoyo del raíl guía de bolas y los caminos de rodadura.
3. Deformaciones elásticas del raíl guía de bolas por los tornillos de fijación.
4. Oscilaciones de precisión por la entrada y salida de las bolas.

Potencial de optimización

Punto 1: diseñar las superficies de apoyo del raíl guía de bolas de la forma más precisa posible (no es competencia de Rexroth).

Punto 2: compensar la desviación seleccionando la clase de precisión del raíl guía de bolas.

Punto 3: reducir el par de apriete. El par de apriete de los tornillos de fijación influye de manera proporcional.

La reducción del par de apriete disminuye la compresión sobre el material de los raíles.

⇒ Oscilaciones geométricas de marcha reducidas

Punto 4: la entrada patentada e innovadora de los patines de bolas de alta precisión de Rexroth reduce al mínimo las oscilaciones de precisión.

⚠ Con esta medida se pueden reducir las fuerzas y los momentos transmisibles.

Otros potenciales de mejora:

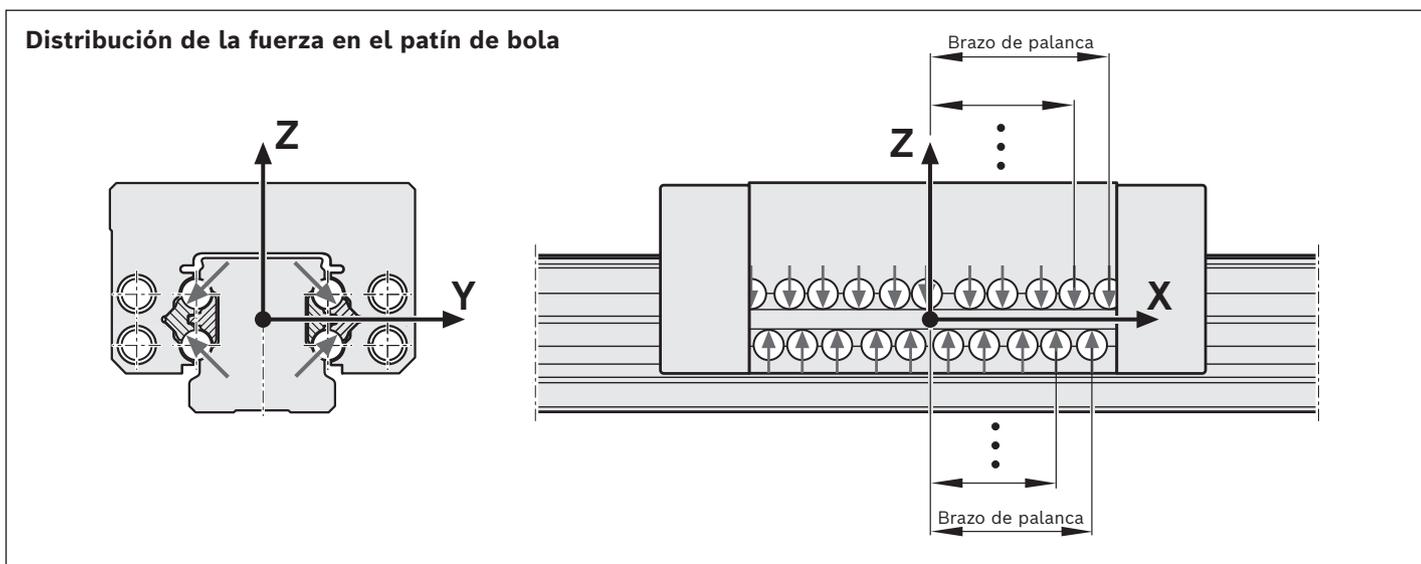
- ▶ Uso de patines de bolas largos
- ▶ Montaje de patines de bolas adicionales por cada raíl guía de bolas

Las desviaciones medidas tienen la siguiente causa

En una recirculación de bolas hay un número n de bolas portantes bajo carga. Si el patín de bolas se mueve en la dirección del desplazamiento, una bola nueva llega a la zona de carga a través de la entrada y se portarán $n + 1$ bolas. De este modo se ve afectado el equilibrio interno de las cuatro hileras de bolas portantes. El patín de bolas comienza un movimiento de rotación, ya que las bolas pueden entrar accidentalmente en las hileras de bolas portantes. Para restablecer el equilibrio, el patín de bolas se mueve a una nueva posición de equilibrio. Si el patín de bolas se sigue moviendo, en la salida de bolas sale una bola portante de la zona de carga. De este modo se ve nuevamente afectado el equilibrio interno de las cuatro hileras de bolas portantes y el patín de bolas comienza un movimiento de rotación. Este efecto se puede ver claramente en el diagrama de la siguiente página.

Tal como se ha podido demostrar en aplicaciones prácticas, el periodo de las imprecisiones de onda corta corresponde aproximadamente al doble del diámetro de la bola.

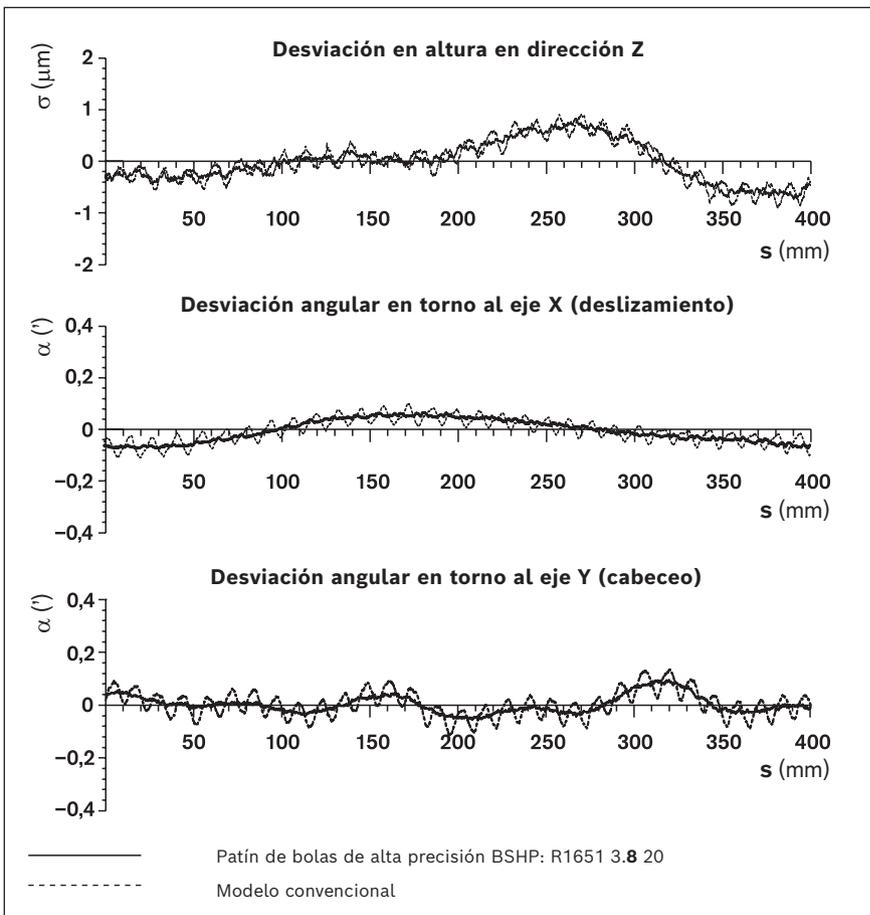
La desviación de onda larga remanente se da por las causas 1, 2 y 3 descritas (estructura base imprecisa, error de paralelismo y deformación elástica del raíl guía de bolas por los tornillos de fijación).



Descripción del producto

Comparación directa de la precisión de desplazamiento de dos patines de bolas

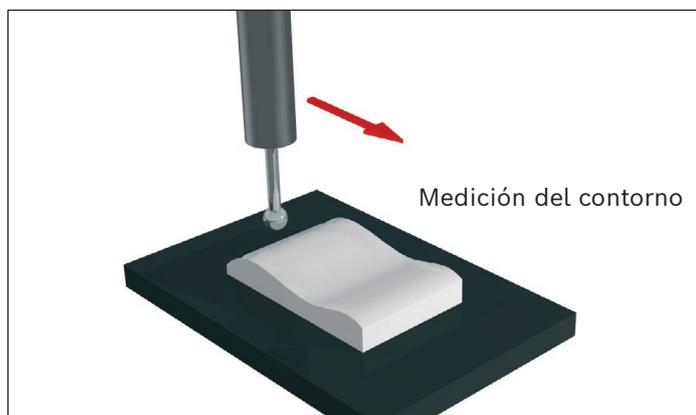
Se puede observar claramente que las imprecisiones de onda corta (línea discontinua) se pueden reducir de manera muy significativa mediante el nuevo diseño innovador de la entrada (línea continua).



Ejemplos de aplicación

Los patines de bolas de alta precisión de Rexroth son especialmente adecuados para las siguientes aplicaciones:

Medición



Máquina de medición de coordenadas 3D

Fresado



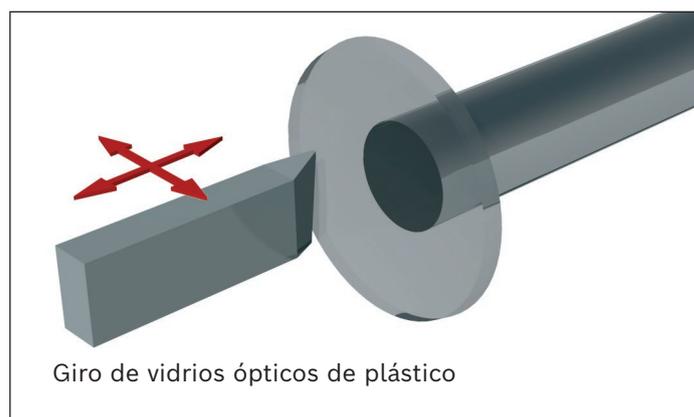
Fresado duro

Rectificado



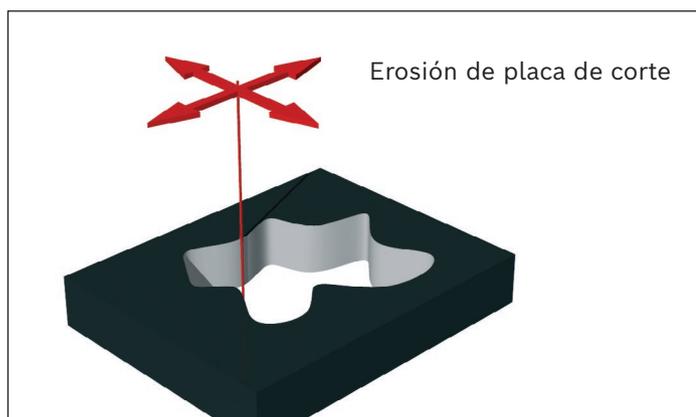
Rectificado redondo interior

Giro



Giro de alta precisión

Erosión



Erosión por alambre

Microelectrónica

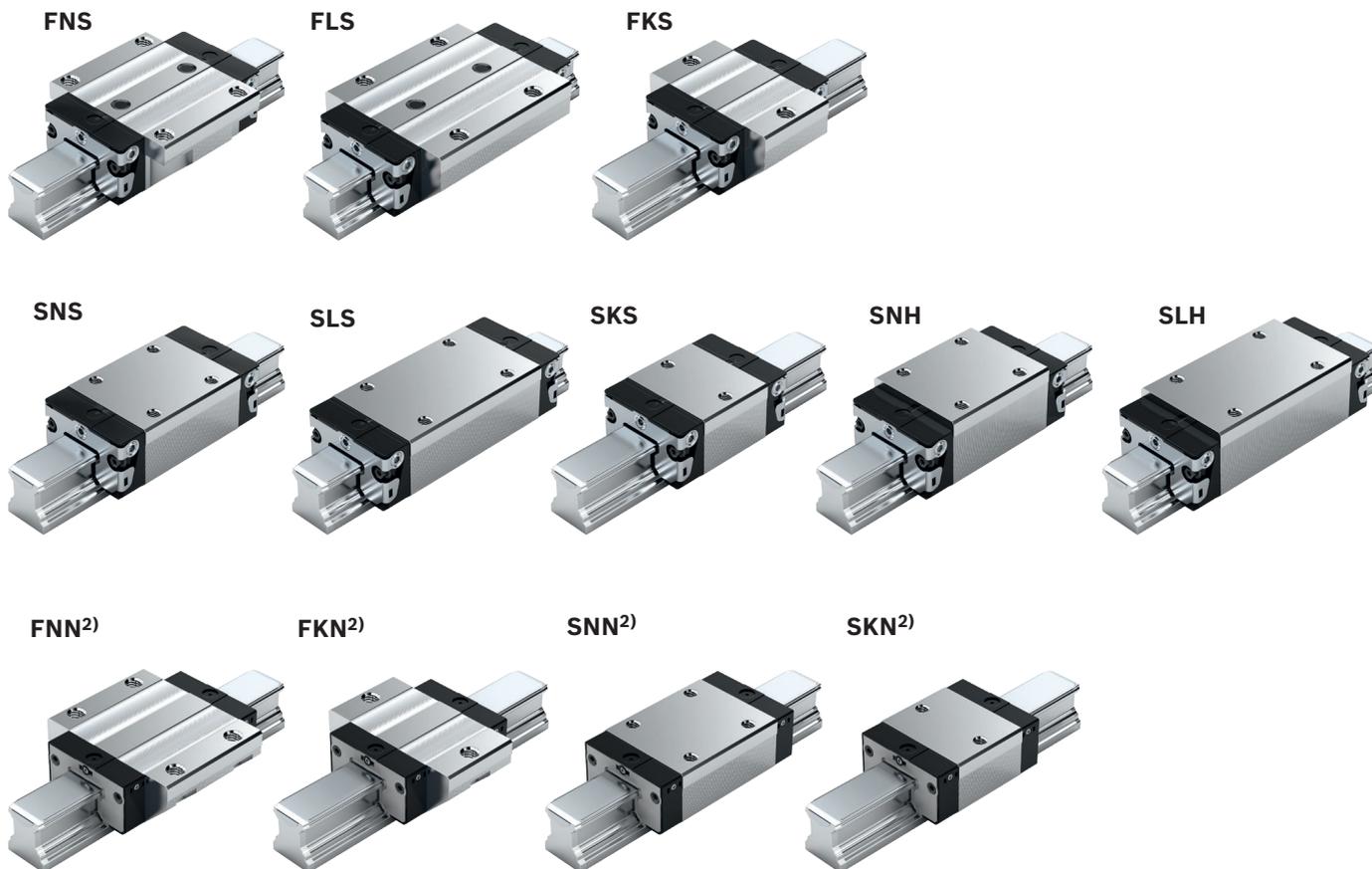


Automatas de equipamiento de placas de circuitos

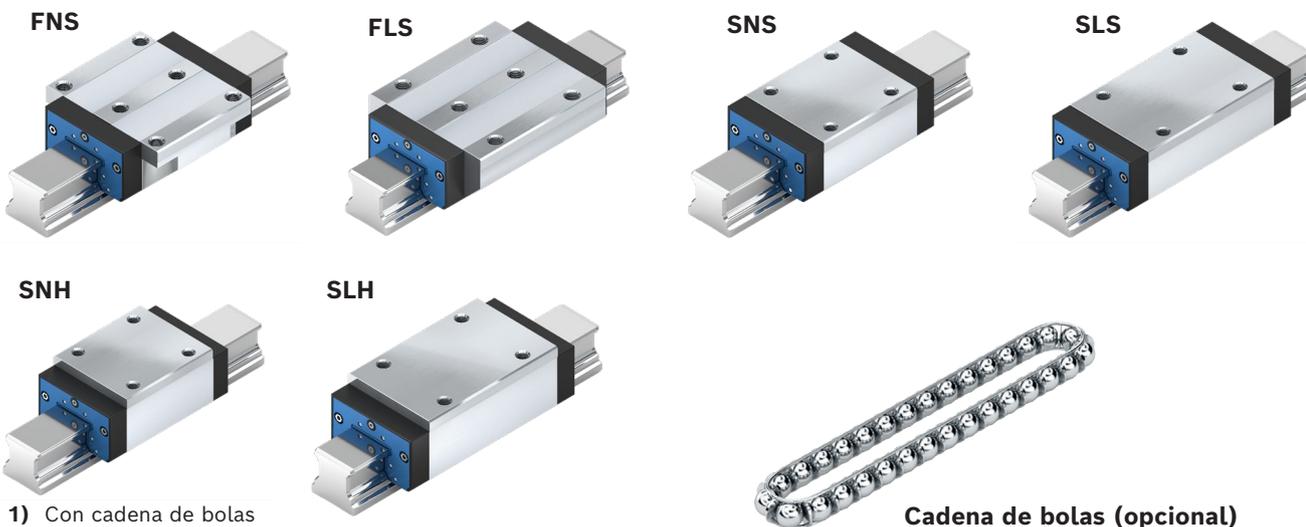
Estos son solo algunos ejemplos. Naturalmente se puede llevar a cabo en otras aplicaciones. Consúltenos. Tenemos la solución adecuada.

Vista general de los formatos de construcción

Patines de bolas estándar¹⁾ BSHP hasta el tamaño 45



Patines de bolas para cargas pesadas²⁾ BSHP a partir del tamaño 55



1) Con cadena de bolas
 2) Sin cadena de bolas

Ejemplo de pedido

Pedido de patines de bolas El número de material completo está compuesto por las correspondientes cifras para las diferentes opciones. Cada opción (marcada en gris) está codificada con una cifra de número de material (sobre fondo blanco). El siguiente ejemplo de pedido es válido para todos los patines de bolas.

Explicación de la opción "Patín de bolas con tamaño"

El formato de construcción de los patines de bolas (en este ejemplo los patines de bolas estándar FNS) aparece en la correspondiente página de producto.

Codificación del número de material: R1651 7



Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas FNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R1651 713 20

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión							Junta en patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas			
												SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
15	R1651 1	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	-	22	23	-	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	-	22	23	-	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	-	22	23	-	
20	R1651 8	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
25	R1651 2	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
30	R1651 7	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
35	R1651 3	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
45	R1651 4	9				4	3	-	-	-	-	20	-	-	22	-	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	
Ejemplo:	R1651 7		1			3						20						

Clases de precarga

- C0 = Sin precarga (juego)
- C1 = Precarga suave
- C2 = Precarga media
- C3 = Precarga elevada

Juntas

- SS = Junta estándar
- LS = Junta de bajo rozamiento
- DS = Junta de doble labio

Leyenda

- Cifras grises = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)	S		
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N

FNS: brida, normal, altura estándar

**R1651 ... 2.****Valores dinámicos**Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)**Indicación de lubricación**

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO. Los patines de bolas del tamaño 55 y 65 los encontrará en el capítulo "Patines de bolas BSHP de acero para cargas pesadas" a continuación de este capítulo.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión						Junta en patines de bolas						
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas			
												SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
15	R1651 1	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
20	R1651 8	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
25	R1651 2	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
30	R1651 7	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
35	R1651 3	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
45	R1651 4	9				4	3	-	-	-	-	20	-	-	22	-	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	

Ejemplo: R1651 7 | 1 | 3 | 20

1) Solo con clases de precisión N y H y con XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1651 713 20

Bosch Rexroth AG, R999001194/2025-03

Clases de precarga

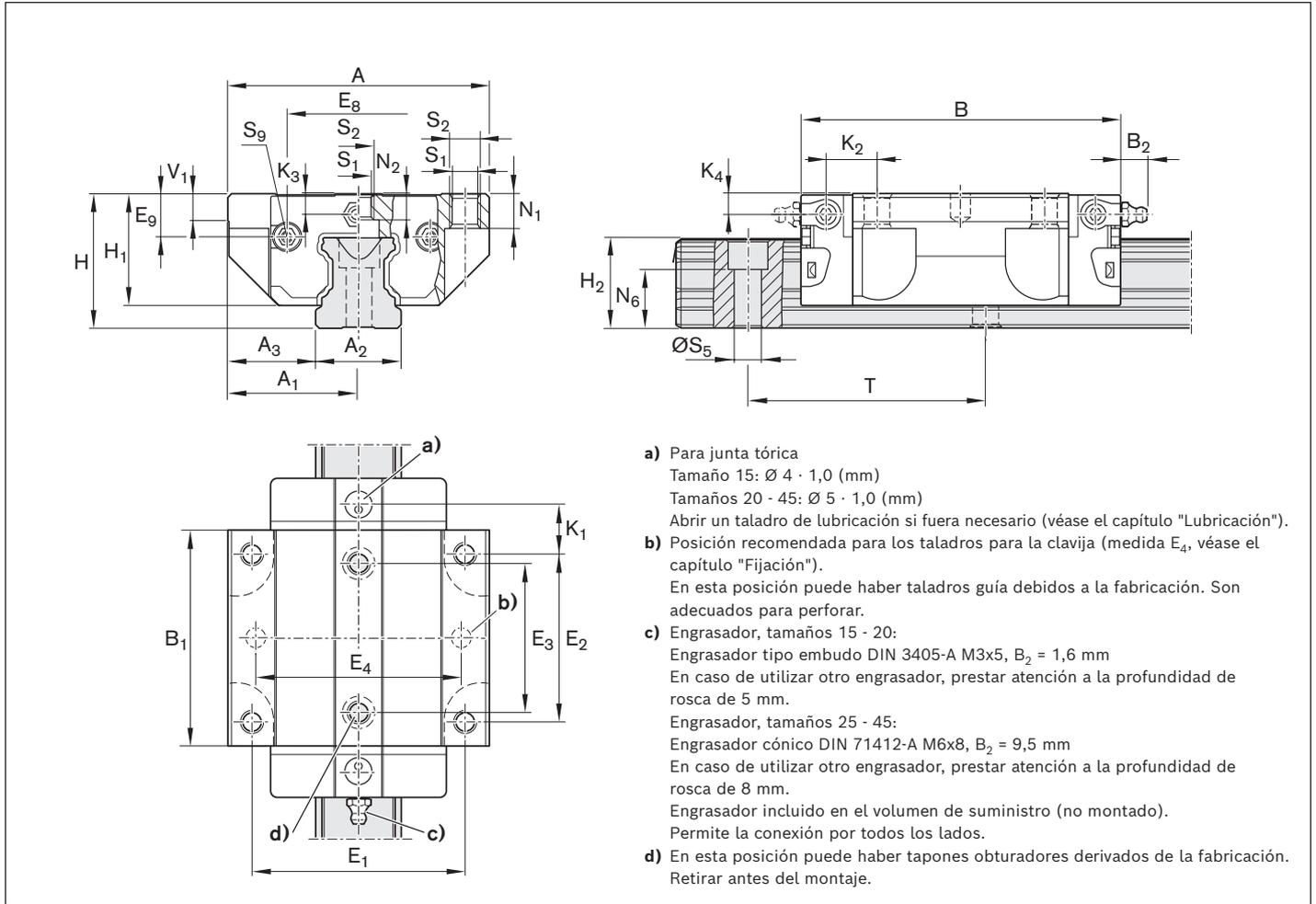
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento
 DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	58,2	39,2	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	8,00	9,6	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	75,0	49,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	11,80	11,8	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	86,2	57,8	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	12,45	13,6	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	97,7	67,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	14,00	15,7	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	110,5	77,0	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	14,50	16,0	6,90	6,90
45	120	60,0	45	37,5	137,6	97,0	100	80	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	17,30	19,3	8,20	8,20

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	9 860	12 700	95	120	68	87	
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,45	23 400	29 800	300	380	200	260	
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,65	28 600	35 900	410	510	290	360	
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,10	36 500	48 100	630	830	440	580	
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,60	51 800	80 900	1 110	1 740	720	1 130	
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	86 400	132 000	2 330	3 560	1 540	2 350	

1) Medida H₂ con banda de protección.

2) Medida H₂ sin banda de protección.

3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

FLS: brida, larga, altura estándar

**R1653 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los railes guía de bolas SNS/SNO.
 Los patines de bolas del tamaño 55 y 65 los encontrará en el capítulo "Patines de bolas BSHP de acero para cargas pesadas" a continuación de este capítulo.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión						Junta en patines de bolas						
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas			
												SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
15	R1653 1	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
20	R1653 8	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
25	R1653 2	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
30	R1653 7	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
35	R1653 3	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y	
45	R1653 4	9				4	3	-	-	-	-	20	-	-	22	-	-	
			1			4	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	
				2		-	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	
					3	-	-	-	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y	

Ejemplo: R1653 7 | 1 | 3 | 20

1) Solo con clases de precisión N y H y con XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FLS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1653 713 20

Bosch Rexroth AG, R999001194/2025-03

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

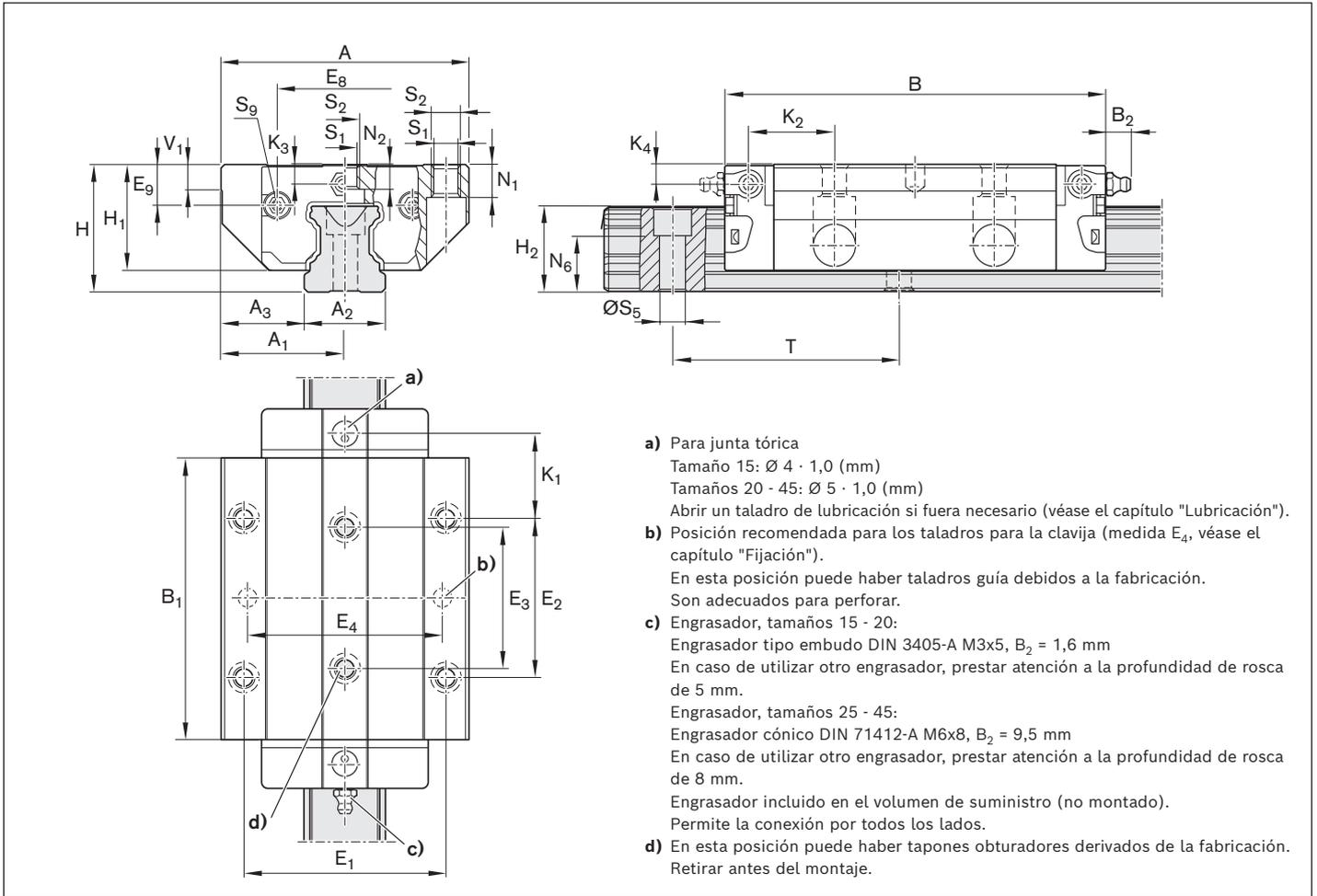
Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento
 DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																			
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	72,6	53,6	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	15,20	16,80	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	91,0	65,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	19,80	19,80	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	107,9	79,5	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	23,30	24,45	5,50	5,50	
30	90	45,0	28	31,0	119,7	89,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	25,00	26,70	6,05	6,05	
35	100	50,0	34	33,0	139,0	105,5	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	28,75	30,25	6,90	6,90	
45	120	60,0	45	37,5	174,1	133,5	100	80	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	35,50	37,50	8,20	8,20	

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,30	12 800	18 400	120	180	120	180	
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,55	29 600	41 800	380	540	340	490	
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,90	37 300	52 500	530	750	530	740	
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,50	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080	
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	2,25	66 700	116 000	1 440	2 500	1 290	2 240	
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	4,30	111 000	190 000	3 010	5 120	2 730	4 660	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

FKS: brida, corta, altura estándar

**R1665 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas					
		C0	C1	N	H	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1665 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
20	R1665 8	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1665 2	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1665 7	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1665 3	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
Ejemplo:	R1665 7		1		3	20					

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1665 713 20

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

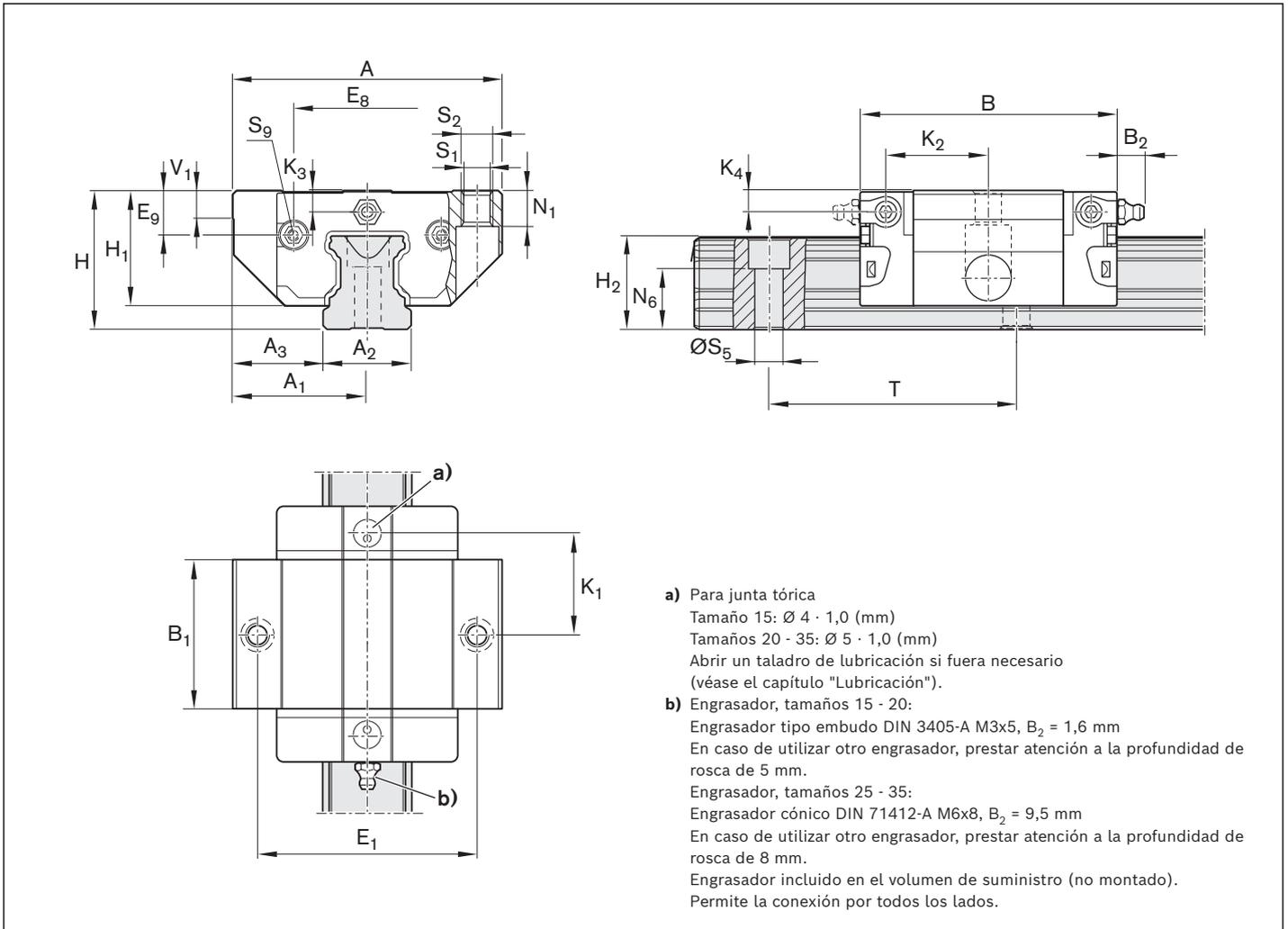
Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento
 DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

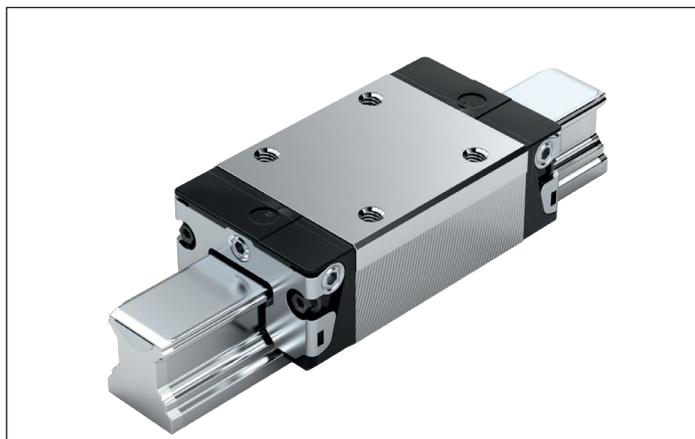


Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	44,7	25,7	38	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	57,3	31,9	53	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	67,0	38,6	57	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50	
30	90	45,0	28	31,0	75,3	45,0	72	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05	
35	100	50,0	34	33,0	84,9	51,4	82	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90	

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	C		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	6 720	7 340	65	71	29	32		
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	15 400	16 500	200	210	83	89		
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	19 800	21 200	280	300	130	140		
30	11,0	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	0,80	25 600	28 900	440	500	200	230		
35	12,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,20	36 600	49 300	790	1 060	340	460		

- Medida H₂ con banda de protección.
- Medida H₂ sin banda de protección.
- Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

SNS: estrecho, normal, altura estándar

**R1622 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.
 Los patines de bolas del tamaño 55 y 65 los encontrará en el capítulo "Patines de bolas BSHP de acero para cargas pesadas" a continuación de este capítulo.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta en patines de bolas						
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas			
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
15	R1622 1	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
20	R1622 8	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
25	R1622 2	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
30	R1622 7	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
35	R1622 3	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	-
45	R1622 4	9				4	3	-	-	20	-	-	22	-	-	-
			1			4	3	2	8	20	-	2Z	22	-	2Y	-
				2		-	3	2	8	20	-	2Z	22	-	2Y	-
					3	-	-	-	8	20	-	2Z	22	-	2Y	-
Ejemplo:	R1622 7		1			3				20						

1) Solo con clases de precisión N y H y con XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1622 713 20

Bosch Rexroth AG, R999001194/2025-03

Clases de precarga

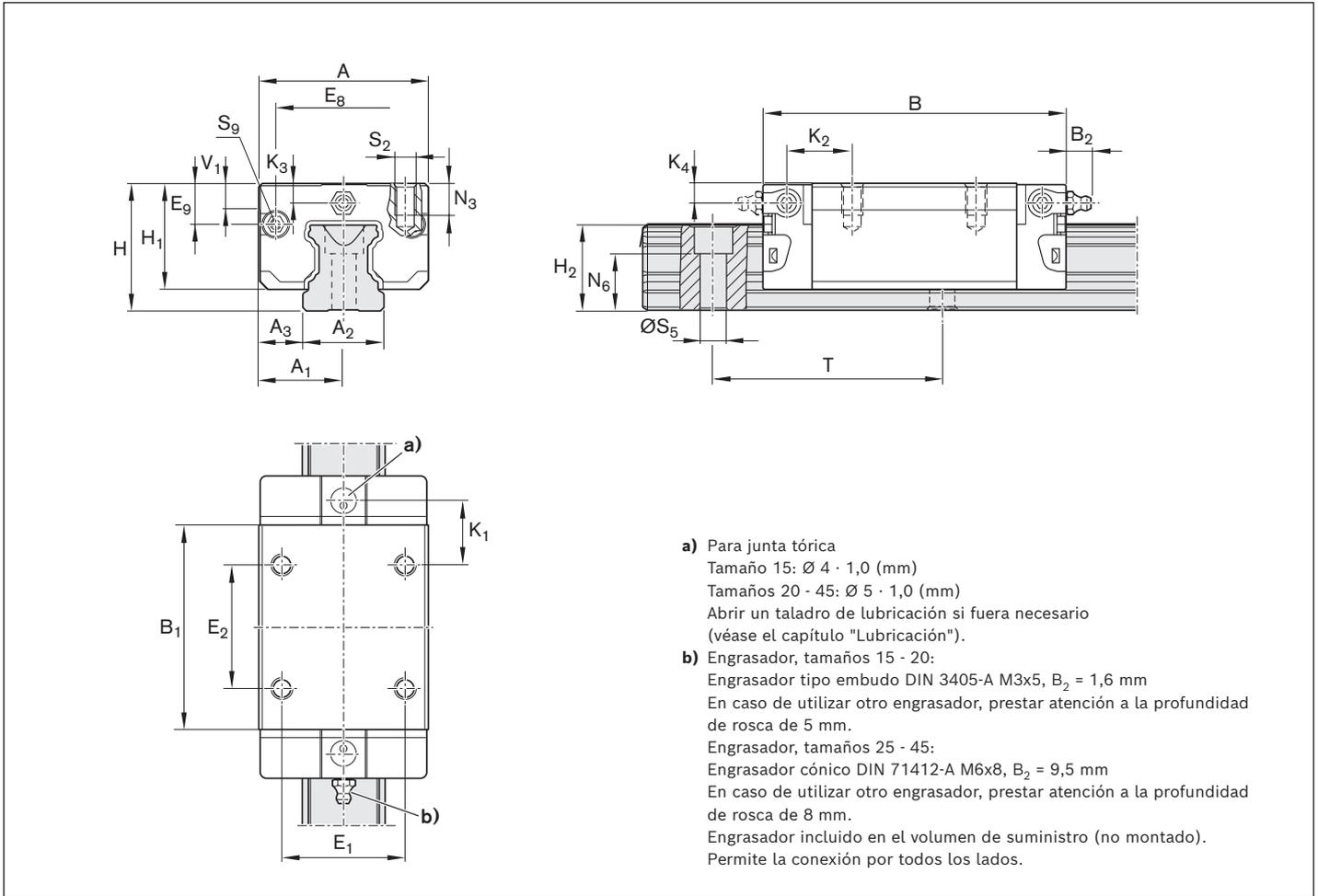
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento
 DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

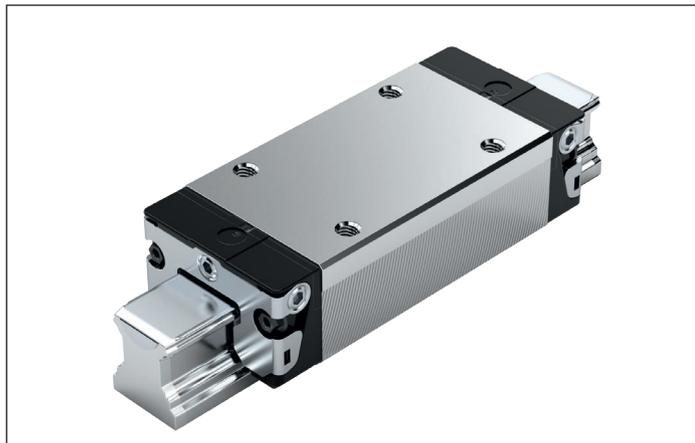


Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	10,00	11,60	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	75,0	49,6	32	36	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	13,80	13,80	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	17,45	18,60	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	20,00	21,70	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	20,50	22,00	6,90	6,90
45	86	43	45	20,5	137,6	97,0	60	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	27,30	29,30	8,20	8,20

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	9 860	12 700	95	120	68	87	
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,35	23 400	29 800	300	380	200	260	
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	28 600	35 900	410	510	290	360	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,85	36 500	48 100	630	830	440	580	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,25	51 800	80 900	1 110	1 740	720	1 130	
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	2,40	86 400	132 000	2 330	3 560	1 540	2 350	

- Medida H₂ con banda de protección.
- Medida H₂ sin banda de protección.
- Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

SLS: estrecho, largo, altura estándar

**R1623 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.
 Los patines de bolas del tamaño 55 y 65 los encontrará en el capítulo "Patines de bolas BSHP de acero para cargas pesadas" a continuación de este capítulo.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta en patines de bolas						
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas			
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
15	R1623 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
20	R1623 8	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
25	R1623 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
30	R1623 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
35	R1623 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
45	R1623 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–

Ejemplo: R1623 7 1 3 20

1) Solo con clases de precisión N y H y con XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1623 713 20

Bosch Rexroth AG, R999001194/2025-03

Clases de precarga

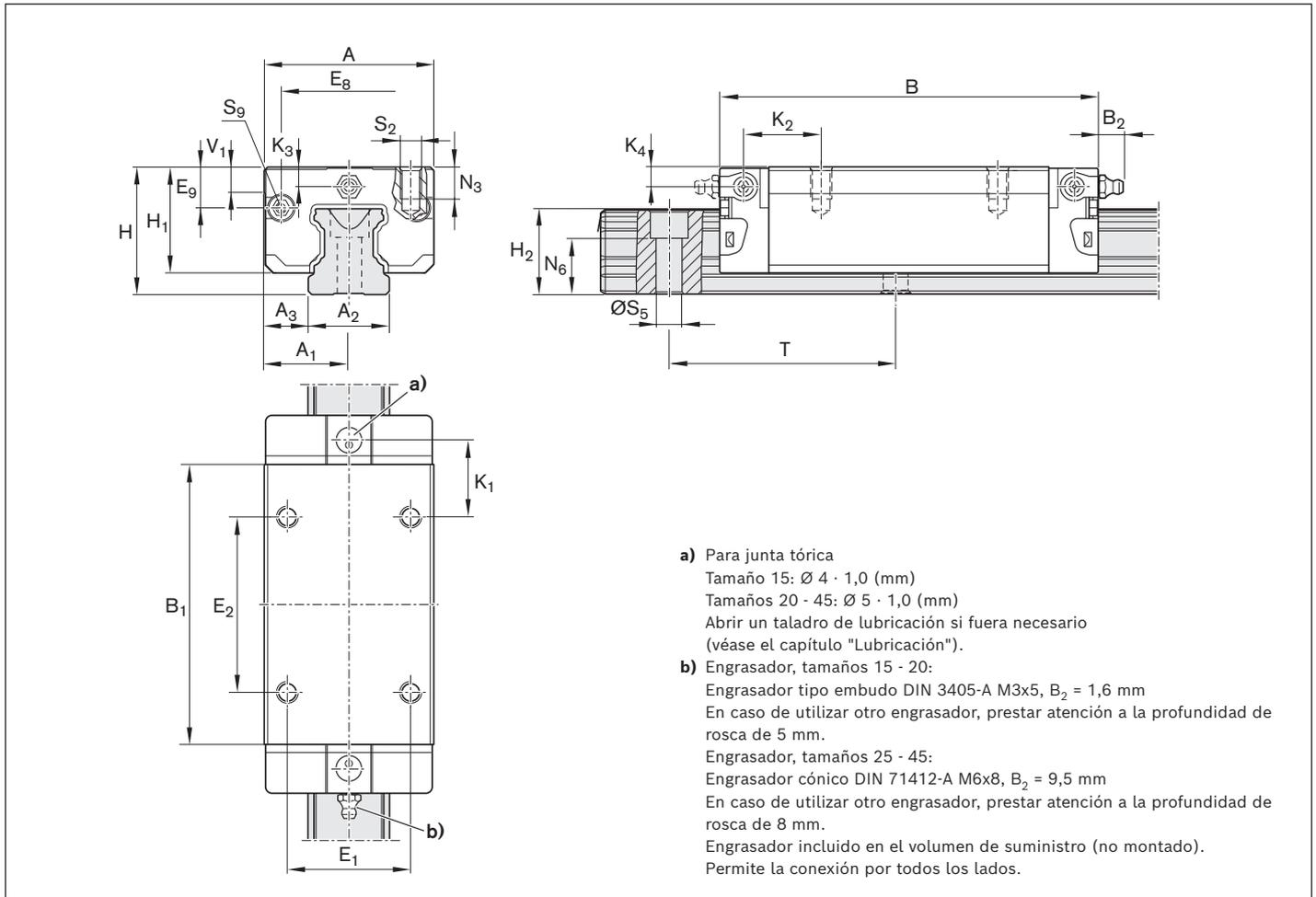
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento
 DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	34	17	15	9,5	72,6	53,6	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	17,20	18,80	3,20	3,20	
20	44	22	20	12,0	91,0	65,6	32	50	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	14,80	14,80	3,35	3,35	
25	48	24	23	12,5	107,9	79,5	35	50	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	20,80	21,95	5,50	5,50	
30	60	30	28	16,0	119,7	89,4	40	60	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	21,00	22,70	6,05	6,05	
35	70	35	34	18,0	139,0	105,5	50	72	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	23,75	25,25	6,90	6,90	
45	86	43	45	20,5	174,1	133,5	60	80	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	35,50	37,50	8,20	8,20	

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	C		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	12 800	18 400	120	180	120	180		
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,45	29 600	41 800	380	540	340	490		
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,65	37 300	52 500	530	750	530	740		
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,10	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080		
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,70	66 700	116 000	1 440	2 500	1 290	2 240		
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,20	111 000	190 000	3 010	5 120	2 730	4 660		

- Medida H₂ con banda de protección.
- Medida H₂ sin banda de protección.
- Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

SKS: estrecho, corto, altura estándar

**R1666 ... 2.****Valores dinámicos**Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)**Indicación de lubricación**

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas					
		C0	C1	N	H	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1666 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
20	R1666 8	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1666 2	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1666 7	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1666 3	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
Ejemplo:	R1666 7		1		3	20					

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1666 713 20

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)

C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar

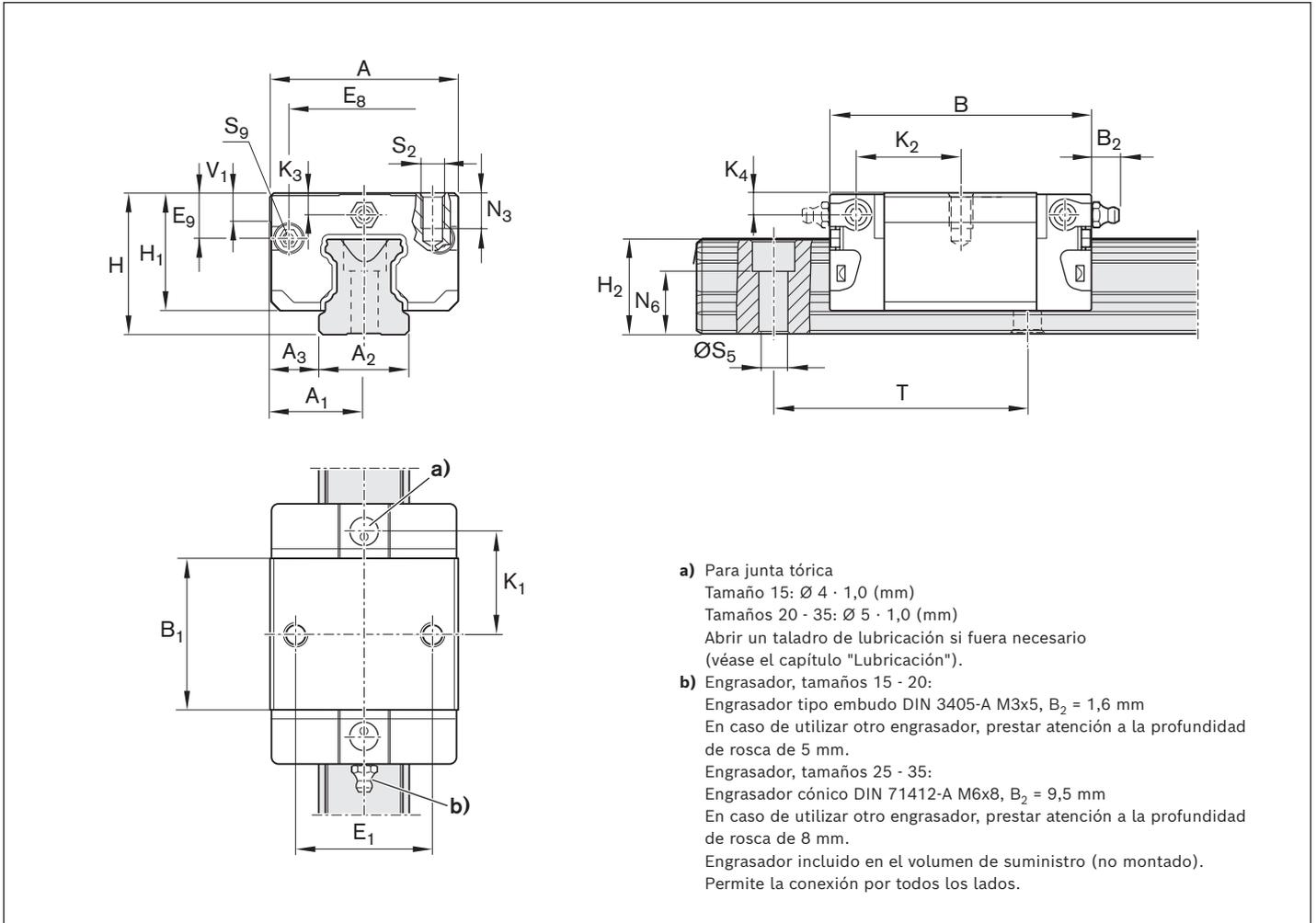
LS = Junta de bajo rozamiento

DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

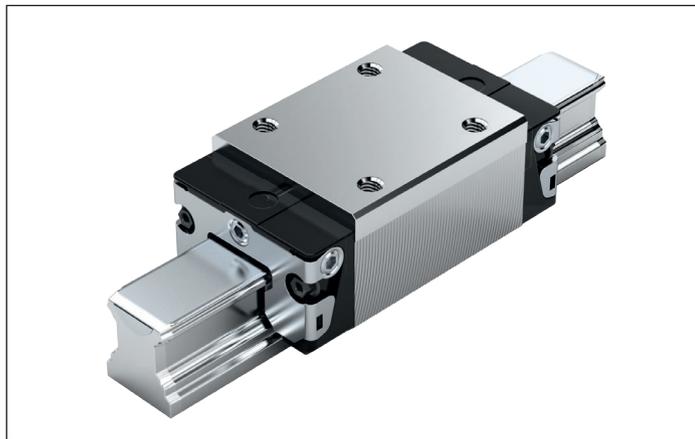


Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	34	17	15	9,5	44,7	25,7	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20	
20	44	22	20	12,0	57,3	31,9	32	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35	
25	48	24	23	12,5	67,0	38,6	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50	
30	60	30	28	16,0	75,3	45,0	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05	
35	70	35	34	18,0	84,9	51,4	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90	

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	6 720	7 340	65	71	29	32
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	15 400	16 500	200	210	83	89
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	19 800	21 200	280	300	130	140
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60	25 600	28 900	440	500	200	230
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90	36 600	49 300	790	1 060	340	460

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

SNH: estrecho, normal, alto

**R1621 ... 2.****Valores dinámicos**Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)**Indicación de lubricación**

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Los patines de bolas del tamaño 55 los encontrará en el capítulo "Patines de bolas BSHP de acero para cargas pesadas" a continuación de este capítulo.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta en patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1621 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1621 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1621 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1621 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1621 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Ejemplo:	R1621 7		1				3			20					

1) Solo con clases de precisión N y H y con XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNH
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1621 713 20

Clases de precarga

- C0 = Sin precarga (juego)
- C1 = Precarga suave
- C2 = Precarga media
- C3 = Precarga elevada

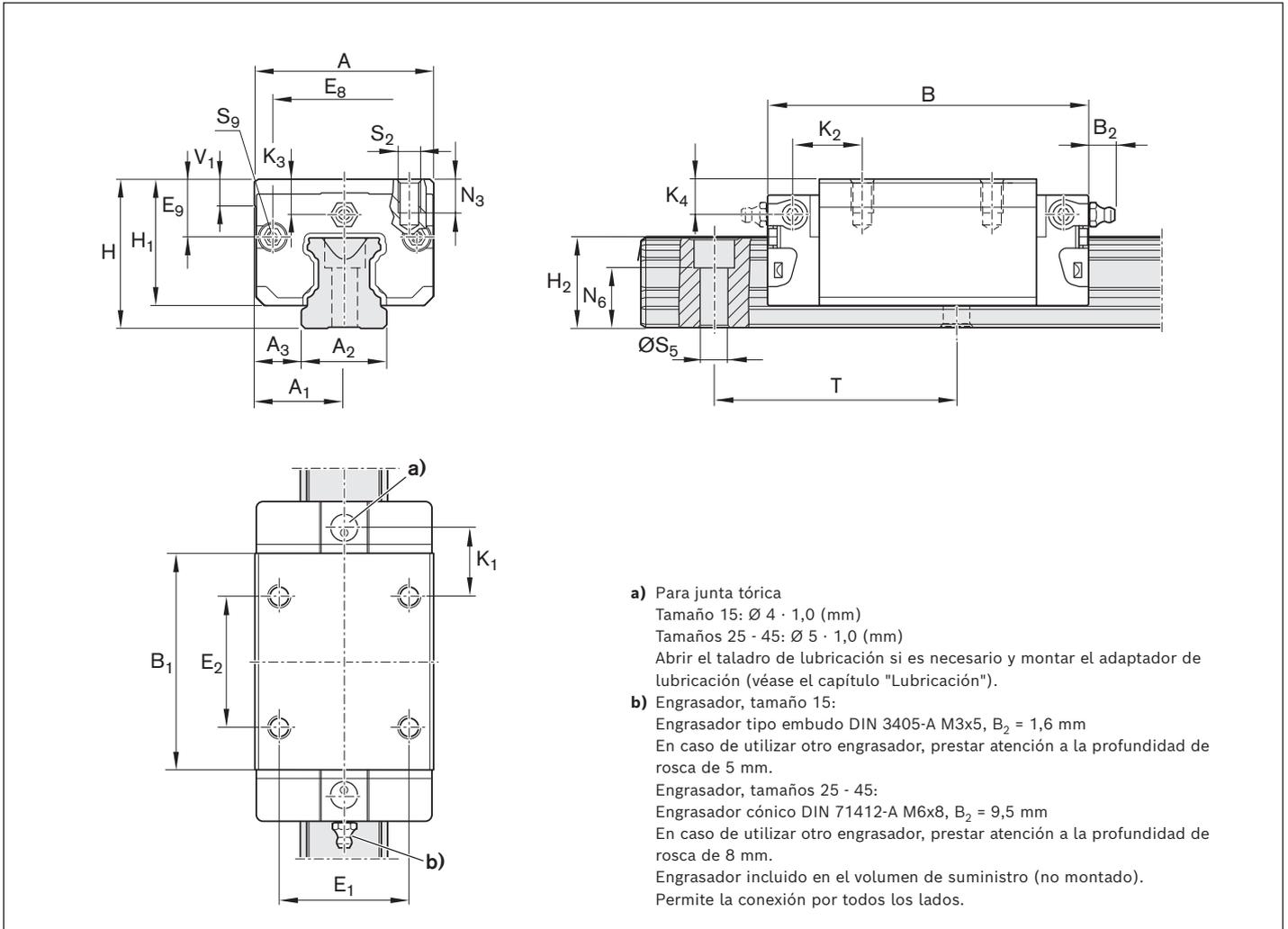
Juntas

- SS = Junta estándar
- LS = Junta de bajo rozamiento
- DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

- = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	10,70	28	23,90	16,30	16,20	10,00	11,60	7,20	7,20
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	15,50	40	33,90	24,45	24,25	17,45	18,60	9,50	9,50
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	17,60	45	38,35	28,55	28,35	20,00	21,70	9,05	9,05
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	24,35	55	47,40	32,15	31,85	20,50	22,00	13,90	13,90
45	86	43	45	20,5	137,6	97,0	60	60	69,80	30,90	70	60,30	40,15	39,85	27,30	29,30	18,20	18,20

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)			Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	9 860	12 700	95	120	68	87	
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,60	28 600	35 900	410	510	290	360	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,95	36 500	48 100	630	830	440	580	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,55	51 800	80 900	1 110	1 740	720	1 130	
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	86 400	132 000	2 330	3 560	1 540	2 350	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

SLH: estrecho, largo, alto

**R1624 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.
 Los patines de bolas del tamaño 55 los encontrará en el capítulo "Patines de bolas BSHP de acero para cargas pesadas" a continuación de este capítulo.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta en patines de bolas						
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas			
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
25	R1624 2	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
30	R1624 7	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
35	R1624 3	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-	
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y	
45	R1624 4	9				4	3	-	-	20	-	-	22	-	-	
			1			4	3	2	8	20	-	2Z	22	-	2Y	
				2		-	3	2	8	20	-	2Z	22	-	2Y	
					3	-	-	-	8	20	-	2Z	22	-	2Y	
Ejemplo:	R16247		1				3			20						

1) Solo con clases de precisión N y H y con XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLH
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1624 713 20

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

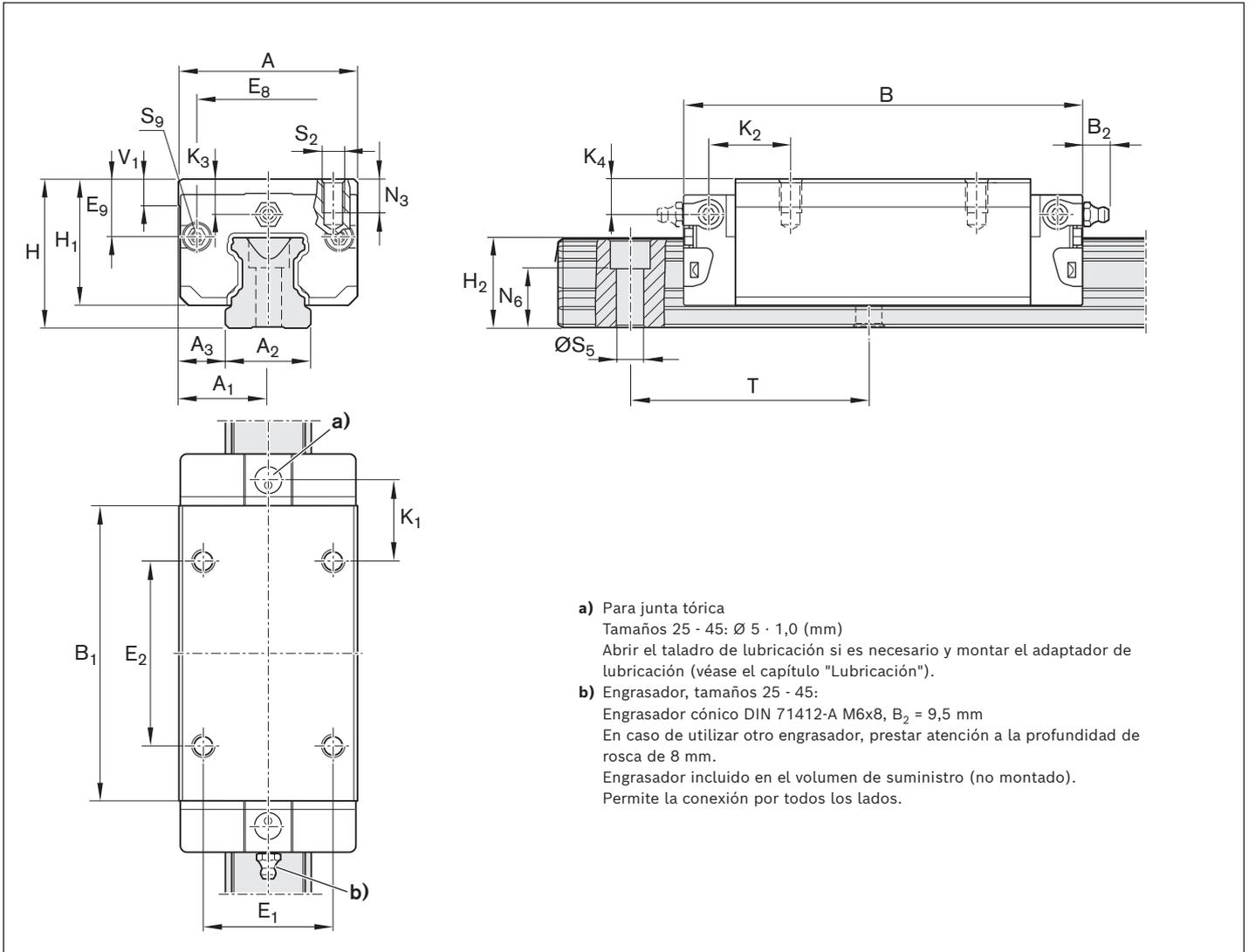
Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento
 DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
25	48	24	23	12,5	107,9	79,5	35	50	38,30	15,50	40	33,90	24,45	24,25	20,80	21,95	9,50	9,50
30	60	30	28	16,0	119,7	89,4	40	60	48,40	17,60	45	38,35	28,55	28,35	21,00	22,70	9,05	9,05
35	70	35	34	18,0	139,0	105,5	50	72	58,00	24,35	55	47,40	32,15	31,85	23,75	25,25	13,90	13,90
45	86	43	45	20,5	174,1	133,5	60	80	69,80	30,90	70	60,30	40,15	39,85	35,50	37,50	18,20	18,20

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,80	37 300	52 500	530	750	530	740	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,20	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	2,10	66 700	116 000	1 440	2 500	1 290	2 240	
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	4,10	111 000	190 000	3 010	5 120	2 730	4 660	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  12 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

FNN: brida, normal, bajo

**R1693 ... 1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1693 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1693 2	9	1	4	3	10	11
Ejemplo:	R1693 8		1		3	10	

1) Patín de bolas BSHP.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FNN
- Tamaño 20
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1693 813 10

Clases de precarga

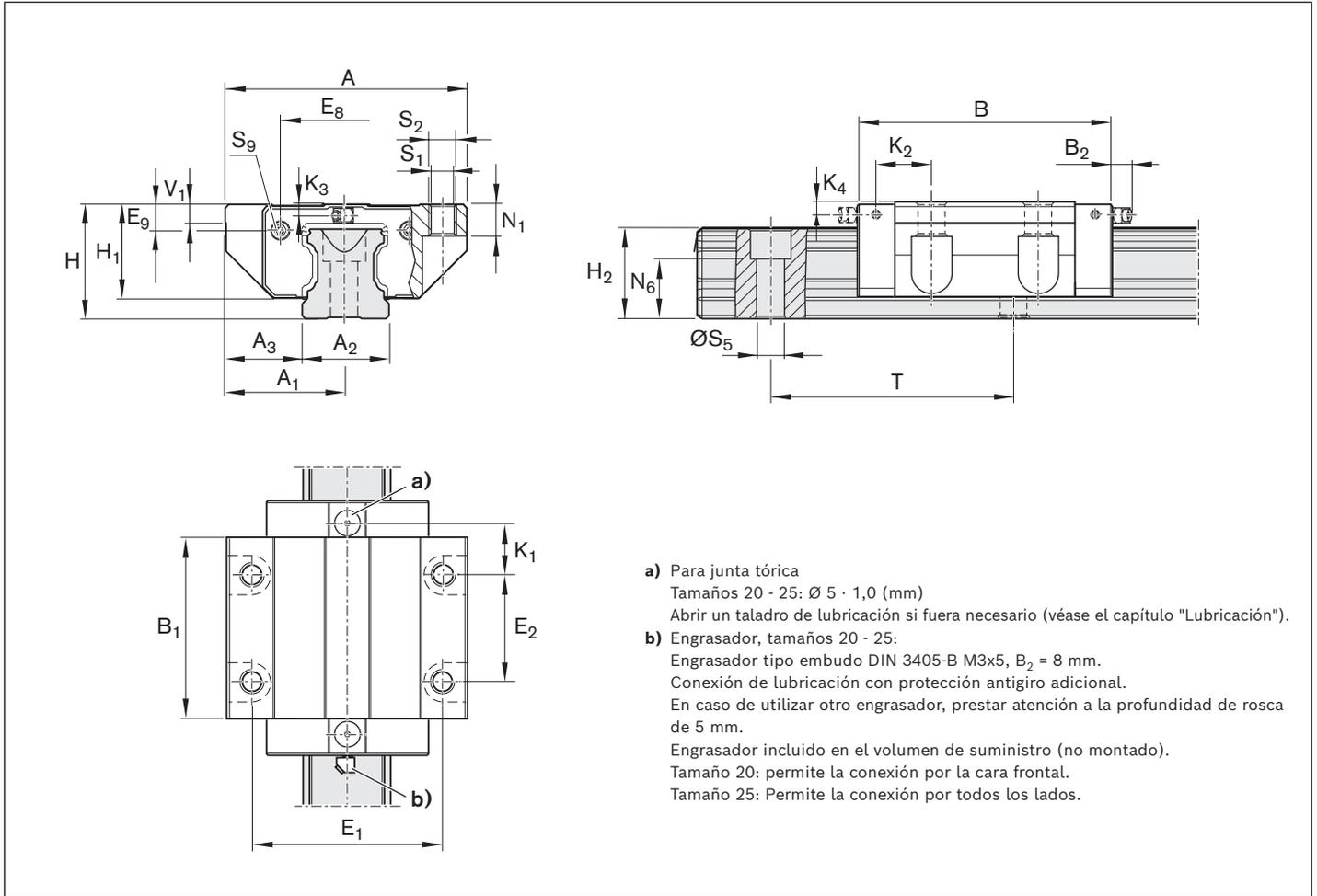
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	59	29,5	20	19,5	72,5	49,6	49	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	13,0	-	3,6	-
25	73	36,5	23	25,0	81,0	57,8	60	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	16,6	17,0	4,1	4,1

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,40	14 500	24 400	190	310	100	165	
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,60	28 600	35 900	410	510	290	360	

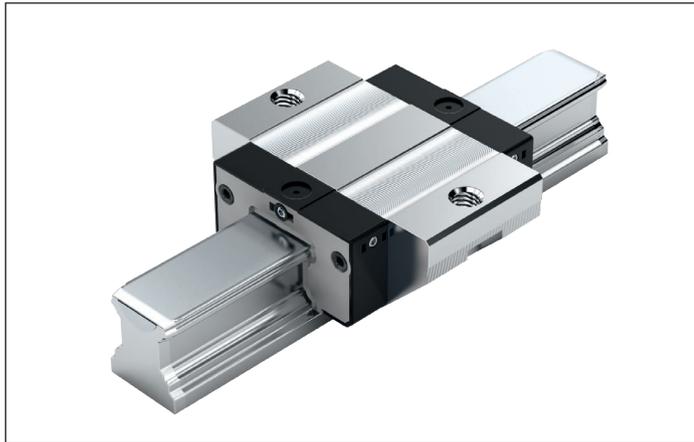
1) Medida H₂ con banda de protección.

2) Medida H₂ sin banda de protección.

3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

FKN: brida, corto, bajo

**R1663 ... 1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1663 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1663 2	9	1	4	3	10	11
Ejemplo:	R1663 8		1		3	10	

1) Patín de bolas BSHP.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FKN
- Tamaño 20
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1663 813 10

Clases de precarga

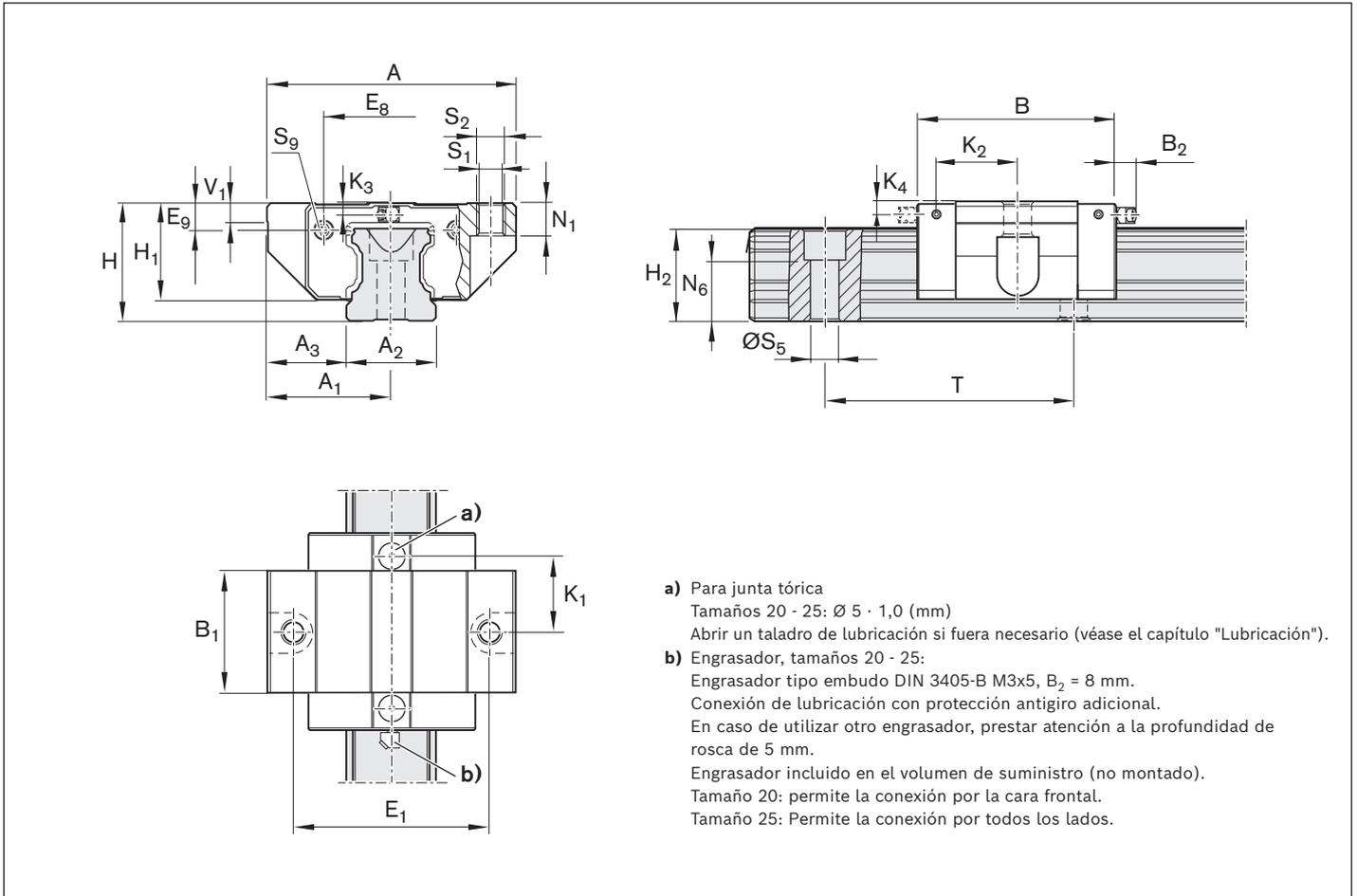
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



- a) Para junta tórica
Tamaños 20 - 25: $\text{Ø } 5 \cdot 1,0$ (mm)
Abrir un taladro de lubricación si fuera necesario (véase el capítulo "Lubricación").
- b) Engrasador, tamaños 20 - 25:
Engrasador tipo embudo DIN 3405-B M3x5, $B_2 = 8$ mm.
Conexión de lubricación con protección antigiro adicional.
En caso de utilizar otro engrasador, prestar atención a la profundidad de rosca de 5 mm.
Engrasador incluido en el volumen de suministro (no montado).
Tamaño 20: permite la conexión por la cara frontal.
Tamaño 25: Permite la conexión por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
20	59	29,5	20	19,5	55	31,9	49	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	20,1	-	3,6	-	
25	73	36,5	23	25,0	62	38,6	60	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	24,5	25,0	4,1	4,1	

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	9 600	13 600	120	170	40	58	
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,45	19 800	21 200	280	300	130	140	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

SNN: estrecho, normal, bajo

**R1694 ... 1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1694 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1694 2	9	1	4	3	10	11
Ejemplo:	R1694 8		1		3	10	

1) Patín de bolas BSHP.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNN
- Tamaño 20
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1694 813 10

Clases de precarga

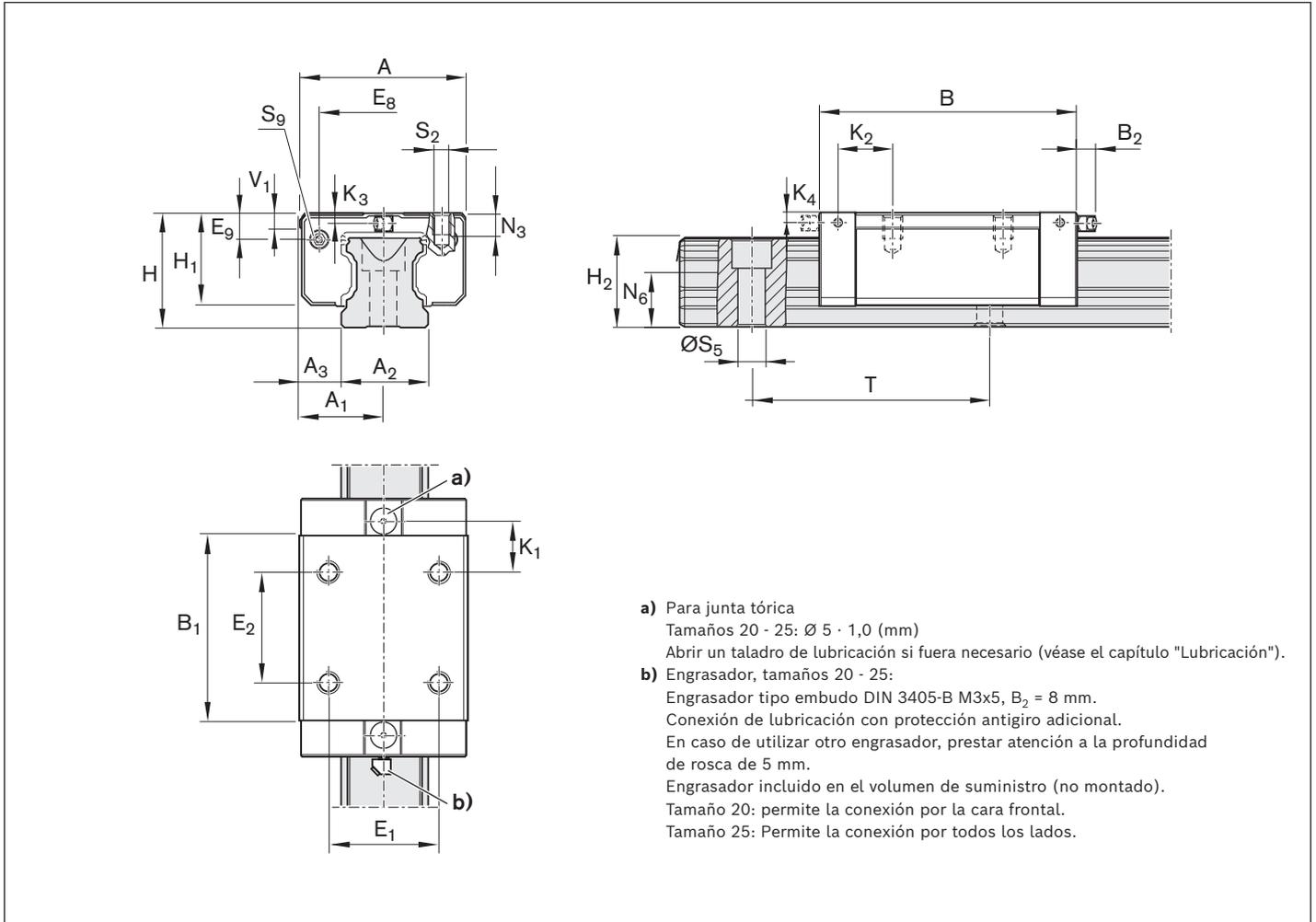
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	42	21	20	11,0	72,5	49,6	32	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	13,0	-	3,6	-
25	48	24	23	12,5	81,0	57,8	35	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	16,6	17,0	4,1	4,1

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	14 500	24 400	190	310	100	165	
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,45	28 600	35 900	410	510	290	360	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

SKN: estrecho, corto, bajo

**R1664 ... 1.****Valores dinámicos**Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)**Indicación de lubricación**

▶ Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1664 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1664 2	9	1	4	3	10	11
Ejemplo:	R1664 8		1		3	10	

1) Patín de bolas BSHP.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas SKN
- ▶ Tamaño 20
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar sin cadena de bolas

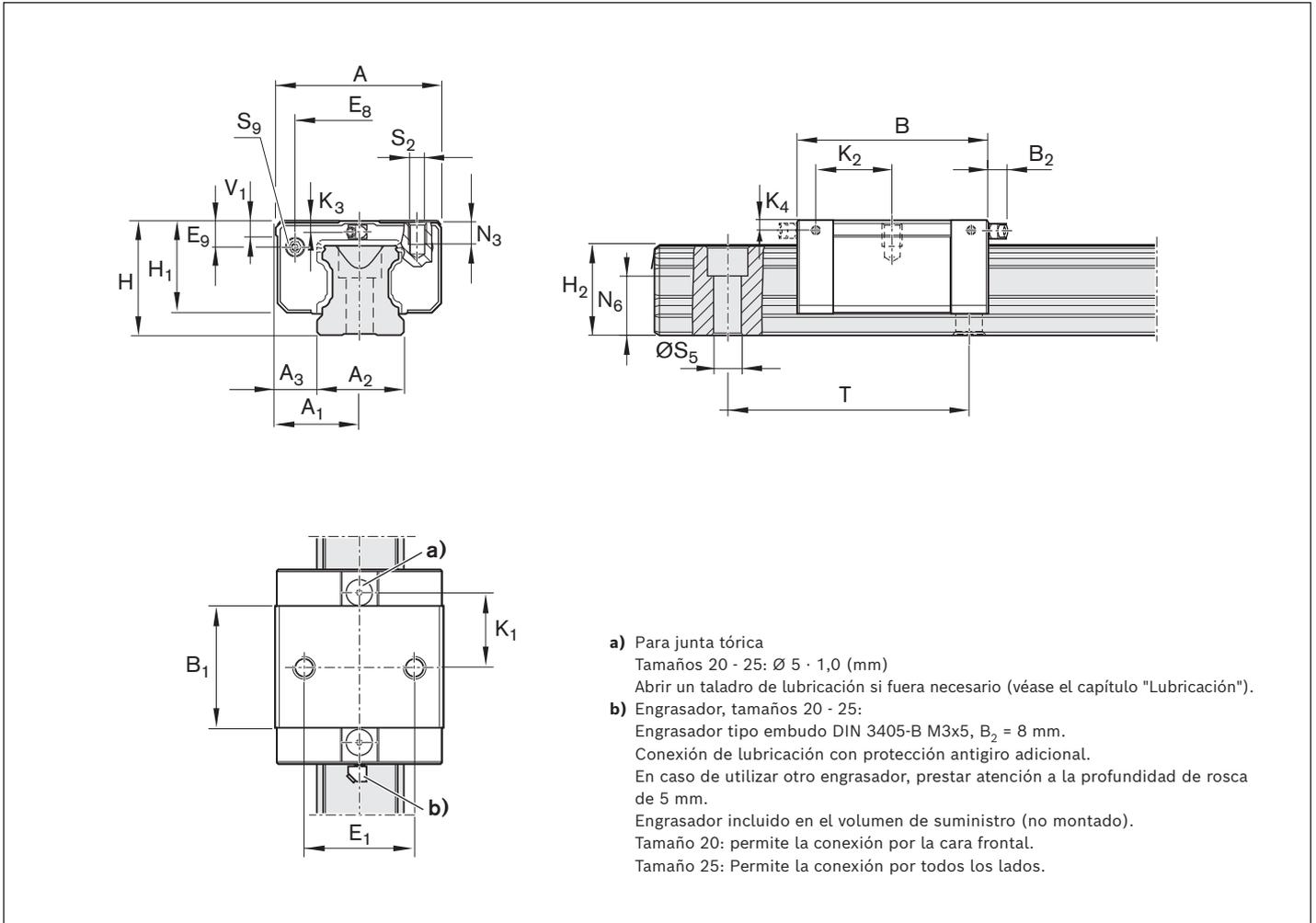
Número de material:

R1664 813 10

Clases de precargaC0 = Sin precarga (juego)
C1 = Precarga suave**Juntas**SS = Junta estándar
LS = Junta de bajo rozamiento**Leyenda**

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



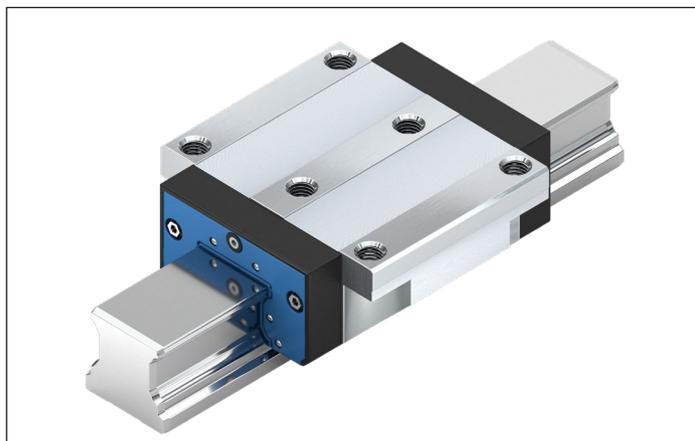
- a) Para junta tórica
Tamaños 20 - 25: Ø 5 · 1,0 (mm)
Abrir un taladro de lubricación si fuera necesario (véase el capítulo "Lubricación").
- b) Engrasador, tamaños 20 - 25:
Engrasador tipo embudo DIN 3405-B M3x5, B₂ = 8 mm.
Conexión de lubricación con protección antigiro adicional.
En caso de utilizar otro engrasador, prestar atención a la profundidad de rosca de 5 mm.
Engrasador incluido en el volumen de suministro (no montado).
Tamaño 20: permite la conexión por la cara frontal.
Tamaño 25: Permite la conexión por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	42	21	20	11,0	55	31,9	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	20,1	-	3,6	-
25	48	24	23	12,5	62	38,6	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	24,5	25,0	4,1	4,1

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,20	9 600	13 600	120	170	40	58
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,30	19 800	21 200	280	300	130	140

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

FNS: brida, normal, altura estándar

**R1651 ... 1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ tamaño 55
 3 m/s tamaño 65

Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$; $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión					Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SP	UP		
55	R1651 5	9				4	3	-	-	-		10
			1			4	3	2	1	9		10
				2		-	3	2	1	9		10
					3	-	-	2	1	9		10
65	R1651 6	9				4	3	-	-	-		10
			1			4	3	2	1	9		10
				2		-	3	2	1	9		10
					3	-	-	2	1	9		10
Ejemplo:	R1651 5		1				3					10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FNS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar sin cadena de bolas

Número de material:

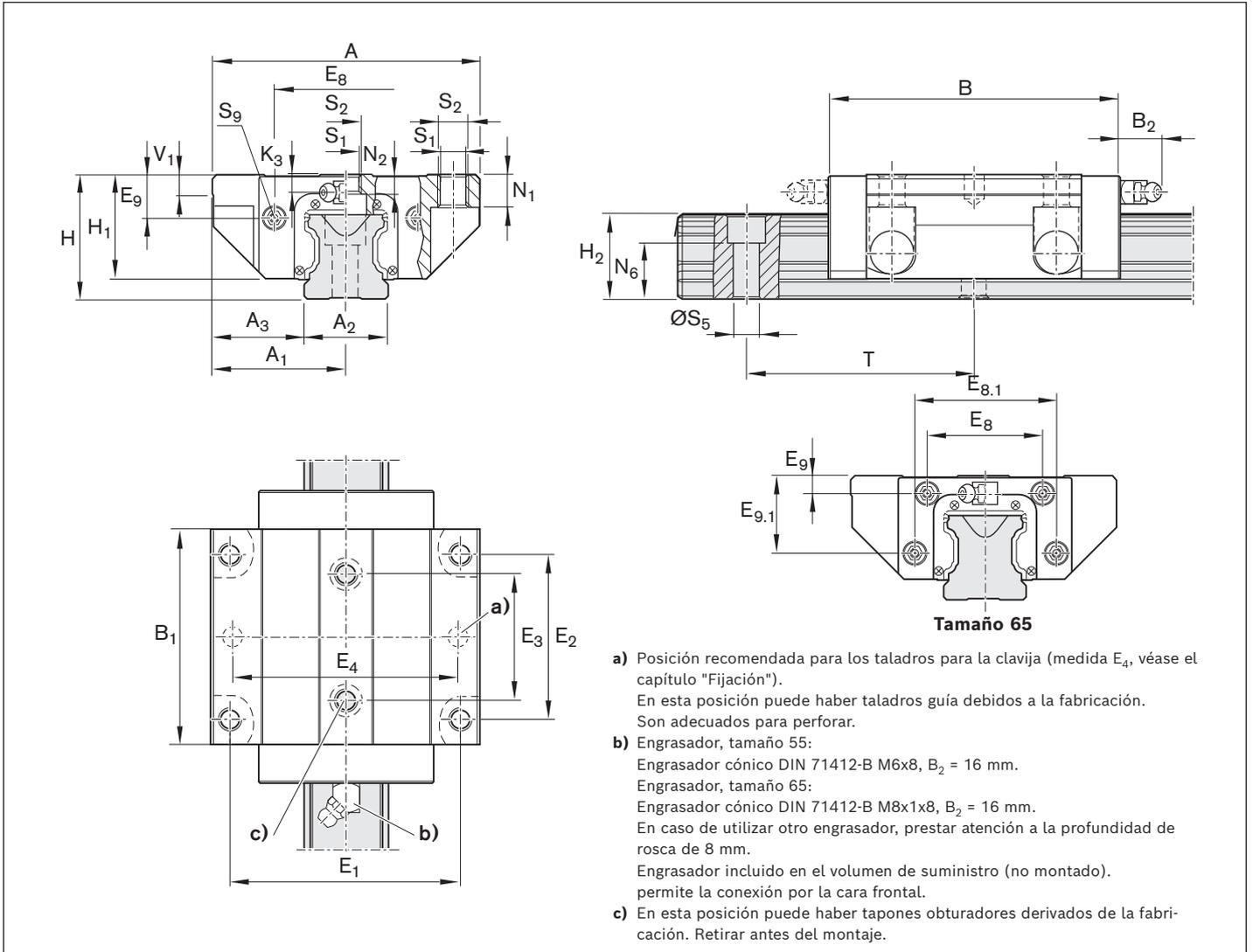
R1651 513 10

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	140	70	53	43,5	159	115,5	116	95	70	80	-	22,3	-	70	57	48,15	47,85
65	170	85	63	53,5	188	139,6	142	110	82	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
55	9	18	13,5	29,0	12,4	M14	16	M5x8	120	12	5,20	109 000	174 000	3 480	5 550	2 320	3 690	
65	16	23	14,0	38,5	14,6	M16	18	M4x7	150	15	10,25	172 000	280 000	6 810	11 100	4 560	7 400	

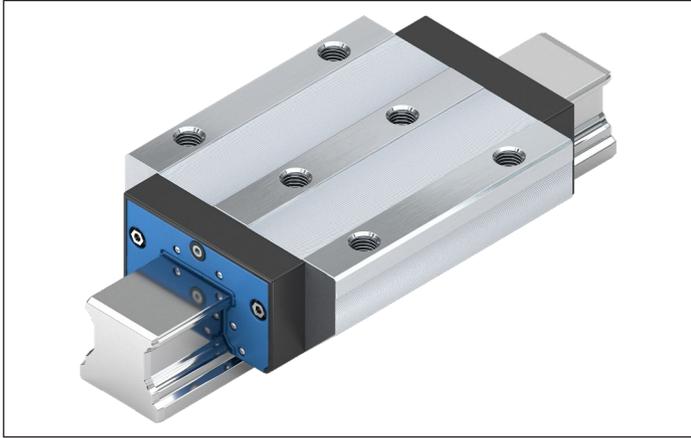
1) Medida H₂ con banda de protección.

2) Medida H₂ sin banda de protección.

3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

FLS: brida, larga, altura estándar

**R1653 ... 1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ tamaño 55
3 m/s tamaño 65

Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
(Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión					Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SP	UP		
55	R1653 5	9				4	3	-	-	-		10
			1			4	3	2	1	9		10
				2		-	3	2	1	9		10
					3	-	-	2	1	9		10
65	R1653 6	9				4	3	-	-	-		10
			1			4	3	2	1	9		10
				2		-	3	2	1	9		10
					3	-	-	2	1	9		10
Ejemplo:	R1653 5		1				3					10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FLS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar sin cadena de bolas

Número de material:

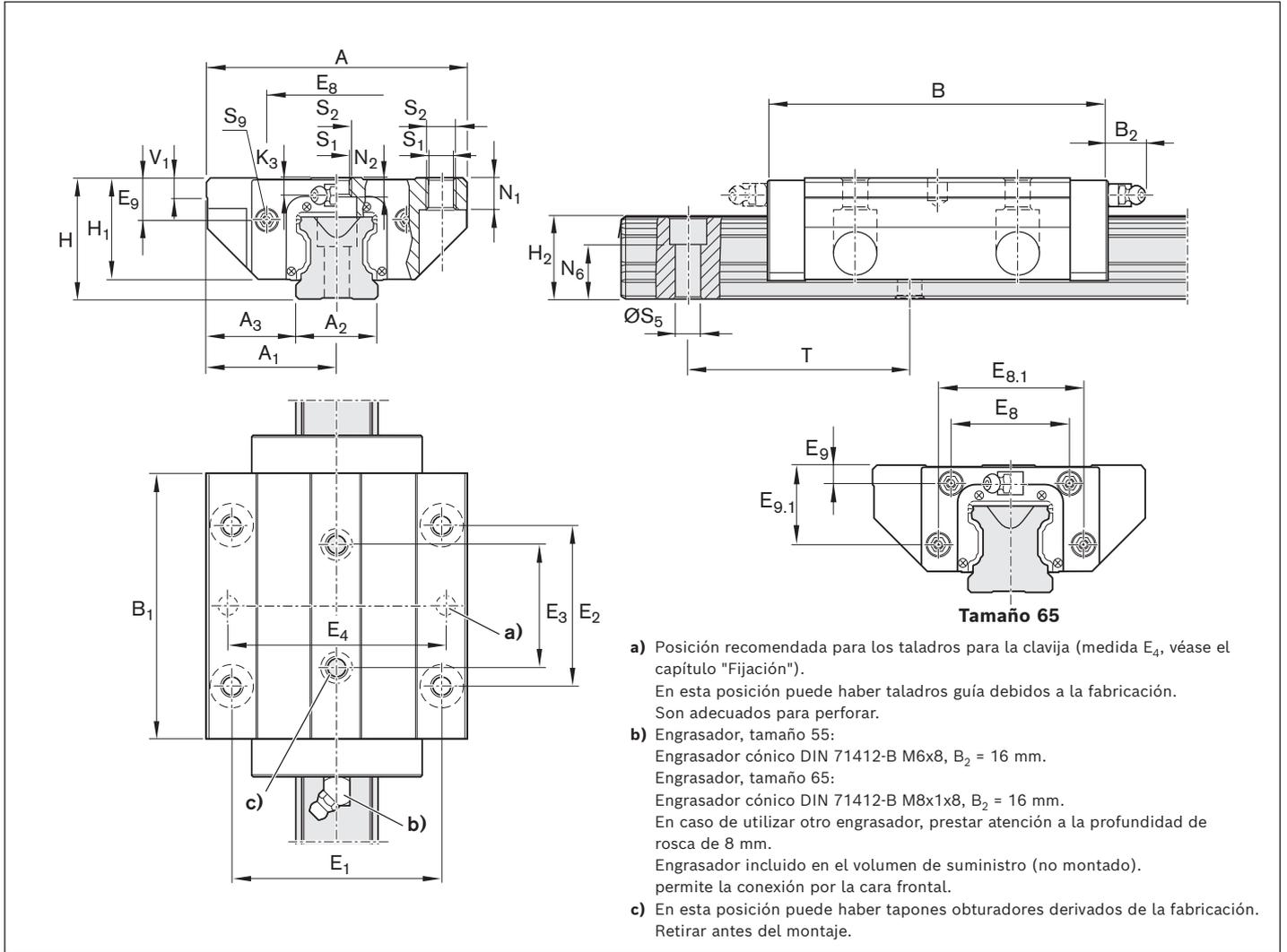
R1653 513 10

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
C1 = Precarga suave
C2 = Precarga media
C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar

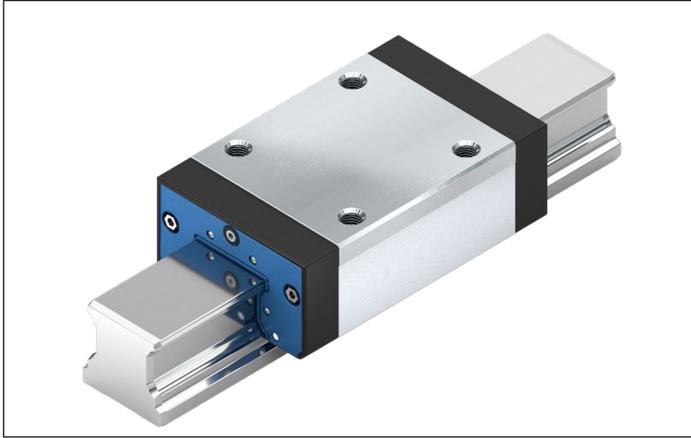


Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	140	70	53	43,5	199	155,5	116	95	70	80	-	22,3	-	70	57	48,15	47,85
65	170	85	63	53,5	243	194,6	142	110	82	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
55	9	18	13,5	29,0	12,4	M14	16	M5x8	120	12	7,50	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990	
65	16	23	14,0	38,5	14,6	M16	18	M4x7	150	15	14,15	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

SNS: estrecho, normal, altura estándar

**R1622 ...1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ tamaño 55
 3 m/s tamaño 65

Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SS	
55	R1622 5	9				4	3	-	10	
			1			4	3	2	10	
				2		-	3	2	10	
					3	-	-	2	10	
65	R1622 6	9				4	3	-	10	
			1			4	3	2	10	
				2		-	3	2	10	
					3	-	-	2	10	
Ejemplo:	R1622 5		1				3		10	

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

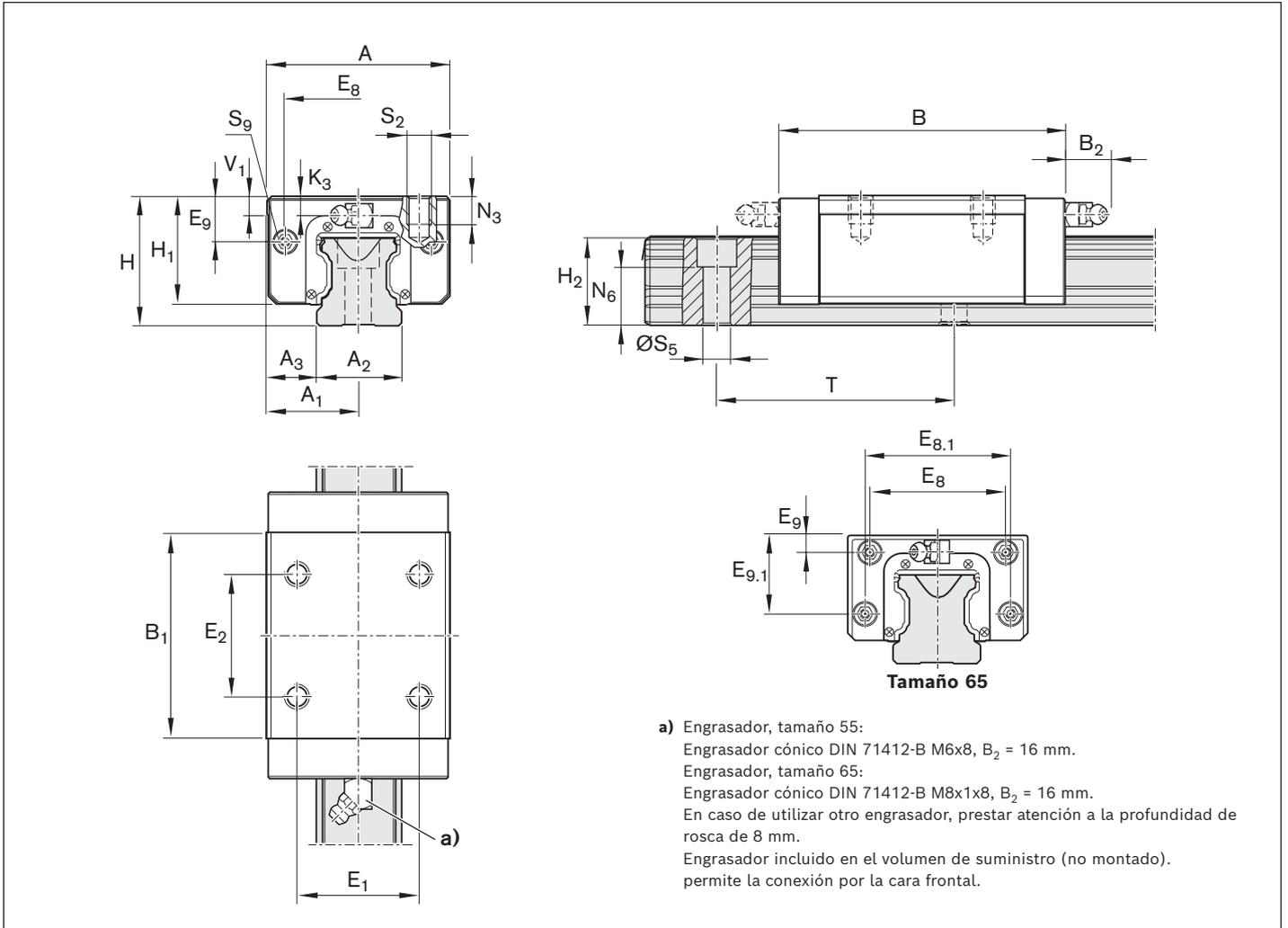
R1622 513 10

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	159	115,5	75	75	80	-	22,3	-	70	57	48,15	47,85
65	126	63	63	31,5	188	139,6	76	70	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	C		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	3,80	109 000	174 000	3 480	5 550	2 320	3 690		
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	6,90	172 000	280 000	6 810	11 100	4 560	7 400		

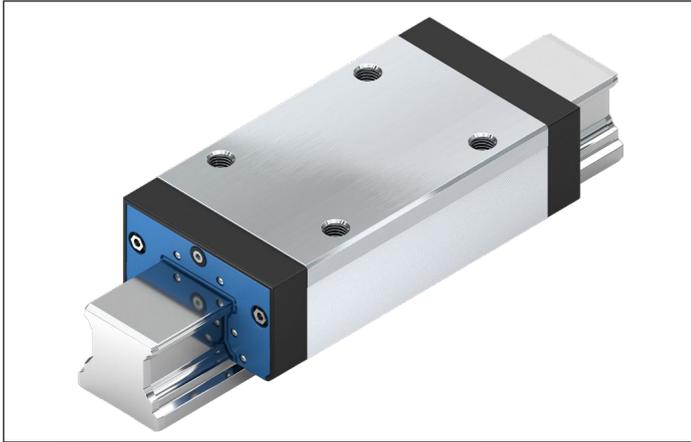
1) Medida H₂ con banda de protección.

2) Medida H₂ sin banda de protección.

3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

SLS: estrecho, largo, altura estándar

**R1623 ...1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ tamaño 55
 3 m/s tamaño 65

Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$; $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SS	
55	R1623 5	9				4	3	-	10	
			1			4	3	2	10	
				2		-	3	2	10	
					3	-	-	2	10	
65	R1623 6	9				4	3	-	10	
			1			4	3	2	10	
				2		-	3	2	10	
					3	-	-	2	10	
Ejemplo:	R1623 5		1			3		10		

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

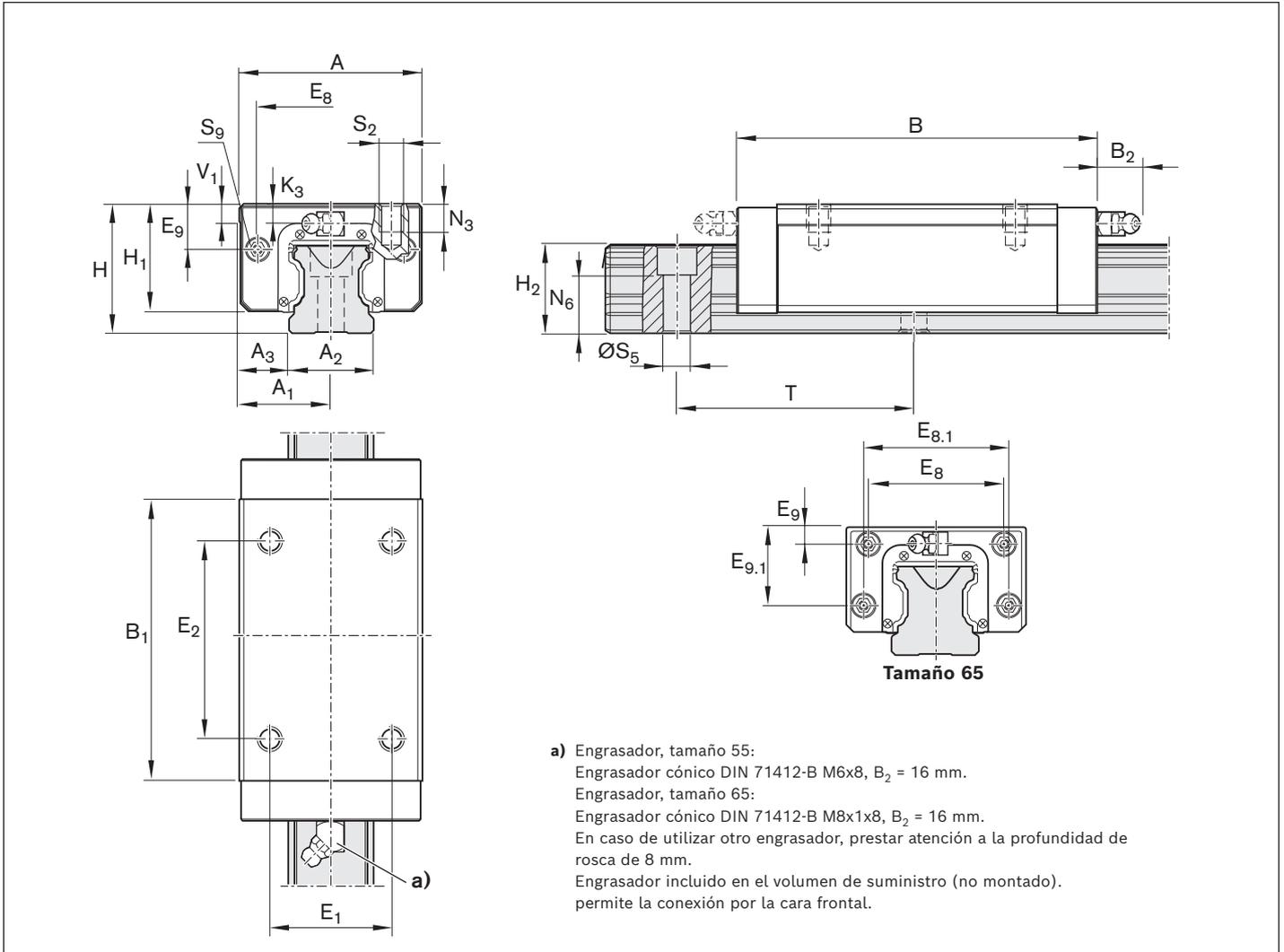
R1623 513 10

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	199	155,5	75	95	80	-	22,3	-	70	57	48,15	47,85
65	126	63	63	31,5	243	194,6	76	120	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	4,8	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	9,8	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800

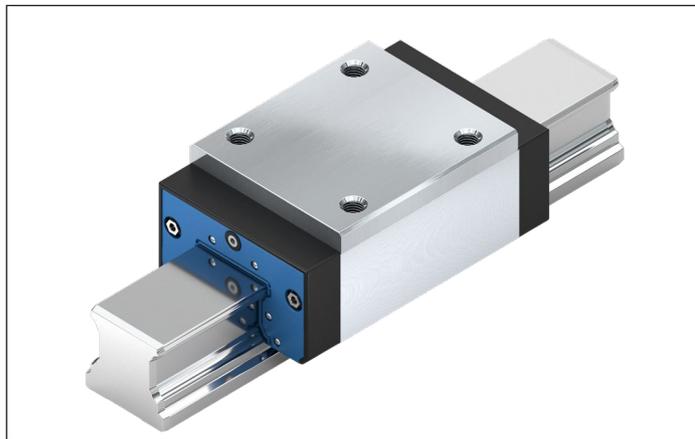
1) Medida H₂ con banda de protección.

2) Medida H₂ sin banda de protección.

3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores C, M_t y M_L conforme a la tabla.

SNH: estrecho, normal, alto

**R1621 ... 1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SS	
55	R1621 5	9				4	3	-		10
			1			4	3	2		10
				2		-	3	2		10
					3	-	-	2		10
Ejemplo:	R1621 5		1				3			10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNH
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

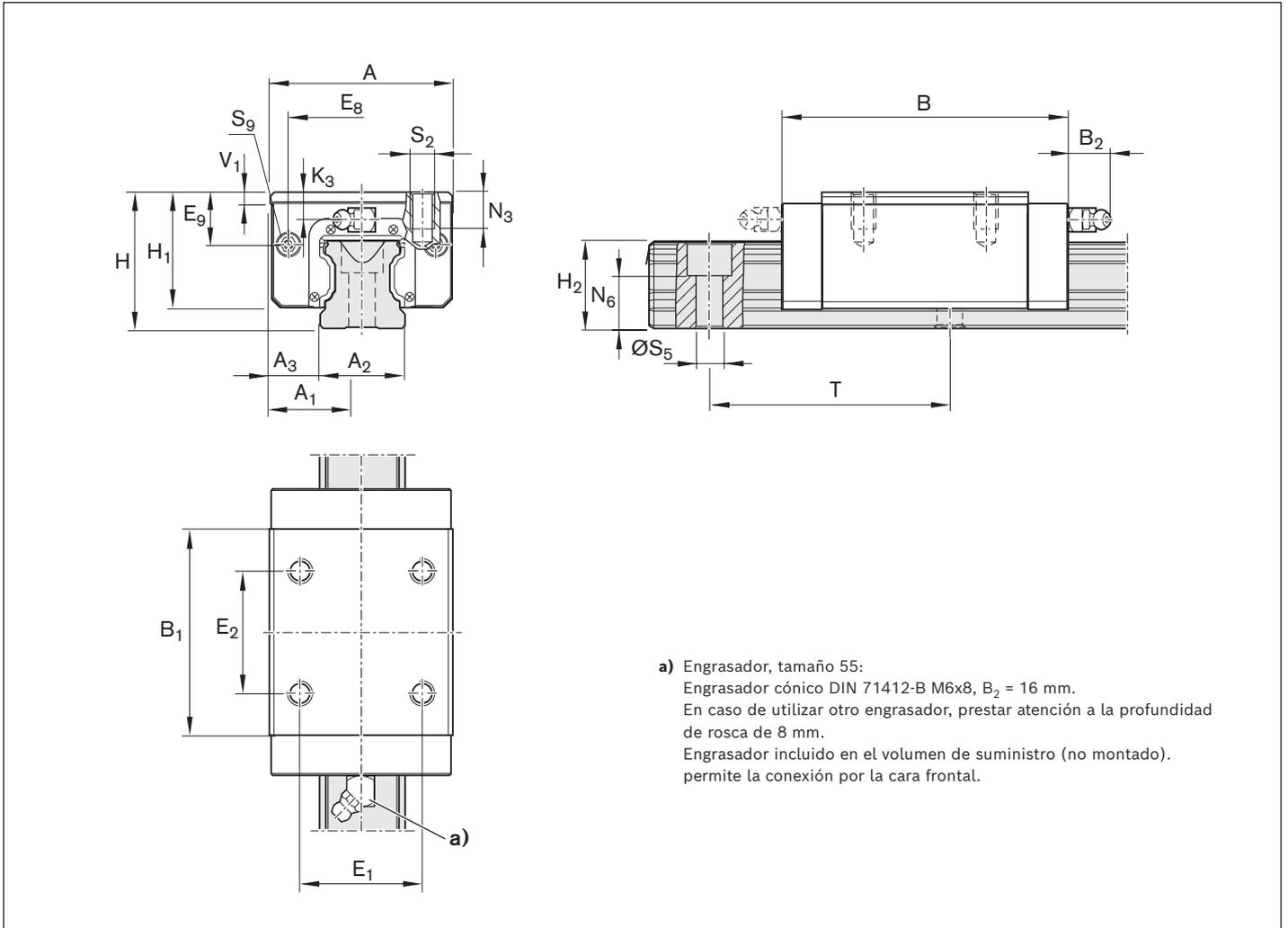
R1621 513 10

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	159	115,5	75	75	80	32,3	80	67	48,15	47,85

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	4,70	109 000	174 000	3 480	5 550	2 320	3 690

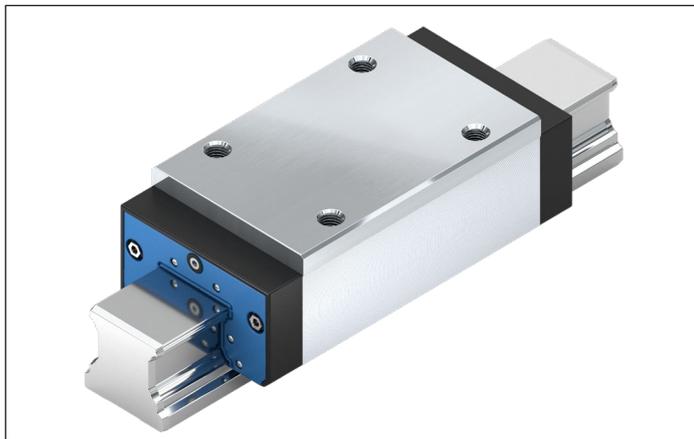
1) Medida H₂ con banda de protección.

2) Medida H₂ sin banda de protección.

3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

SLH: estrecho, largo, alto

**R1624 ... 1.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P		
55	R1624 5	9				4	3	-	10	
			1			4	3	2	10	
				2		-	3	2	10	
					3	-	-	2	10	
Ejemplo:	R1624 5		1			3		10		

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLH
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

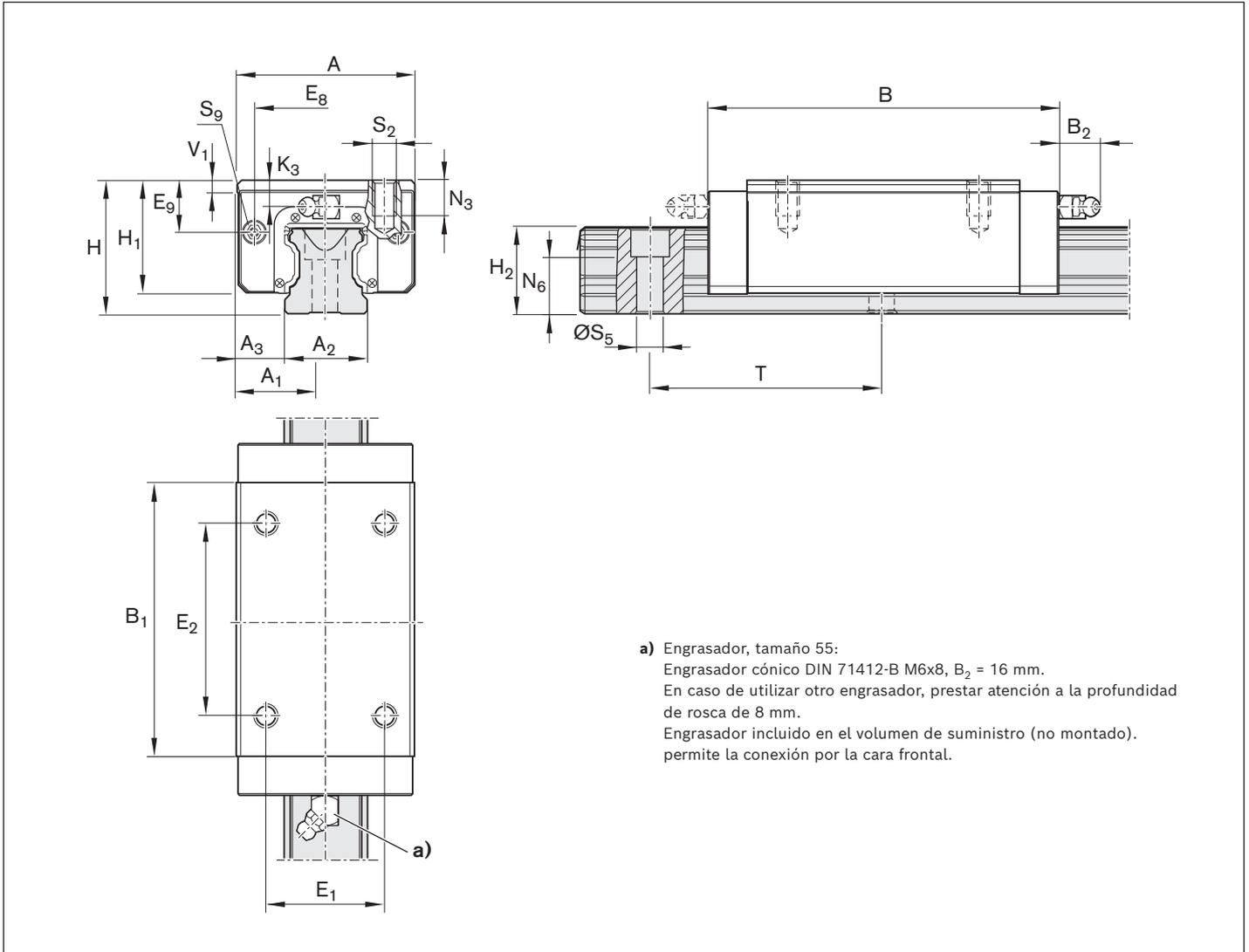
R1624 513 10

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave
 C2 = Precarga media
 C3 = Precarga elevada

Juntas

SS = Junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	199	155,5	75	95	80	32,3	80	67	48,15	47,85

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M ₁₀	M _L	M _{Lo}
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	6,00	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

Descripción del producto

Excelentes características

- ▶ Mejores valores dinámicos:
 - Velocidad: $v_{max} = 10 \text{ m/s}$ (tamaño 15 - 45)
 - $v_{max} = 7,5 \text{ m/s}$ (tamaño 55)
 - $v_{max} = 5 \text{ m/s}$ (tamaño 65)
- ▶ Aceleración: $a_{max} = 500 \text{ m/s}^2$ (tamaño 15 - 45)
- $a_{max} = 250 \text{ m/s}^2$ (tamaño 55 - 65)
- ▶ Capacidad de carga igual de elevada en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Lubricación permanente posible durante varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínima cantidad con depósito integrado en la lubricación con aceite (tamaño 15 - 45)
- ▶ Conexiones de lubricación en todos los lados con rosca metálica (tamaño 15-45)
- ▶ Intercambiabilidad ilimitada gracias a la posibilidad de combinar todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas dentro de cada clase de precisión
- ▶ Máxima rigidez del sistema mediante la disposición en forma de O pretensada
- ▶ Aislamiento eléctrico mediante el uso de bolas cerámicas para tamaños 15 - 55
- ▶ Se puede utilizar todo el programa de accesorio existente
- ▶ Logística de máximo nivel, única a nivel mundial

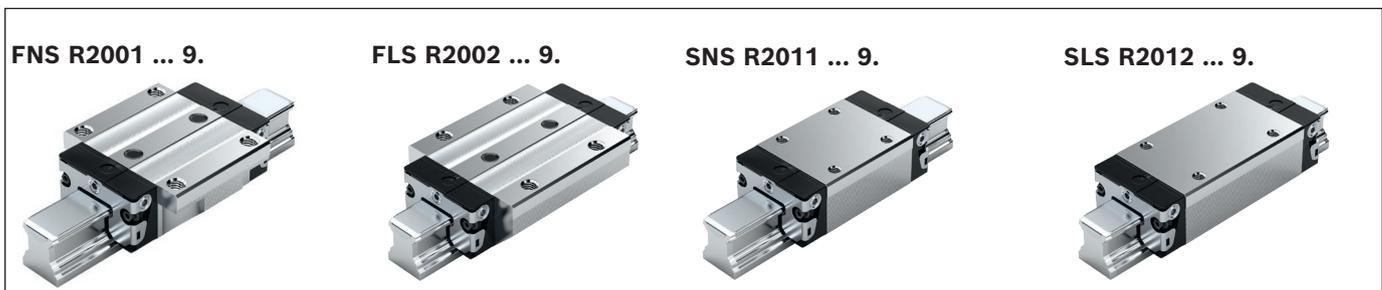
1) En función del tipo.



Bolas cerámicas (tamaños 15 - 55)

- ▶ Permiten velocidades elevadas

Vista general de los formatos de construcción



Otros aspectos destacados:

- ▶ Elevada velocidad gracias a la reducida masa de las bolas cerámicas o en el tamaño 65 por recirculación de bolas con impulso reducido
- ▶ Elementos de montaje en el patín de bolas atornillables desde arriba y desde abajo¹⁾
- ▶ Mayor rigidez en la carga lateral y de elevación gracias al atornillado adicional en dos taladros del centro del patín de bolas
- ▶ Rosca de fijación de cara frontal para todas las piezas de montaje
- ▶ Elevada rigidez en todas las direcciones de carga, por lo que también puede utilizarse como patín individual
- ▶ Estanqueidad completa integrada con junta longitudinal
- ▶ Elevada resistencia al par de giro
- ▶ Pulsación reducida debido a la geometría de entrada optimizada y al elevado número de bolas
- ▶ Marcha silenciosa y suave gracias al diseño óptimo de la desviación y de la guía de las bolas
- ▶ Disponible en ocho tamaños comercializables
- ▶ Patín de bolas con lubricación inicial de fábrica

Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)		S	
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

FNS, FLS, SNS, SLS

Formato de construcción	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga			Clase de precisión	Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	Capacidades de carga ¹⁾ (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)				Masa (kg)	Velocidad (m/s)	Aceleración (m/s ²)	
			C2	H	P			SS	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L				M _{L0}
FNS	15	R2001 1	2	3	2	90	6 880	8 860	66	85	47	61	0,20	10	500		
	20	R2001 8	2	3	2	90	16 300	20 800	210	270	140	180	0,45	10	500		
	25	R2001 2	2	3	2	90	20 000	25 100	280	360	200	250	0,60	10	500		
	30	R2001 7	2	3	2	90	25 500	33 500	440	580	310	400	1,05	10	500		
	35	R2001 3	2	3	2	90	36 200	56 500	780	1 210	510	790	1,50	10	500		
	45	R2001 4	2	3	2	90	60 300	92 100	1 630	2 490	1 070	1 640	2,85	10	500		
	55	R1651 5	2	3	2	90	76 300	122 000	2 420	3 860	1 620	2 580	4,95	7,5	250		
Ejemplo:	R2001 7		2	3		90											
FLS	15	R2002 1	2	3	2	90	8 930	12 800	86	120	85	120	0,30	10	500		
	20	R2002 8	2	3	2	90	20 700	29 200	260	370	240	340	0,55	10	500		
	25	R2002 2	2	3	2	90	26 000	36 600	370	520	370	520	0,80	10	500		
	30	R2002 7	2	3	2	90	32 100	46 700	560	810	520	750	1,45	10	500		
	35	R2002 3	2	3	2	90	46 600	81 100	1 000	1 740	900	1 560	2,15	10	500		
	45	R2002 4	2	3	2	90	77 700	132 000	2 100	3 570	1 910	3 250	4,10	10	500		
	55	R1653 5	2	3	2	90	96 700	171 000	3 070	5 420	2 770	4 880	7,18	7,5	250		
65	R1653 6	2	-	2	90	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800	14,15	5	250			
SNS	15	R2011 1	2	3	2	90	6 880	8 860	66	85	47	61	0,15	10	500		
	20	R2011 8	2	3	2	90	16 300	20 800	210	270	140	180	0,35	10	500		
	25	R2011 2	2	3	2	90	20 000	25 100	280	360	200	250	0,45	10	500		
	30	R2011 7	2	3	2	90	25 500	33 500	440	580	310	400	0,80	10	500		
	35	R2011 3	2	3	2	90	36 200	56 500	780	1 210	510	790	1,15	10	500		
	45	R2011 4	2	3	2	90	60 300	92 100	1 630	2 490	1 070	1 640	2,25	10	500		
55	R1622 5	2	3	2	90	76 300	122 000	2 420	3 860	1 620	2 580	3,55	7,5	250			
SLS	15	R2012 1	2	3	2	90	8 930	12 800	86	120	85	120	0,20	10	500		
	20	R2012 8	2	3	2	90	20 700	29 200	260	370	240	340	0,45	10	500		
	25	R2012 2	2	3	2	90	26 000	36 600	370	520	370	520	0,60	10	500		
	30	R2012 7	2	3	2	90	32 100	46 700	560	810	520	750	1,05	10	500		
	35	R2012 3	2	3	2	90	46 600	81 100	1 000	1 740	900	1 560	1,60	10	500		
	45	R2012 4	2	3	2	90	77 700	132 000	2 100	3 570	1 910	3 250	3,00	10	500		
	55	R1623 5	2	3	2	90	96 700	171 000	3 070	5 420	2 770	4 880	4,48	7,5	250		
65	R1623 6	2	-	2	90	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800	9,80	5	250			

1) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

Indicación

Véase el patín de bolas estándar BSHP para más información sobre las medidas, el esquema con medidas, las capacidades de carga, la rigidez y los momentos.

Ejemplo de pedido FNS

Clases de precarga
 C2 = Precarga media

Juntas
 SS = Junta estándar

Opciones:

- ▶ Patín de bolas FNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precarga C2
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R2001 723 90

Descripción del producto

Excelentes características

- ▶ Compensa el error de alineación por sí solo (en caso de desviaciones de hasta 10' en 2 niveles)
- ▶ Construcción muy compacta
- ▶ Capacidad de carga igual de elevada en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Grandes desviaciones en paralelismo y altura permitidas de las superficies de montaje
- ▶ Clases de precisión H y N
- ▶ Clases de precarga: C0 (sin precarga, juego) C1 (precarga suave)
- ▶ Marcha silenciosa gracias al diseño óptimo de la desviación y la entrada
- ▶ Bajo nivel de ruido y extraordinario comportamiento de marcha
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Sistema de lubricación por mínima cantidad con depósito integrado en la lubricación con aceite
- ▶ Conexiones de lubricación en todos los lados con rosca metálica
- ▶ Patín de bolas con lubricación inicial de fábrica
- ▶ Intercambiabilidad ilimitada gracias a la posibilidad de combinar todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas dentro de cada clase de precisión

Autorregulación

Los patines de bolas Super de Rexroth con autorregulación compensan de manera autónoma los errores de alineación hasta 10'.

La presión en los extremos no provoca una disminución de capacidad de carga.

La zona de apoyo central de los insertos de acero sirve como punto de giro para crear un efecto balancín. Así, los errores de alineación entre los patines de bolas y los raíles guía de bolas dejan de ser un problema, ya que las imprecisiones del mecanizado, los errores de montaje y las curvaturas de los raíles se compensan de manera autónoma.

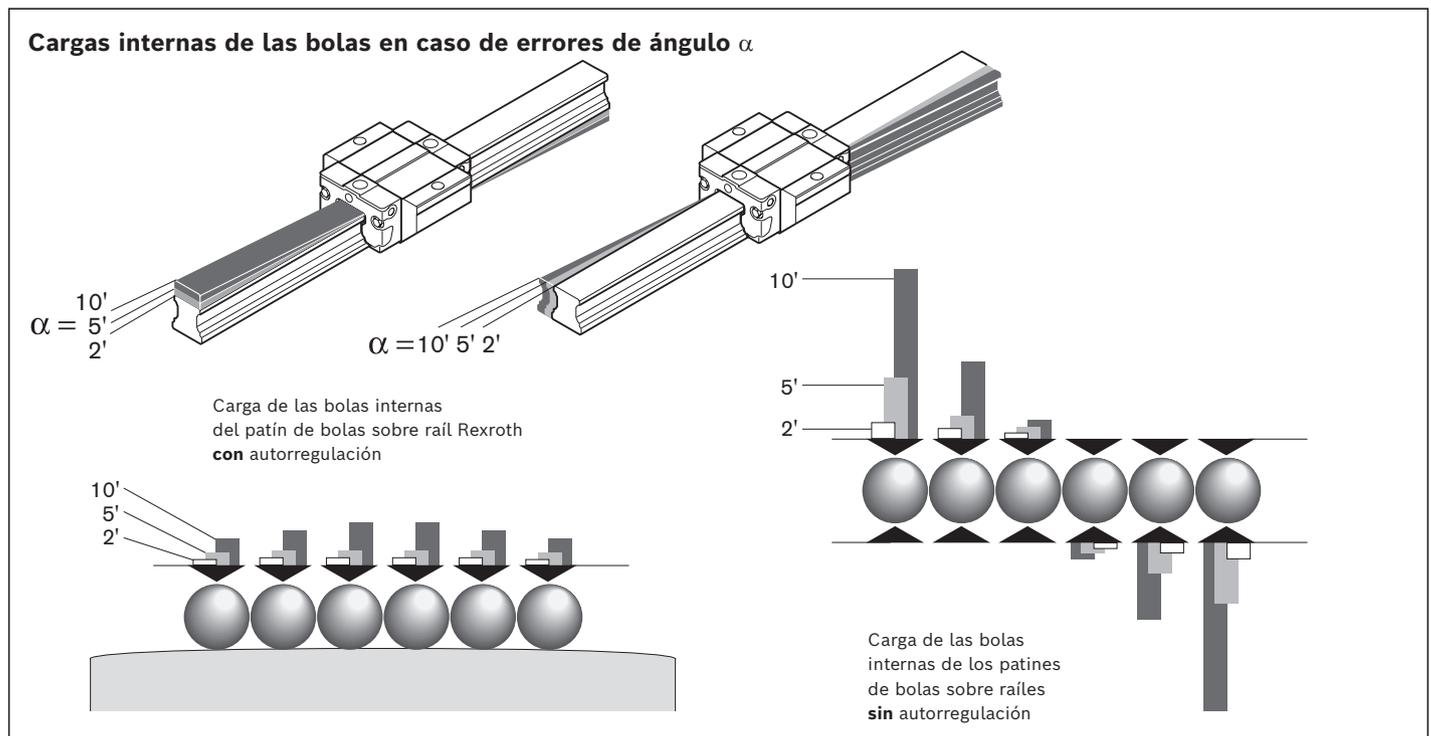
Con la autorregulación se obtiene una entrada correcta de las bolas en la zona cargada y una distribución homogénea de la carga sobre toda la hilera de bolas.

Resultado:

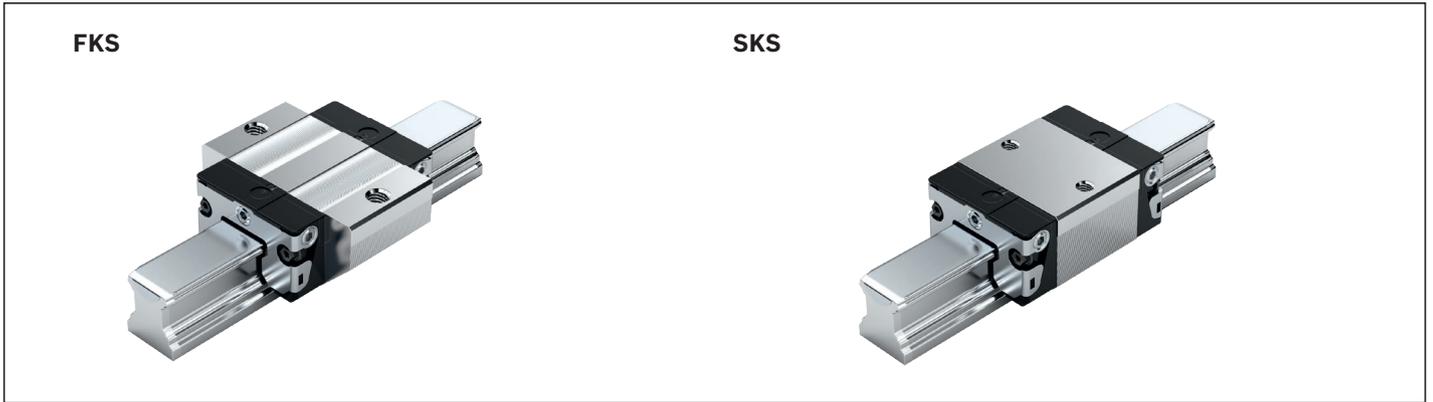
Marcha más silenciosa y vida útil mucho más larga.

Con dos patines de bolas Super en un raíl guía de bolas, a partir de este sistema también se pueden crear patines de bolas sobre raíles con gran capacidad de carga y sin basculación, sobre todo para el sector de la manipulación.

Se deben montar siempre dos patines guía en un raíl.



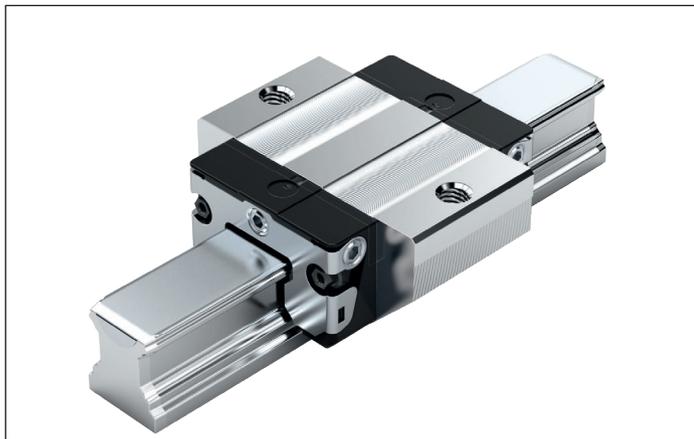
Vista general de los formatos de construcción



Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		F	K	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)	S		
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N

FKS: brida, corta, altura estándar

**R1661 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
15	R1661 1	9	1	4	3	20	21
20	R1661 8	9	1	4	3	20	21
25	R1661 2	9	1	4	3	20	21
30	R1661 7	9	1	4	3	20	21
35	R1661 3	9	1	4	3	20	21
Ejemplo:	R1661 7		1		3	20	

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1661 713 20

Clases de precarga

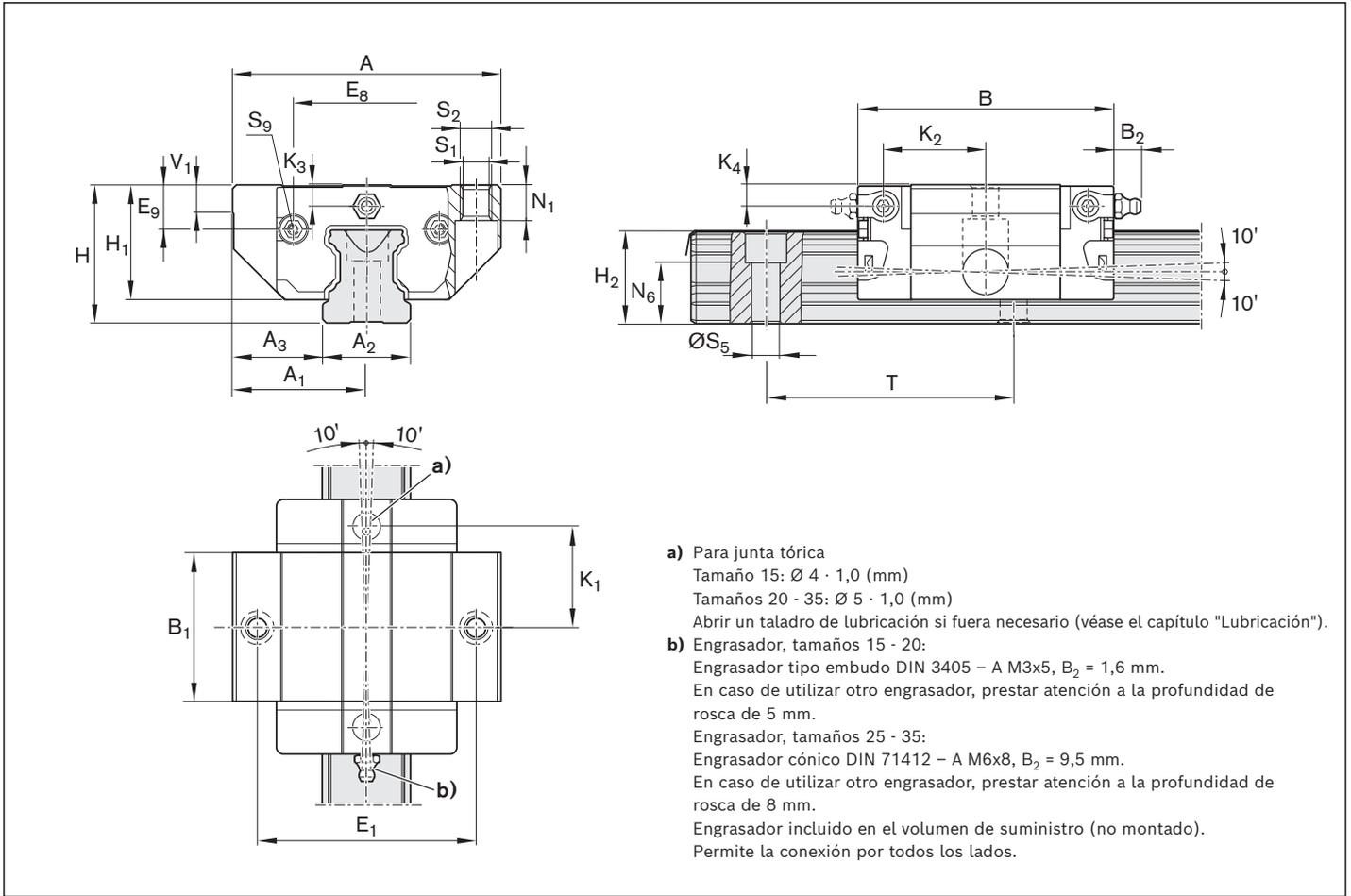
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

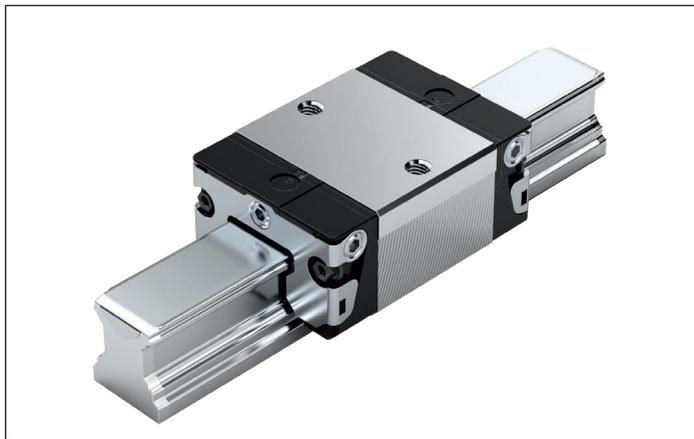


Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	44,7	25,7	38	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	57,3	31,9	53	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	67,0	38,6	57	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50	
30	90	45,0	28	31,0	75,3	45,0	72	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05	
35	100	50,0	34	33,0	84,9	51,4	82	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90	

Tamaño	Medidas (mm)										Peso (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)	Carga admisible (N)	Momentos de carga ³⁾ (Nm)	
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	C	F _{max}				M _t	M _{t max}
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	3 900	1 500	39	15		
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	10 100	3 900	130	50		
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	11 400	4 400	170	65		
30	11,0	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	0,80	15 800	6 100	270	105		
35	12,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,20	21 100	8 100	450	175		

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C** y **M_t** conforme a la tabla.

SKS: estrecho, corto, altura estándar

**R1662 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
15	R1662 1	9	1	4	3	20	21
20	R1662 8	9	1	4	3	20	21
25	R1662 2	9	1	4	3	20	21
30	R1662 7	9	1	4	3	20	21
35	R1662 3	9	1	4	3	20	21
Ejemplo:	R1662 7		1		3	20	

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1662 713 20

Clases de precarga

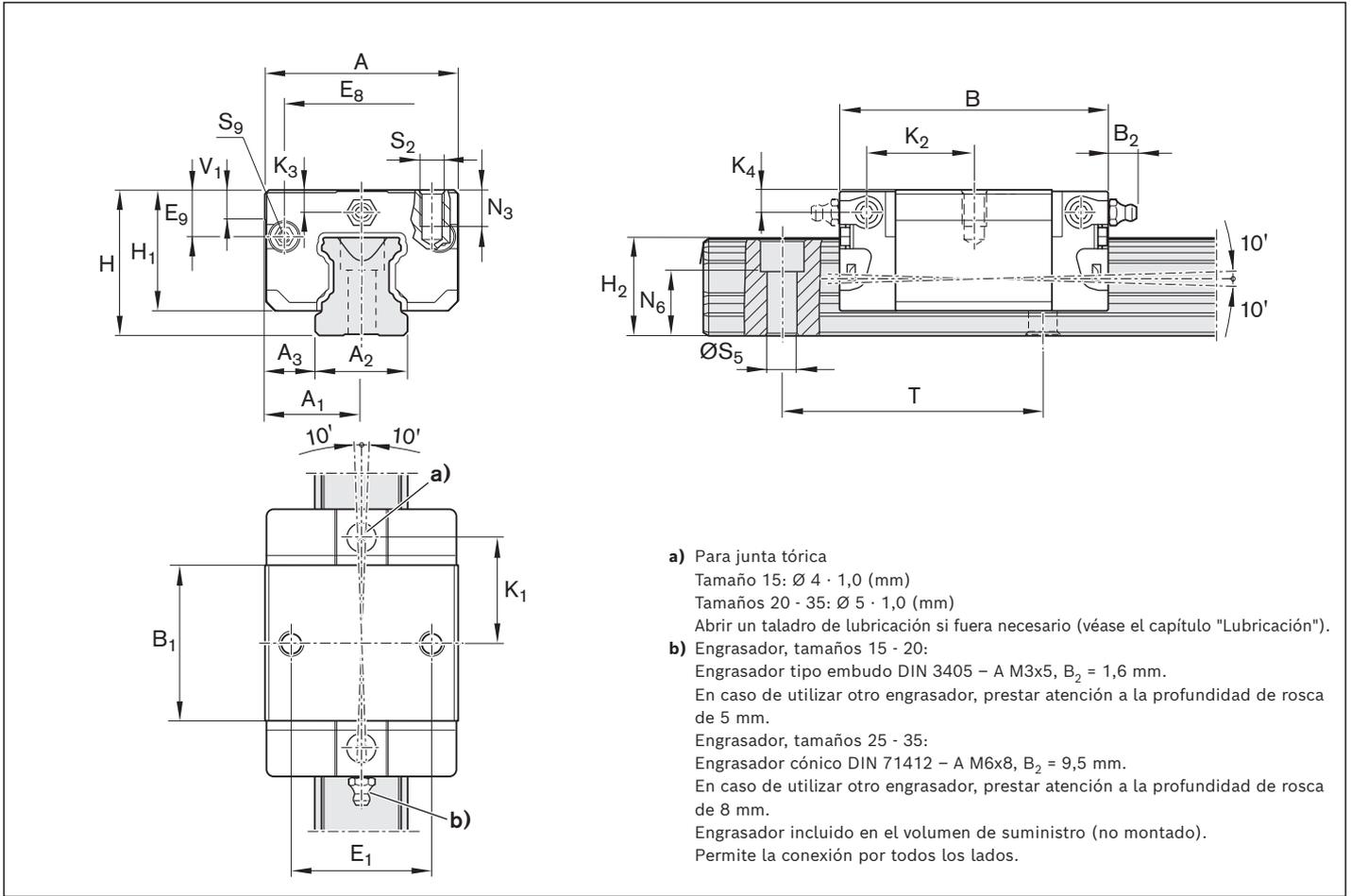
C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento

Leyenda

Cifras grises
 = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	44,7	25,7	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	57,3	31,9	32	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	67,0	38,6	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	75,3	45,0	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	84,9	51,4	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)	Carga admisible (N)	Momentos de carga ³⁾ (Nm)	
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	C				F _{max}	M _t
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	3900	1500	39	15	
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	10 100	3900	130	50	
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	11 400	4400	170	65	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60	15 800	6100	270	105	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90	21 100	8100	450	175	

- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.
- 3) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C** y **M_t** conforme a la tabla.

Descripción del producto

Excelentes características

Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth con patines de bolas de aluminio se han desarrollado especialmente para robots industriales y para la ingeniería mecánica general que requieran guías longitudinales compactas con rodamientos de bolas en diferentes clases de precisión, con gran capacidad de carga y poco peso.

Las unidades guía extremadamente pequeñas y ligeras están disponibles en cinco tamaños comercializables y cuentan con una elevada capacidad de carga en las cuatro direcciones principales de carga.

Características destacadas

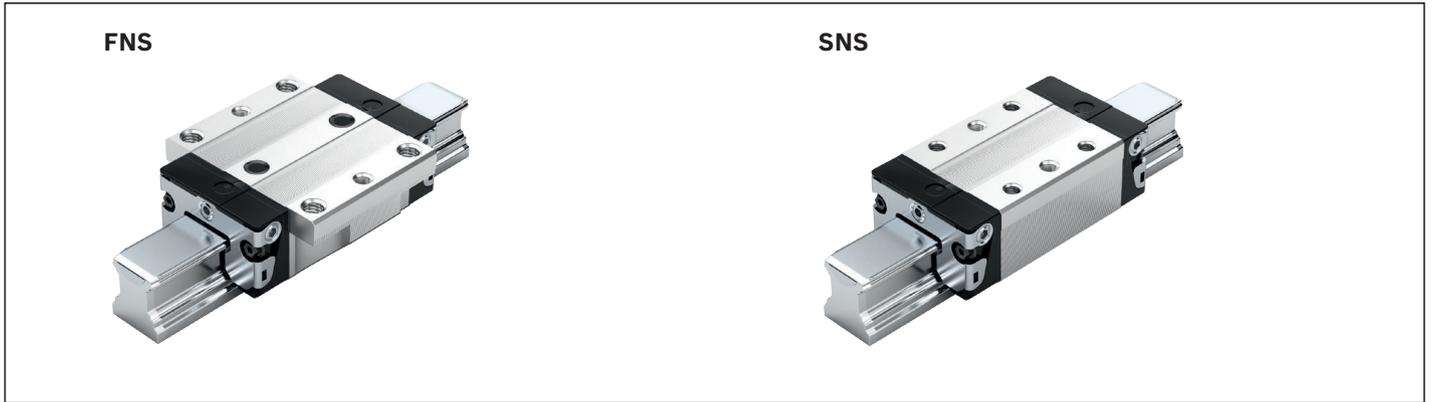
- ▶ Elevada resistencia al par de giro
- ▶ Mínima oscilación de la suspensión debido a la geometría de entrada optimizada y al elevado número de bolas
- ▶ Construcciones ligeras y muy compactas: Reducción de peso del 60 % en comparación con los patines de bolas de acero
- ▶ Intercambiabilidad ilimitada gracias a la posibilidad de combinar todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas dentro de cada clase de precisión

Otros aspectos destacados

- ▶ Bajo nivel de ruido y extraordinario comportamiento de marcha
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Lubricación permanente posible durante varios años
- ▶ Cantidades de lubricación mínimas con el depósito integrado en la lubricación con aceite
- ▶ Grandes desviaciones en paralelismo y altura permitidas de las superficies de montaje
- ▶ Clases de precisión H y N combinables con todos los raíles de cada clase de precisión
- ▶ Conexión de lubricación en todos los lados con rosca metálica
- ▶ Rosca de fijación de cara frontal para todas las piezas de montaje
- ▶ Los raíles guía de bolas de la clase de precisión H están también disponibles con protección de superficie Resist CR (gris plata mate y cromado duro).
- ▶ Marcha silenciosa y suave gracias al diseño óptimo de la desviación y de la guía de las bolas o de la cadena de bolas
- ▶ Mayor rigidez en la carga lateral y de elevación gracias al atornillado adicional en dos taladros del centro del patín de bolas¹⁾
- ▶ Elementos de montaje en el patín de bolas, atornillable desde arriba y desde abajo¹⁾
- ▶ Taladros preparados en el patín de bolas para enclavijado
- ▶ Disponible opcionalmente con cadena de bolas
- ▶ Patín de bolas con lubricación inicial de fábrica

1) En función del tipo.

Vista general



Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)	S		
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N



Cadena de bolas (opcional)

- Nivel de ruido optimizado

FNS: brida, normal, altura estándar, R1631 ... 2.

**R1631 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones/números de material/datos técnicos

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas			
		C0	C1	N	H	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
						SS	LS	SS	LS
15	R1631 1	9	1	4	3	20	21	22	23
20	R1631 8	9	1	4	3	20	21	22	23
25	R1631 2	9	1	4	3	20	21	22	23
30	R1631 7	9	1	4	3	20	21	22	23
35	R1631 3	9	1	4	3	20	21	22	23
Ejemplo:	R1631 7		1		3	20			

Tamaño	Capacidades de carga ¹⁾ (N)	Carga admisible (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
		C	F _{max}	M _t	M _{t max}	M _L	M _{L max}
15	9 860		3 000	95	29	68	16
20	23 400		7 200	300	92	200	50
25	28 600		8 800	410	125	290	70
30	36 500		12 200	630	210	440	110
35	51 800		16 200	1 110	345	720	170

1) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas 13.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1631 713 20

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

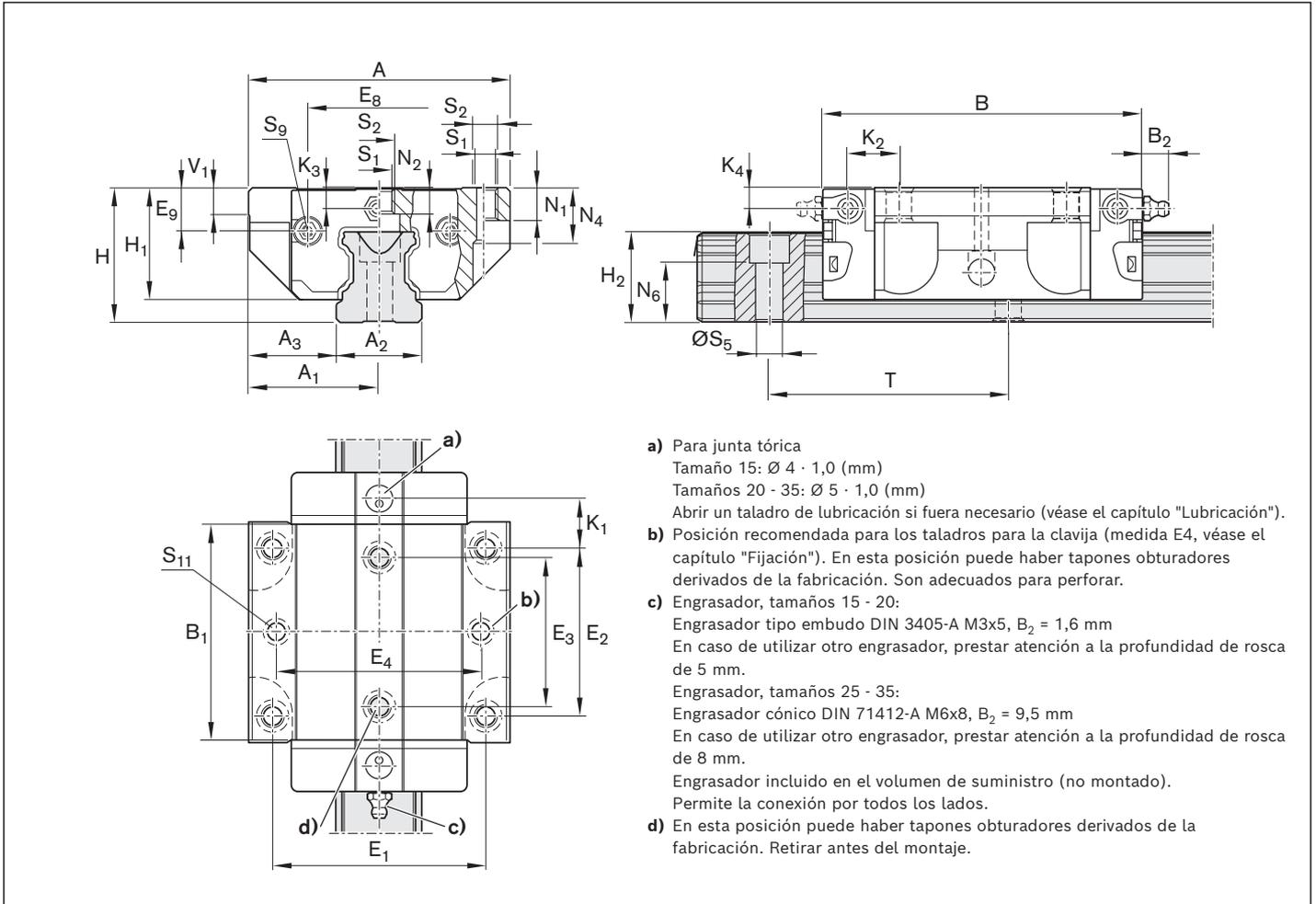
Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

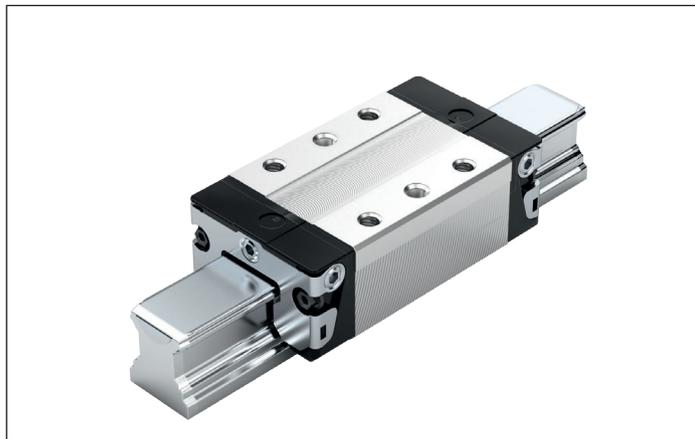


Tamaño	Medidas (mm)																			
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	58,2	39,2	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	8,00	9,6	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	75,0	49,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	11,80	11,8	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	86,2	57,8	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	12,45	13,6	5,50	5,50	
30	90	45,0	28	31,0	97,7	67,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	14,00	15,7	6,05	6,05	
35	100	50,0	34	33,0	110,5	77,0	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	14,50	16,0	6,90	6,90	

Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg)
	N ₁	N ₂	N ₄	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	S ₁₁	T	V ₁	
15	5,2	4,40	10,3	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	3,7	60	5,0	0,10
20	7,7	5,20	13,5	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	4,7	60	6,0	0,24
25	9,3	7,00	17,8	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	5,7	60	7,5	0,30
30	11,0	7,90	20,5	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	7,7	80	7,0	0,55
35	12,0	10,15	24,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	7,7	80	8,0	0,75

1) Medida H₂ con banda de protección.
 2) Medida H₂ sin banda de protección.

SNS: estrecho, normal, altura estándar, R1632 ... 2.

**R1632 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Lubricación inicial

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones/números de material/datos técnicos

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta en patines de bolas			
		C0	C1	N	H	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
						SS	LS	SS	LS
15	R1632 1	9	1	4	3	20	21	22	23
20	R1632 8	9	1	4	3	20	21	22	23
25	R1632 2	9	1	4	3	20	21	22	23
30	R1632 7	9	1	4	3	20	21	22	23
35	R1632 3	9	1	4	3	20	21	22	23
Ejemplo:	R1632 7		1		3	20			

Tamaño	Capacidades de carga ¹⁾ (N)	Carga admisible (N)	Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
			M_t	$M_{t \max}$	M_L	$M_{L \max}$
	C	F_{\max}	M_t	$M_{t \max}$	M_L	$M_{L \max}$
15	9 860	3 000	95	29	68	16
20	23 400	7 200	300	92	200	50
25	28 600	8 800	410	125	290	70
30	36 500	12 200	630	210	440	110
35	51 800	16 200	1 110	345	720	170

1) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  13.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1632 713 20

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
 C1 = Precarga suave

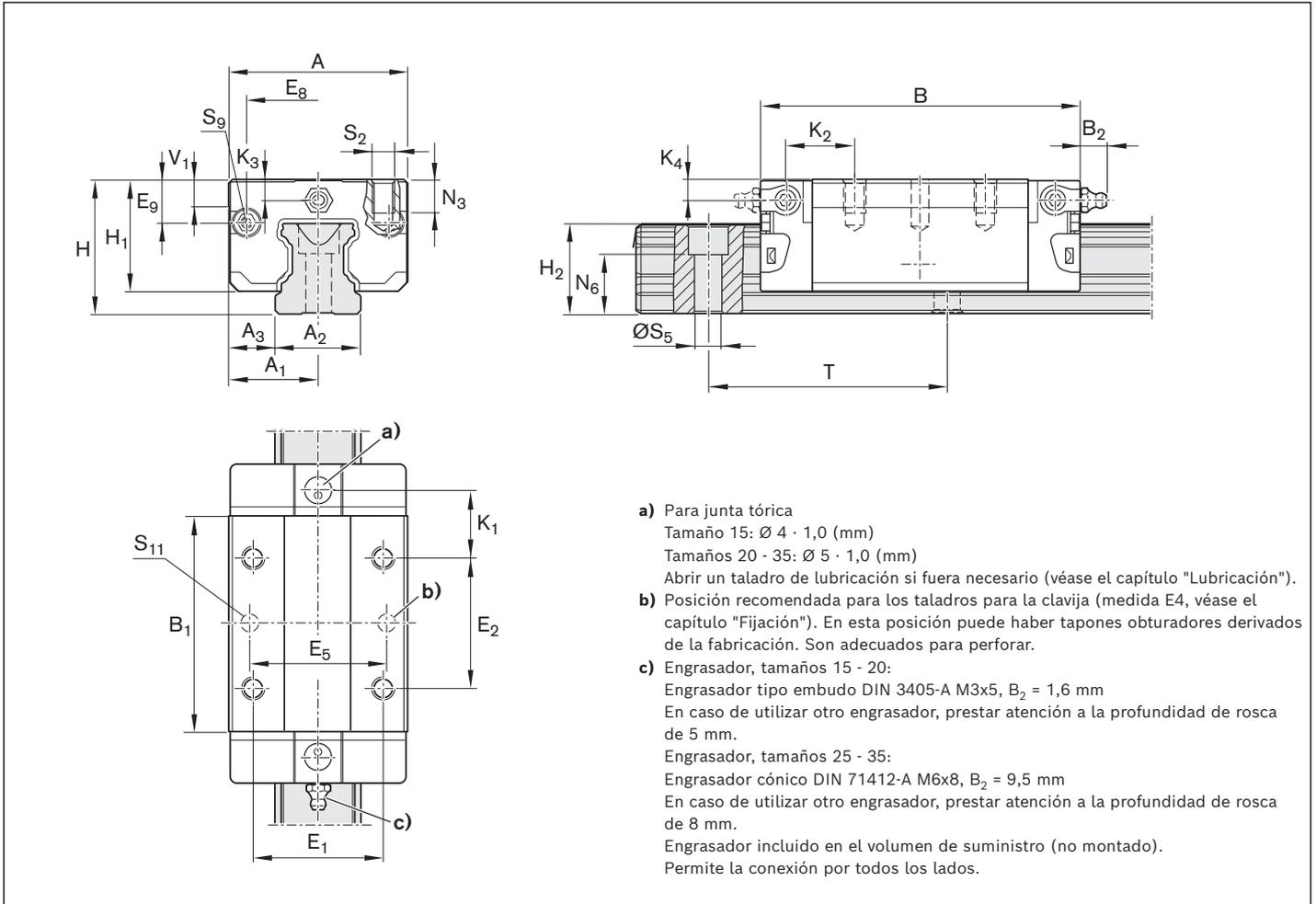
Juntas

SS = Junta estándar
 LS = Junta de bajo rozamiento

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	10,00	11,60	3,20	3,20	
20	44	22	20	12,0	75,0	49,6	32	36	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	13,80	13,80	3,35	3,35	
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	17,45	18,60	5,50	5,50	
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	20,00	21,70	6,05	6,05	
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	20,50	22,00	6,90	6,90	

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)
	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	S ₁₁	T	V ₁		
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	3,7	60	5,0	0,10	
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	4,7	60	6,0	0,20	
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	5,7	60	7,5	0,35	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	7,7	80	7,0	0,45	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	7,7	80	8,0	0,65	

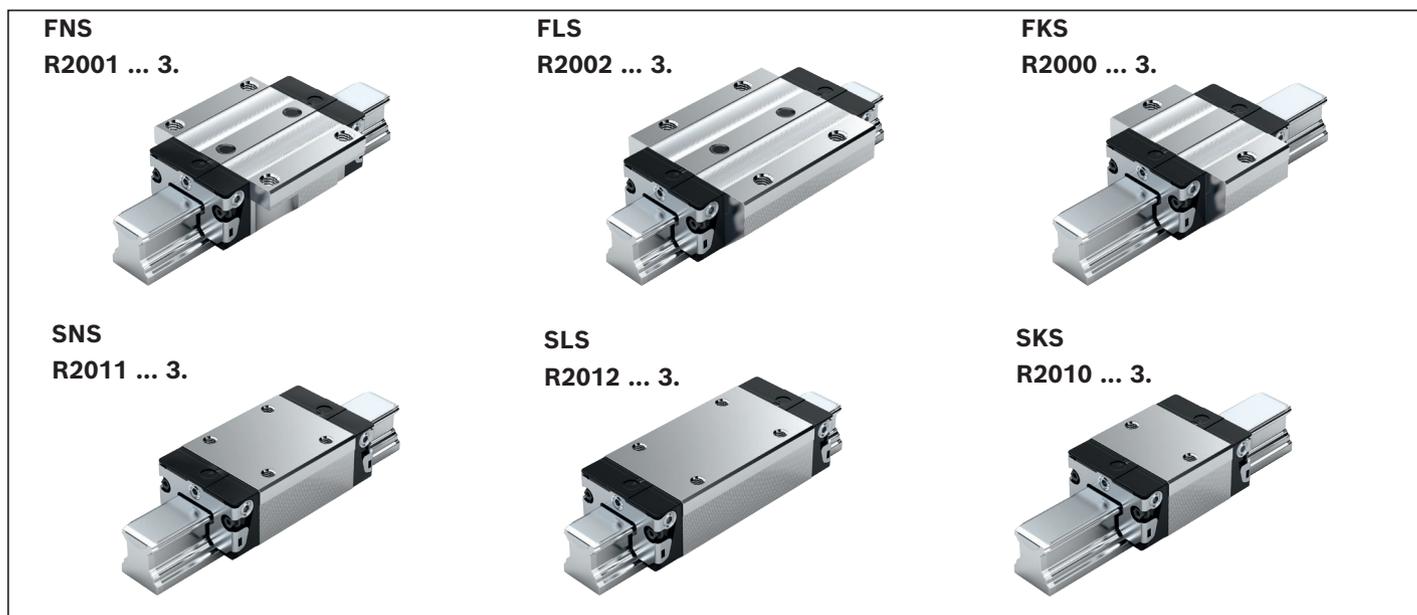
- 1) Medida H₂ con banda de protección.
- 2) Medida H₂ sin banda de protección.

Descripción del producto

Indicaciones generales sobre el patín de bolas anticorrosivo Resist NR

- ▶ Dado que Resist NR no es un revestimiento, todas las medidas, tolerancias, valores dinámicos, capacidades de carga, rigidez y momentos son idénticos a los del modelo estándar.
Para los números de material véase la siguiente página.
- ▶ Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.
- ▶ Cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088. Modelo recomendado por Rexroth si se requiere protección anticorrosiva. Plazos de entrega cortos.
- ▶ Lubricación inicial

Vista general de los formatos de construcción



Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)			S
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N



Cadena de bolas (opcional)

- ▶ Nivel de ruido optimizado

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Formato de construcción	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta en patines de bolas					
			C0	C1		sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
					H	SS	LS	DS	SS	LS	DS
FNS	15	R2001 1	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	20	R2001 8	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	25	R2001 2	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	30	R2001 7	9	-	3	30	31	-	32	33	-
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2001 3	9	-	3	30	31	-	32	33	-	
Ejemplo:		R2001 7		1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
FLS	15	R2002 1	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	20	R2002 8	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	25	R2002 2	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	30	R2002 7	9	-	3	30	31	-	32	33	-
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2002 3	9	-	3	30	31	-	32	33	-	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
FKS	15	R2000 1	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	20	R2000 8	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	25	R2000 2	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	30	R2000 7	9	-	3	30	31	-	32	33	-
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2000 3	9	-	3	30	31	-	32	33	-	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
SNS	15	R2011 1	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	20	R2011 8	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	25	R2011 2	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	30	R2011 7	9	-	3	30	31	-	32	33	-
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2011 3	9	-	3	30	31	-	32	33	-	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
SLS	15	R2012 1	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	20	R2012 8	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	25	R2012 2	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	30	R2012 7	9	-	3	30	31	-	32	33	-
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2012 3	9	-	3	30	31	-	32	33	-	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
SKS	15	R2010 1	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	20	R2010 8	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	25	R2010 2	9	-	3	30	31	-	32	33	-
	30	R2010 7	9	-	3	30	31	-	32	33	-
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2010 3	9	-	3	30	31	-	32	33	-	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y

Ejemplo de pedido FNS

Opciones:

- ▶ Patín de bolas BSHP Resist NR, FNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R2001 713 30

Indicación

Véase el patín de bolas estándar BSHP para más información sobre las medidas, el esquema con medidas, las capacidades de carga, la rigidez y los momentos

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar
LS = Junta de bajo rozamiento
DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

Descripción del producto

Excelentes características

Los patines de bolas sobre raíles Resist NR II de acero anticorrosivo¹⁾ se utilizan especialmente con medios a base de agua, ácidos muy diluidos, lejías o soluciones salinas. Estas guías son también excelentes para aplicaciones en las que la humedad relativa del aire sea superior al 70 % y las temperaturas superiores a 30 °C.

Estas condiciones suelen darse sobre todo en instalaciones de limpieza, en equipos de galvanizado y decapado, en equipos de desengrasado con vapor y también en máquinas frigoríficas.

Dado que no se necesita ninguna protección anticorrosiva adicional, los patines de bolas sobre raíles Resist NR II son ideales para salas limpias y para la fabricación general de placas de circuitos. También se utilizan en la industria del embalaje general.

Indicaciones generales sobre el patín de bolas Resist NR II

- ▶ Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS, sin lubricación inicial, sin conservación
- ▶ Consulte las medidas en el apartado del patín de bolas de acero

Características destacadas

- ▶ Todas las piezas metálicas fabricadas con acero anticorrosivo
- ▶ Disponible en cinco tamaños comercializables
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Capacidad de carga igual de elevada en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Disponible en las clases de precisión N, H y P, hasta la clase de precarga C2
- ▶ Lubricación permanente posible durante varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínima cantidad con depósito integrado en la lubricación con aceite
- ▶ Conexiones de lubricación en todos los lados con rosca metálica
- ▶ Disponible opcionalmente con cadena de bolas

1) Resist NR II:

Cuerpo del patín de bolas o raíl guía de bolas, así como todas las piezas de acero, fabricados con acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088

Indicaciones generales

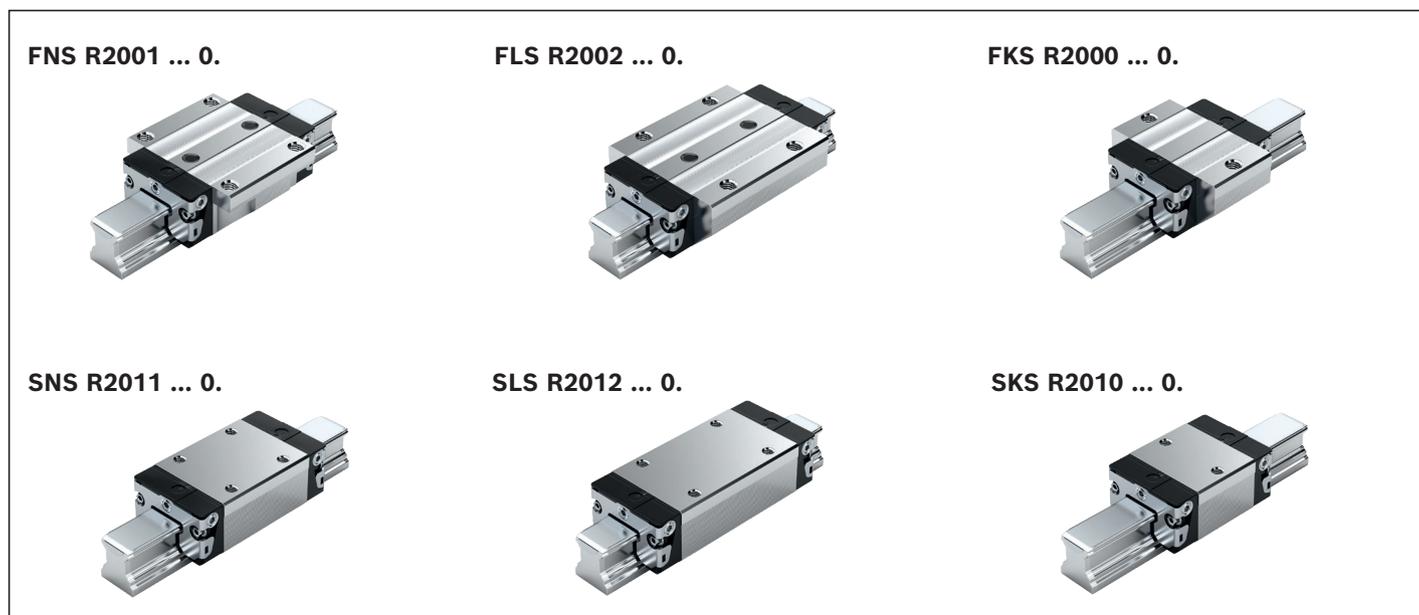
- ▶ Patines de bola sobre raíles para el sector de la alimentación, véase el catálogo "Patines de bola sobre raíles NRFG R310DE2226 (2011.04)".
- ▶ Combinación de diferentes clases de precisión
En la combinación de raíles guía de bolas y patines de bolas de diferentes clases de precisión se modifican las tolerancias para las medidas H y A3. Véase "Clases de precisión y sus tolerancias".
- ▶ Combinación de diferentes materiales.
En la combinación de raíles guía de bolas y patines de bolas de diferentes materiales se modifican las capacidades de carga, las cargas admisibles y los momentos de carga. Se debe utilizar el correspondiente valor más bajo.

Otros aspectos destacados

- ▶ Intercambiabilidad ilimitada gracias a la posibilidad de combinar todos los patines de bolas sobre raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas dentro de cada clase de precisión (también de acero, aluminio, Resist NR o Resist CR)
- ▶ Máxima rigidez del sistema mediante la disposición en forma de O pretensada
- ▶ Se puede utilizar todo el programa de accesorio existente
- ▶ Elementos de montaje en el patín de bolas, atornillable desde arriba y desde abajo²⁾
- ▶ Mayor rigidez en la carga lateral y de elevación gracias al atornillado adicional en dos taladros del centro del patín de bola²⁾
- ▶ Rosca de fijación de cara frontal para todas las piezas de montaje
- ▶ Elevada rigidez en todas las direcciones de carga, por lo que también puede utilizarse como patín individual
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Mínima oscilación de la suspensión debido a la geometría de entrada optimizada y al elevado número de bolas
- ▶ Marcha silenciosa y suave gracias al diseño óptimo de la desviación y de la guía de las bolas o de la cadena de bolas
- ▶ Raíles guía de bolas Resist NR II disponibles con o sin banda de protección, así como atornillables desde arriba o desde abajo
- ▶ Patines de bolas disponibles también con raíles guía de bolas cromados

2) En función del tipo.

Vista general de los formatos de construcción



Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)	S		
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N



Cadena de bolas (opcional)

- ▶ Nivel de ruido optimizado

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga			Clase de precisión			Junta en patines de bolas						Masa (kg) m	Capacidades de carga ²⁾ (N)		Momentos de carga ²⁾ (Nm)				
		C0	C1	C2	N	H	P	sin cadena de bolas			con cadena de bolas				C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS								
FNS																					
15	R2001 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,20	5 100	9 300	63	90	34	49	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
20	R2001 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,45	12 300	16 900	205	215	110	115	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
25	R2001 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,65	15 000	21 000	270	295	150	165	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
30	R2001 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,10	20 800	28 700	460	500	245	265	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
35	R2001 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,60	27 600	37 500	760	805	375	390	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
FLS																					
15	R2002 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,30	8 500	14 000	82	132	64	104	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
20	R2002 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,55	16 000	24 400	265	310	190	230	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
25	R2002 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,90	20 000	31 600	365	450	290	350	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
30	R2002 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,50	26 300	40 100	590	695	420	495	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
35	R2002 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	2,25	36 500	56 200	1 025	1 210	710	840	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
FKS																					
15	R2000 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,15	4 500	5 600	44	55	16	19	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
20	R2000 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,30	8 200	9 400	125	115	45	40	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
25	R2000 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,50	10 500	12 600	195	180	70	65	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
30	R2000 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,80	14 500	17 200	320	295	110	105	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
35	R2000 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,20	19 300	22 400	545	485	170	150	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas BSHP Resist NR II, SKS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R2010 713 04

Clases de precarga

- C0 = Sin precarga (juego)
- C1 = Precarga suave
- C2 = Precarga media

Juntas

- SS = Junta estándar
- LS = Junta de bajo rozamiento
- DS = Junta de doble labio

Leyenda

- Cifras grises
- = Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga			Clase de precisión			Junta en patines de bolas						Masa (kg) m	Capacidades de carga ²⁾ (N)		Momentos de carga ²⁾ (Nm)				
		C0	C1	C2	N	H	P	sin cadena de bolas			con cadena de bolas				C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
							SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS									
SNS																					
15	R2011 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,15	5 100	9 300	63	90	34	49	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
20	R2011 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,35	12 300	16 900	205	215	110	115	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
25	R2011 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,50	15 000	21 000	270	295	150	165	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
30	R2011 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,85	20 800	28 700	460	500	245	265	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
35	R2011 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,25	27 600	37 500	760	805	375	390	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
SLS																					
15	R2012 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,20	8 500	14 000	82	132	64	104	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
20	R2012 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,45	16 000	24 400	265	310	190	230	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
25	R2012 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,65	20 000	31 600	365	450	290	350	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
30	R2012 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,10	26 300	40 100	590	695	420	495	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
35	R2012 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,70	36 500	56 200	1 025	1 210	710	840	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W								
SKS																					
15	R2010 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,10	4 500	5 600	44	55	16	19	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
20	R2010 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,25	8 200	9 400	125	115	45	40	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
25	R2010 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,35	10 500	12 600	195	180	70	65	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
30	R2010 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,60	14 500	17 200	320	295	110	105	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
35	R2010 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,90	19 300	22 400	545	485	170	150	
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W								
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
Ejem- plo:	R2010 7	1			3		04														

- Solo en el caso de las clases de precisión N y H.
- Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  14 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

Indicación

Véase el patín de bolas estándar BSHP para más información sobre las medidas y el esquema con medidas

Descripción del producto

Indicaciones generales sobre el patín de bolas Resist CR

- ▶ Para los números de material véanse las siguientes páginas.
- ▶ Véase el patín de bolas de acero para más información sobre las medidas, el esquema con medidas, los valores dinámicos, las capacidades de carga, la rigidez y los momentos.
- ▶ Cuerpo del patín de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro.
- ▶ Lubricación inicial

Por motivos de proceso, las zonas del producto pueden tener un grosor de capa muy pequeño o mínimo (por ejemplo, taladros, ranuras, destalonamientos, etc.)

En el caso de los patines de bolas y los raíles guía de bolas Resist CR gris plata mate y cromado duro, tener en cuenta las tolerancias divergentes de las medidas H y A₃ (véase "Clases de precisión y sus tolerancias").

Patines de bolas recomendados para raíles guía de bolas Resist CR de la clase de precisión H y de las clases de precarga C0 y C1

Patines de bolas recomendados de los tamaños 15 – 65

- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Clase de precarga C0

Patines de bolas recomendados de los tamaños 30 - 65

- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Clase de precarga C1

Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)		S	
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N



Cadena de bolas (opcional)

- ▶ Nivel de ruido optimizado

Vista general de los formatos de construcción

Patines de bolas estándar¹⁾ BSHP hasta el tamaño 45

FNS

R1651 ... 7.



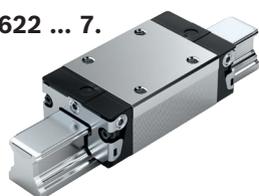
FLS

R1653 ... 7.



SNS

R1622 ... 7.



SLS

R1623 ... 7.



SNH

R1621 ... 7.



SLH

R1624 ... 7.



FNN

R1693 ... 6.²⁾



FKN

R1663 ... 6.²⁾



SNN

R1694 ... 6.²⁾



SKN

R1664 ... 6.²⁾



Patines de bolas para cargas pesadas²⁾ BSHP a partir del tamaño 55

FNS

R1651 ... 6.



FLS

R1653 ... 6.



SNS

R1622 ... 6.



SLS

R1623 ... 6.



SNH

R1621 ... 6.



SLH

R1624 ... 6.



Patines de bolas Super²⁾

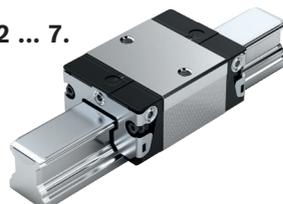
FKS

R1661 ... 7.



SKS

R1662 ... 7.



1) Con cadena de bolas

2) Sin cadena de bolas

FNS, FLS, SNS, SLS, SNH, SLH, FNN, FKN, SNN, SKN, FKS, SKS

Patines de bolas estándar BSHP

Formato de construcción	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta en patines de bolas					
			C0	C1		H	sin cadena de bolas			con cadena de bolas	
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
FNS	45	R1651 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
						3	70	-	7Z	72	-
Ejemplo:		R1651 4		1	3	70					
FLS	45	R1653 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
						3	70	-	7Z	72	-
SNS	45	R1622 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
						3	70	-	7Z	72	-
SLS	45	R1623 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
						3	70	-	7Z	72	-
SNH	15	R1621 1	9	-	3	70	71	-	72	73	-
	25	R1621 2	9	-	3	70	71	-	72	73	-
	30	R1621 7	9	1	3	70	71	-	72	73	-
						70	71	7Z	72	73	7Y
	35	R1621 3	9	1	3	70	71	-	72	73	-
	45	R1621 4	9	1	3	70	71	7Z	72	73	7Y
70						-	-	72	-	-	
SLH	25	R1624 2	9	-	3	70	71	-	72	73	-
	30	R1624 7	9	1	3	70	71	-	72	73	-
						70	71	7Z	72	73	7Y
	35	R1624 3	9	1	3	70	71	-	72	73	-
						70	71	7Z	72	73	7Y
	45	R1624 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
70						-	7Z	72	-	7Y	
FNN	20	R1693 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1693 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-
FKN	20	R1663 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1663 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-
SNN	20	R1694 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1694 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-
SKN	20	R1664 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1664 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas BSHP Resist CR, FNS
- ▶ Tamaño 45
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R1651 413 70

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
C1 = Precarga suave

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)

Juntas

SS = Junta estándar
LS = Junta de bajo rozamiento
DS = Junta de doble labio

Patines de bolas para cargas pesadas BSHP

Formato de construcción	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	
			C0	C1		H	SS
FNS	55	R1651 5	9	1	3	60	
	65	R1651 6	9	1	3	60	
FLS	55	R1653 5	9	1	3	60	
	65	R1653 6	9	1	3	60	
SNS	55	R1622 5	9	1	3	60	
	65	R1622 6	9	1	3	60	
SLS	55	R1623 5	9	1	3	60	
	65	R1623 6	9	1	3	60	
SNH	55	R1621 5	9	1	3	60	
SLH	55	R1624 5	9	1	3	60	

Patines de bolas Super

Formato de construcción	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta en patines de bolas sin cadena de bolas		
			C0	C1		H	SS	LS
FKS	15	R1661 1	9	-	3	70	71	-
	20	R1661 8	9	-	3	70	71	-
	25	R1661 2	9	-	3	70	71	-
	30	R1661 7	9	1	3	70	71	-
	35	R1661 3	9	1	3	70	71	7Z
SKS	15	R1662 1	9	-	3	70	71	-
	20	R1662 8	9	-	3	70	71	-
	25	R1662 2	9	-	3	70	71	-
	30	R1662 7	9	1	3	70	71	-
	35	R1662 3	9	1	3	70	71	7Z

Indicación

Véase el patín de bolas estándar/para cargas pesadas BSHP y el patín de bolas Super para más información sobre las medidas, el esquema con medidas, las capacidades de carga, la rigidez y los momentos.

Descripción del producto

Excelentes características

- ▶ Máxima rigidez en todas las direcciones de carga.
- ▶ Elevada resistencia al par de giro

Eficaz banda de protección para los taladros de fijación del raíl guía de bolas

- ▶ **Una** protección para todos los taladros, ahorra tiempo y dinero
- ▶ De acero para muelles anticorrosivo conforme a DIN EN 10088.
- ▶ Montaje fácil y seguro
- ▶ Encastrar y asegurar.



Raíles guía de bolas con banda de protección y fijaciones de banda de aluminio

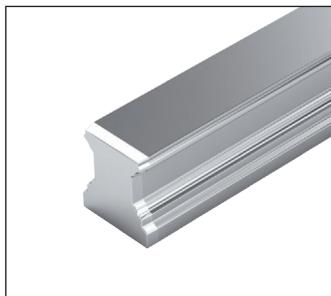
- ▶ Sin taladros roscados en la cara frontal (no es necesario)

Raíles guía de bolas con banda de protección y capuchones de protección de plástico atornillados

- ▶ Con taladros roscados en la cara frontal

Raíles guía de bolas con tapones de plástico

Raíles guía de bolas con tapones de acero



Raíles guía de bolas atornillables desde abajo

Definición del formato de construcción de los raíles guía de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		S	N	S
Ancho	Estrecho (S)	S		
	Ancho (B)	B		
Longitud	Normal (N)		N	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Sin ranura en la base (O)			O

Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas

Pedido de raíles guía de bolas con longitudes del raíl recomendadas

El cálculo de los siguientes ejemplos de pedido es válido para todos los raíles guía de bolas. Las longitudes del raíl recomendadas son económicas.

Opciones y números de material											
Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4$ mm	
		N	H	P	SP	UP	Pieza única	Varias piezas			Número máximo de taladros n_B
15	R1605 13	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64	
20	R1605 83	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64	
25	R1605 23	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64	
30	R1605 73	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48	
35	R1605 33	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	80	48	
45	R1605 43	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	105	36	
55	R1605 53	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	120	32	
65	R1605 63	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	150	25	
Ejemplo: R1605 73		3					31, 1676				

Extracto de la tabla con números de material y longitudes del raíl recomendadas para el ejemplo de pedido

Desde la longitud deseada del raíl hasta la longitud del raíl recomendada

$$L = \left(\frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

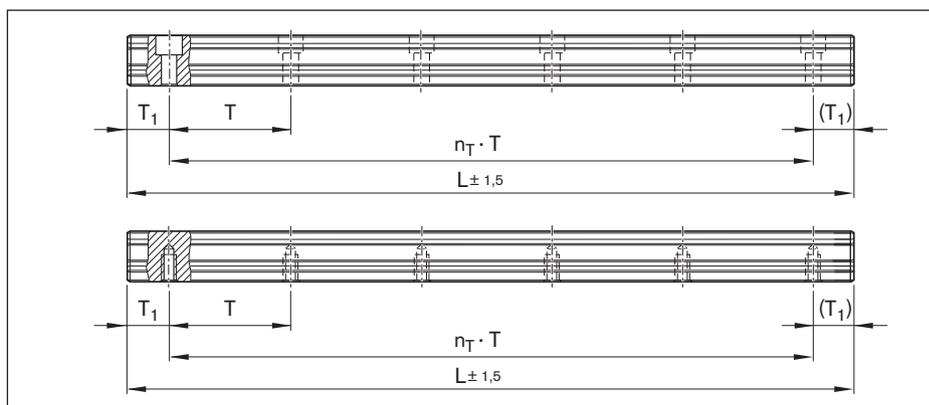
* Redondear el cociente L_W/T a cifras enteras.

Ejemplo de cálculo

$$L = \left(\frac{1660}{80 \text{ mm}} \right) \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 21 \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 1676 \text{ mm}$$



Base: número de taladros

$$L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$$

Base: Número de particiones de raíl guía

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

L = Longitud de raíl recomendada (mm)

L_W = Longitud deseada de raíl (mm)

T = partición de raíl guía (mm)

T_{1S} = Medida preferente (mm)

n_B = Número de taladros (-)

n_T = Número de particiones de raíl guía (-)

Indicaciones sobre los ejemplos de pedido

Si no se puede emplear la medida preferente T_{1S} :

- ▶ Seleccionar la distancia de extremos T_1 entre T_{1S} y $T_{1 \min}$
- ▶ Opcionalmente se puede seleccionar la distancia de extremos T_1 hasta $T_{1 \max}$

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{\max})

- ▶ Raíl guía de bolas SNS tamaño 30 con banda de protección y fijaciones de banda
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Longitud de raíl calculada 1676 mm, (20 · T, medida preferente $T_{1S} = 38$ mm; número de taladros $n_B = 21$)

Datos de pedido

Número de material, longitud de raíl (mm) $T_1 / n_T \cdot T / T_1$ (mm)

R1605 733 31, 1676 mm

38 / 20 · 80 / 38 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{\max})

- ▶ Raíl guía de bolas SNS tamaño 30 con banda de protección y fijaciones de banda
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Longitud del raíl calculada 5116 mm, 2 piezas (63 · T, medida preferente $T_{1S} = 38$ mm; número de taladros $n_B = 64$)

Datos de pedido

Número de material con número de piezas, longitud de raíl (mm)

$T_1/n_T \cdot T/T_1$ (mm)

R1605 733 32, 5116 mm

38 / 63 · 80 / 38 mm

Con longitudes de raíl superiores a L_{\max} , Rexroth unirá entre sí piezas adecuadas.

SNS/SNO con banda de protección y fijaciones de banda

**R1605 .3. .. / R1605 .B. ..**

Atornillable desde arriba, con banda de protección de acero de muelles anticorrosivo según DIN EN 10088 y fijaciones de banda de aluminio (sin taladro roscado en la cara frontal)

Indicaciones

- ▶ Asegurar la banda de protección.
 - ▶ Fijaciones de banda incluidas en el volumen de suministro.
 - ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje.
Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles" y las "Instrucciones de montaje para la banda de protección".
 - ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.
- Otros raíles guía de bolas SNS/SNO y accesorios disponibles**
- ▶ Banda de protección, capuchones de protección (véanse los accesorios para los raíles guía de bolas)

Raíles guía de bolas SNO R1605 .B. .. con superficie de base plana para superficies de montaje con componentes de fundición de mineral

Disponibles en los tamaños 25 - 35 y las clases de precisión P y SP.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de piezas ., longitud de raíl L (mm),		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud de raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$		
		N	H	P	SP	UP	Pieza única	Varias piezas		Número máximo de taladros n_B		
15	R1605 13	4	3	2	1	9	31,	3.,	60		64	
20	R1605 83	4	3	2	1	9	31,	3.,	60		64	
25	R1605 23	4	3	2	1	9	31,	3.,	60		64	
30	R1605 73	4	3	2	1	9	31,	3.,	80		48	
35	R1605 33	4	3	2	1	9	61,	6.,	80		48	
45	R1605 43	4	3	2	1	9	61,	6.,	105		36	
55	R1605 53	4	3	2	1	9	61,	6.,	120		32	
65	R1605 63	4	3	2	1	9	61,	6.,	150		25	
Ejemplo:	R1605 73	3					31, 1676					

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 1676 \text{ mm}$

Número de material:

R1605 733 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 5116 \text{ mm}$

Número de material:

R1605 733 32, 5116 mm

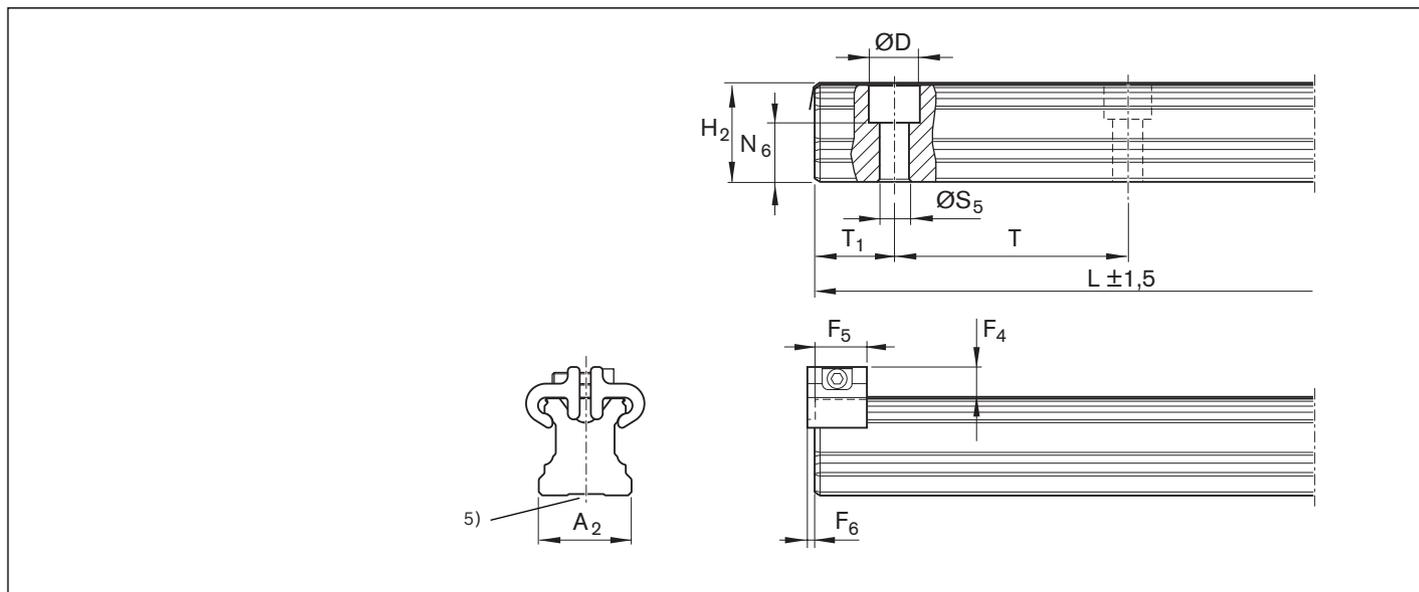
Ejemplo de pedido 3**(hasta L_{max} , con superficie de base plana)**

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNO
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 1676 \text{ mm}$

Número de material:

R1605 7B3 31, 1676 mm



Tamaño	Medidas (mm)														Masa m (kg/m)
	A ₂	D	F ₄ ³⁾	F ₅	F ₆	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ⁴⁾	T _{1 max}		
15	15	7,4	7,3	12	2,0	16,30	3 836	10,3	4,5	60	12	28,0	50	1,4	
20	20	9,4	7,1	12	2,0	20,75	3 836	13,2	6,0	60	13	28,0	50	2,4	
25	23	11,0	8,2	13	2,0	24,45	3 836	15,2	7,0	60	13	28,0	50	3,2	
30	28	15,0	8,7	13	2,0	28,55	3 836	17,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0	
35	34	15,0	11,7	16	2,2	32,15	3 836	20,5	9,0	80	16	38,0	68	6,8	
45	45	20,0	12,5	18	2,2	40,15	3 776	23,5	14,0	105	18	50,5	89	10,5	
55	53	24,0	14,0	17	3,2	48,15	3 836	29,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2	
65	63	26,0	15,0	17	3,2	60,15	3 746	38,5	18,0	150	21	73,0	130	22,4	

1) Medida H₂ con banda de protección.

Tamaño 15 con banda de protección 0,1 mm.

Tamaños 20 - 30 con banda de protección 0,2 mm.

Tamaños 35 - 65 con banda de protección 0,3 mm.

2) Para los tamaños 20 - 45 en las clases de precisión N, H y P hay disponibles longitudes de raíles guía de bolas de pieza única

con hasta 5816 mm disponible para tamaños 20 - 25.

con hasta 5836 mm para tamaños 30 - 35.

con hasta 5771 mm para el tamaño 45.

3) Medida F₄ con banda de protección.

4) Se recomienda una medida preferente T_{1S} con tolerancias ±0,75.

5) Raíles guía de bolas SNO con superficie de base plana (sin ranura en la base).

SNS/SNO con banda y capuchones de protección

**R1605 .6. .. / R1605 .D. ..**

Atornillables desde arriba, con banda de protección de acero de muelles anticorrosivo según DIN EN 10088 y capuchones de protección de plástico atornillados (con taladro roscado en la cara frontal)

Indicaciones

- ▶ Asegurar la banda de protección.
- ▶ Capuchones de protección con tornillos y arandelas incluidos en el volumen de suministro.
- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles" y las "Instrucciones de montaje para la banda de protección".
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Otros raíles guía de bolas SNS/SNO y accesorios

- ▶ Banda de protección, capuchones de protección (véanse los accesorios para los raíles guía de bolas)

Raíles guía de bolas SNO R1605 .D. .. con superficie de base plana para superficies de montaje con componentes de fundición de mineral

Disponibles en los tamaños 25 - 35 y las clases de precisión P y SP.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de piezas, longitud del raíl L (mm),		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$	
		N	H	P	SP	UP	Pieza única	Varias piezas		Número máximo de taladros n_B	
15	R1605 16	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64	
20	R1605 86	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64	
25	R1605 26	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64	
30	R1605 76	4	3	2	1	9	31,	3.,	80	48	
35	R1605 36	4	3	2	1	9	61,	6.,	80	48	
45	R1605 46	4	3	2	1	9	61,	6.,	105	36	
55	R1605 56	4	3	2	1	9	61,	6.,	120	32	
65	R1605 66	4	3	2	1	9	61,	6.,	150	25	
Ejemplo:	R1605 76	3					31, 1676				

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material: R1605
763 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

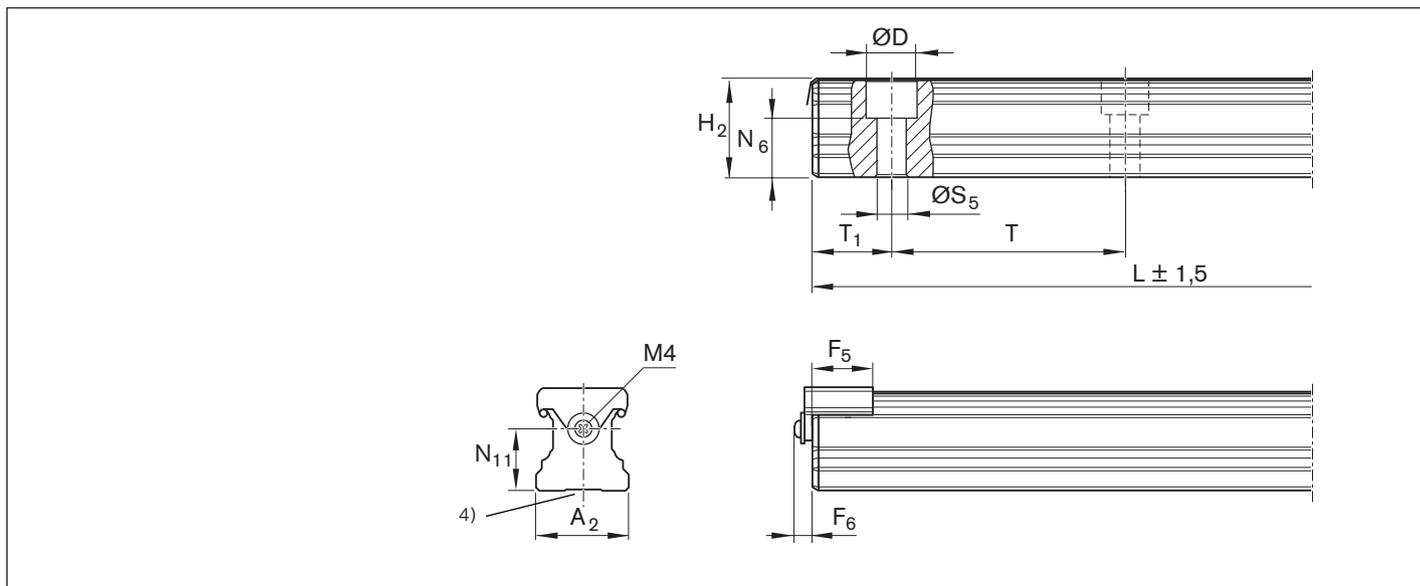
Número de material:
R1605 763 **32**, 5116 mm

Ejemplo de pedido 3**(hasta L_{max} , con superficie de base plana)**

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNO
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:
R1605 **7D3** 31, 1676 mm



Tamaño	Medidas (mm)														Masa m (kg/m)
	A ₂	D	F ₅	F ₆	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	N ₁₁	S ₅	T	T _{1 min} ³⁾	T _{1S} ⁵⁾	T _{1 max}		
15	15	7,4	14,0	6,5	16,30	3 836	10,3	9,8	4,5	60	12	28,0	50	1,4	
20	20	9,4	14,0	6,5	20,75	3 836	13,2	13,0	6,0	60	13	28,0	50	2,4	
25	23	11,0	15,2	6,5	24,45	3 836	15,2	15,0	7,0	60	13	28,0	50	3,2	
30	28	15,0	15,2	7,0	28,55	3 836	17,0	18,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0	
35	34	15,0	18,0	7,0	32,15	3 836	20,5	22,0	9,0	80	16	38,0	68	6,8	
45	45	20,0	20,0	7,0	40,15	3 776	23,5	30,0	14,0	105	18	50,5	89	10,5	
55	53	24,0	20,0	7,0	48,15	3 836	29,0	30,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2	
65	63	26,0	20,0	7,0	60,15	3 746	38,5	40,0	18,0	150	21	73,0	130	22,4	

- Medida H₂ con banda de protección.
 Tamaño 15 con banda de protección 0,1 mm.
 Tamaños 20 - 30 con banda de protección 0,2 mm.
 Tamaños 35 - 65 con banda de protección 0,3 mm.
- Para los tamaños 20 - 45 en las clases de precisión N, H y P hay disponibles longitudes de raíles guía de bolas de pieza única con hasta 5816 mm disponible para tamaños 20 - 25.
 con hasta 5836 mm para tamaños 30 - 35.
 con hasta 5771 mm para el tamaño 45.
- Por debajo de la medida T_{1 min} no es posible realizar una rosca en la cara frontal. Asegurar la banda de protección.
- Raíles guía de bolas SNO con superficie de base plana (sin ranura en la base).
- Se recomienda una medida preferente T1S con tolerancias ±0,75.

SNS/SNO con tapones de plástico

**R1605 .0. .. / R1605 .C. ..****Atornillables desde arriba, con tapones de plástico****Indicaciones**

- ▶ Tapones de plástico incluidos en el volumen de suministro.
- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Otros raíles guía de bolas SNS y accesorios

- ▶ Raíles guía de bolas resistentes a la corrosión Resist CR y raíles guía de bolas inoxidable NR
- ▶ Tapones de plástico, véanse los accesorios para los raíles guía de bolas

Raíles guía de bolas SNO R1605 .C. .. con superficie de base plana para superficies de montaje con componentes de fundición de mineral

Disponibles en los tamaños 25 - 35 y las clases de precisión P y SP.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de piezas, longitud del raíl L (mm),		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$	
		N	H	P	SP	UP	Pieza única	Varias piezas		Número máximo de taladros n_B	
15	R1605 10	4	3	2	1	9	31,	3,	60		64
20	R1605 80	4	3	2	1	9	31,	3,	60		64
25	R1605 20	4	3	2	1	9	31,	3,	60		64
30	R1605 70	4	3	2	1	9	31,	3,	80		48
35	R1605 30	4	3	2	1	9	31,	3,	80		48
45	R1605 40	4	3	2	1	9	31,	3,	105		36
55	R1605 50	4	3	2	1	9	31,	3,	120		32
65	R1605 60	4	3	2	1	9	31,	3,	150		25
Ejemplo:	R1605 70		3				31, 1676				

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1605 703 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1605 703 32, 5116 mm

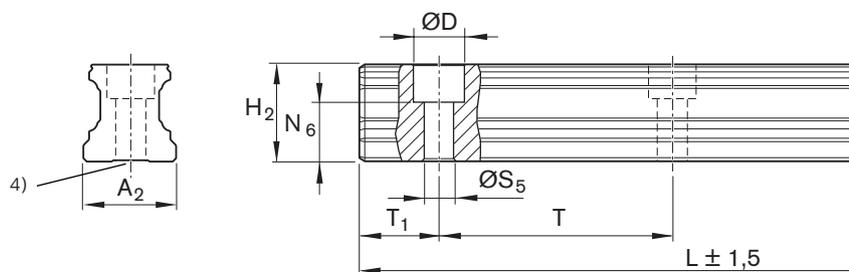
Ejemplo de pedido 3**(hasta L_{max} , con superficie de base plana)**

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNO
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

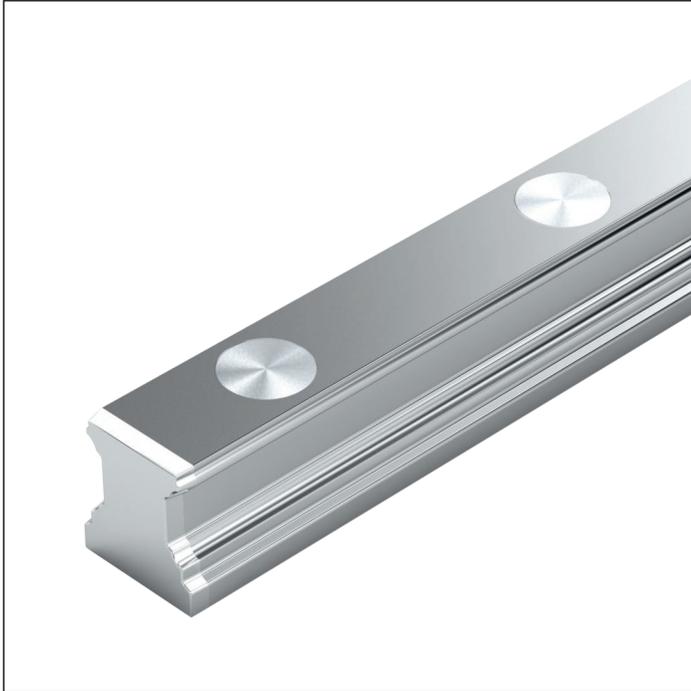
R1605 7C3 31, 1676 mm



Tamaño	Medidas (mm)										Masa m (kg/m)
	A ₂	D	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ³⁾	T _{1 max}	
15	15	7,4	16,20	3 836	10,3	4,5	60	10	28,0	50	1,4
20	20	9,4	20,55	3 836	13,2	6,0	60	10	28,0	50	2,4
25	23	11,0	24,25	3 836	15,2	7,0	60	10	28,0	50	3,2
30	28	15,0	28,35	3 836	17,0	9,0	80	12	38,0	68	5,0
35	34	15,0	31,85	3 836	20,5	9,0	80	12	38,0	68	6,8
45	45	20,0	39,85	3 776	23,5	14,0	105	16	50,5	89	10,5
55	53	24,0	47,85	3 836	29,0	16,0	120	18	58,0	102	16,2
65	63	26,0	59,85	3 746	38,5	18,0	150	20	73,0	130	22,4

- 1) Medida H₂ sin banda de protección.
- 2) Para los tamaños 20 - 45 en las clases de precisión N, H y P hay disponibles longitudes de raíles guía de bolas de pieza única con hasta 5816 mm disponible para tamaños 20 - 25.
con hasta 5836 mm para tamaños 30 - 35.
con hasta 5771 mm para el tamaño 45.
- 3) Se recomienda una medida preferente T_{1S} con tolerancias ±0,75.
- 4) Raíles guía de bolas SNO con superficie de base plana (sin ranura en la base).

SNS con tapones de acero

**R1606 .5. ...****Atornillables desde arriba, para tapones de acero****Indicaciones**

- ▶ Tapones de acero no incluidos en el volumen de suministro.
- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Otros raíles guía de bolas SNS y accesorios

- ▶ Tapones de acero; encontrará más información sobre el dispositivo de montaje para tapones de acero en los accesorios de los raíles guía de bolas

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión				Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$	
		N	H	P	SP	Pieza única	Varias piezas		Número máximo de taladros n_B	
25	R1606 25	4	3	2	1	31, ...	3, ...	60	64	
30	R1606 75	4	3	2	1	31, ...	3, ...	80	48	
35	R1606 35	4	3	2	1	31, ...	3, ...	80	48	
45	R1606 45	4	3	2	1	31, ...	3, ...	105	36	
55	R1606 55	4	3	2	1	31, ...	3, ...	120	32	
65	R1606 65	4	3	2	1	31, ...	3, ...	150	25	
Ejemplo:	R1606 75	3				31, 1676				

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1606 753 31, 1676 mm

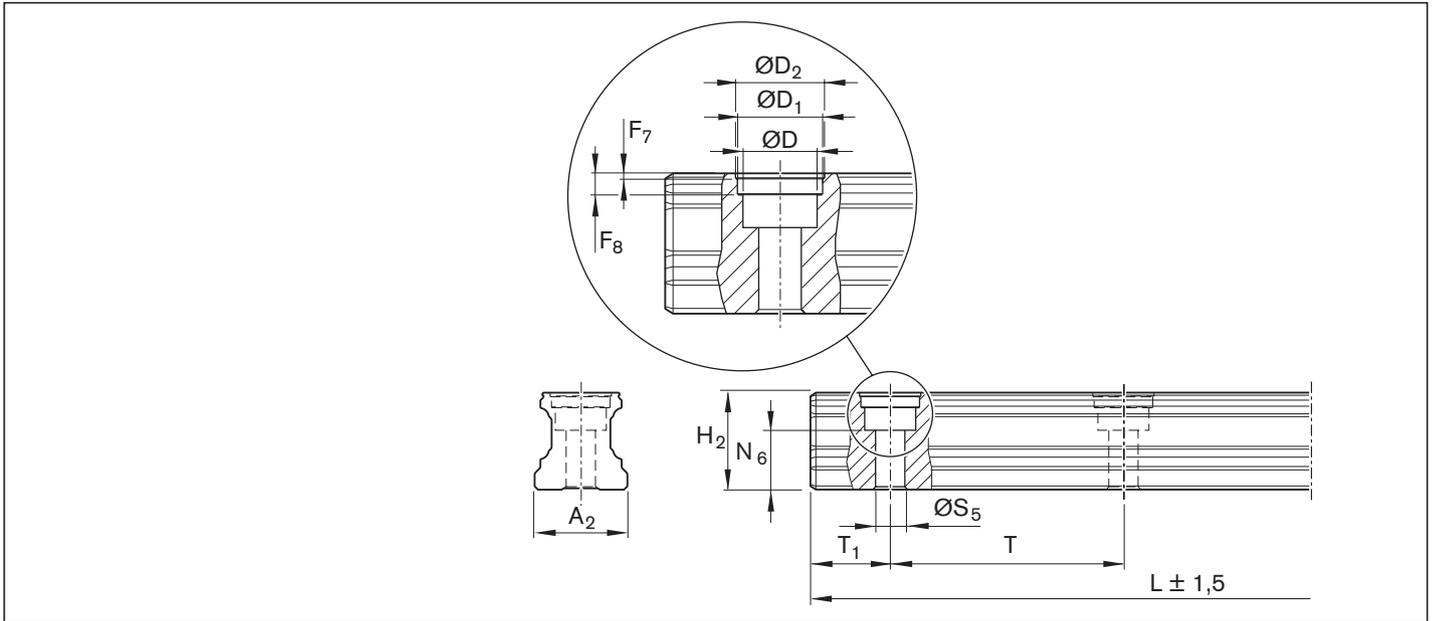
Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

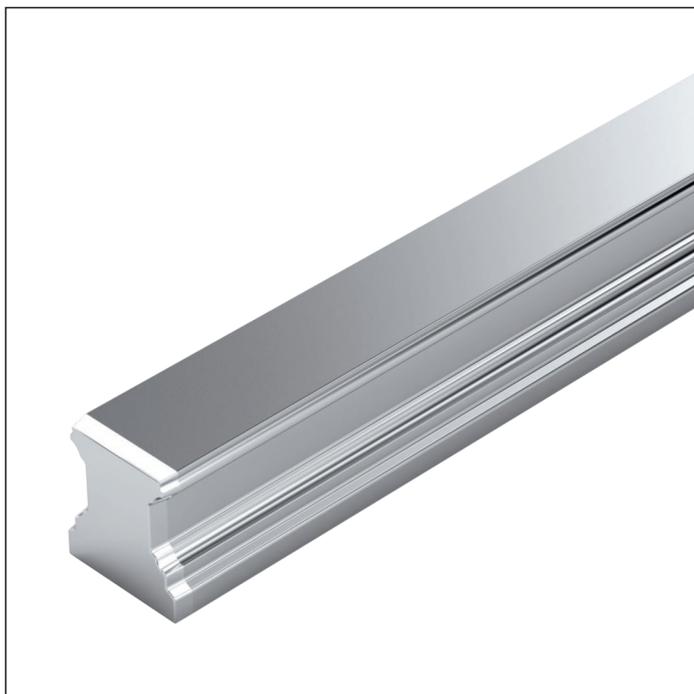
R1606 753 32, 5116 mm



Tamaño	Medidas (mm)															Masa m (kg/m)
	A ₂	D	D ₁	D ₂	F ₇	F ₈	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T ₁₅ ³⁾	T _{1 max}		
25	23	11,0	12,55	13,0	0,90	3,7	24,25	3 836	15,2	7,0	60	13	28,0	50	3,2	
30	28	15,0	17,55	18,0	0,90	3,6	28,35	3 836	17,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0	
35	34	15,0	17,55	18,0	0,90	3,6	31,85	3 836	20,5	9,0	80	16	38,0	68	6,8	
45	45	20,0	22,55	23,0	1,45	8,0	39,85	3 776	23,5	14,0	105	18	50,5	89	10,5	
55	53	24,0	27,55	28,0	1,45	8,0	47,85	3 836	29,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2	
65	63	26,0	29,55	30,0	1,45	8,0	59,85	3 746	38,5	18,0	150	21	73,0	130	22,4	

- 1) Medida H₂ sin banda de protección.
- 2) Para los tamaños 25 -45 en las clases de precisión N, H y P hay disponibles longitudes de raíles guía de bolas de pieza única con hasta 5816 mm para el tamaño 25.
con hasta 5836 mm para tamaños 30 - 35.
con hasta 5771 mm para el tamaño 45.
- 3) Se recomienda una medida preferente T₁₅ con tolerancias ±0,75.

SNS atornillable desde abajo



R1607 .0. ..

Atornillables desde abajo**Indicaciones**

- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Otros raíles guía de bolas SNS y accesorios

- ▶ Raíles guía de bolas resistentes a la corrosión Resist CR y raíles guía de bolas inoxidable NR

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de piezas, longitud del raíl L (mm),		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$	
		N	H	P	SP	UP	Pieza única	Varias piezas		Número máximo de taladros n_B	
15	R1607 10	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64	
20	R1607 80	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64	
25	R1607 20	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64	
30	R1607 70	4	3	2	1	9	31,	3.,	80	48	
35	R1607 30	4	3	2	1	9	31,	3.,	80	48	
45	R1607 40	4	3	2	1	9	31,	3.,	105	36	
55	R1607 50	4	3	2	1	9	31,	3.,	120	32	
65	R1607 60	4	3	2	1	9	31,	3.,	150	25	
Ejemplo:	R1607 70	3					31, 1676				

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1607 703 31, 1676 mm

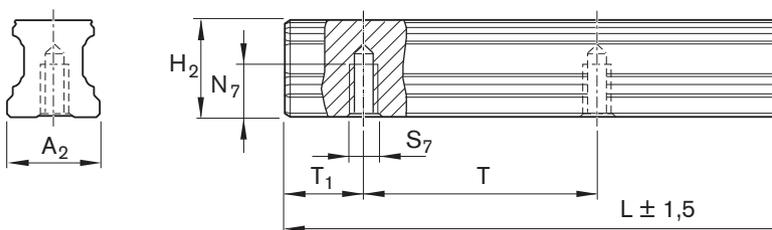
Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1607 703 32, 5116 mm



Tamaño	Medidas (mm)									Masa m (kg/m)
	A_2	H_2 ¹⁾	L_{max} ²⁾	N_7	S_7	T	T_{1min}	T_{1S} ³⁾	T_{1max}	
15	15	16,20	3 836	7,5	M5	60	10	28,0	50	1,4
20	20	20,55	3 836	9,0	M6	60	10	28,0	50	2,4
25	23	24,25	3 836	12,0	M6	60	10	28,0	50	3,2
30	28	28,35	3 836	15,0	M8	80	12	38,0	68	5,0
35	34	31,85	3 836	15,0	M8	80	12	38,0	68	6,8
45	45	39,85	3 776	19,0	M12	105	16	50,5	89	10,5
55	53	47,85	3 836	22,0	M14	120	18	58,0	102	16,2
65	63	59,85	3 746	25,0	M16	150	20	73,0	130	22,4

- 1) Medida H_2 sin banda de protección.
- 2) Para los tamaños 20 - 45 en las clases de precisión N, H y P hay disponibles longitudes de raíles guía de bolas de pieza única con hasta 5816 mm disponible para tamaños 20 - 25.
con hasta 5836 mm para tamaños 30 - 35.
con hasta 5771 mm para el tamaño 45.
- 3) Se recomienda una medida preferente T_{1S} con tolerancias $\pm 0,75$.

Descripción del producto

Indicaciones generales sobre los raíles guía de bolas Resist NR II

Para los números de material véanse las siguientes páginas. Véanse los correspondientes raíles guía de bolas estándar de acero para obtener más información sobre las longitudes del raíl, las medidas y los pesos recomendados. Prestar atención al capítulo con las indicaciones de montaje.

Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles" y las "Instrucciones de montaje para la banda de protección".

Accesorios: banda de protección, fijaciones de banda, tapones... para raíles guía de bolas, véase el capítulo "Accesorios para raíles guía de bolas".

Resistencia a la corrosión y condiciones de uso

Los raíles guía de bolas Resist NR II y todas las piezas de acero están fabricados con acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088; las fijaciones de banda están hechas de aluminio. Los raíles guía de bolas Resist NR II se utilizan especialmente con medios a base de agua, ácidos muy diluidos, lejías o soluciones salinas. Estas guías son también excelentes para aplicaciones en las que la humedad relativa del aire sea superior al 70 % y las temperaturas superiores a 30 °C. Estas condiciones suelen darse sobre todo en instalaciones de limpieza, en equipos de galvanizado y decapado, en equipos de desengrasado con vapor y también en máquinas frigoríficas. Dado que no se necesita ninguna protección anticorrosiva adicional, los patines de bolas sobre raíles Resist NR II son ideales para salas limpias y para la fabricación general de placas de circuitos. También se utilizan en la industria farmacéutica y de la alimentación.

En el capítulo "Patines de bolas Resist NR II" encontrará más información sobre los patines de bolas recomendados para los raíles guía de bolas Resist NR II.

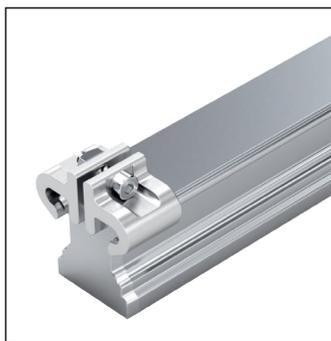
Al utilizar raíles guía de bolas NR II se deben usar siempre las capacidades de carga menores de los patines de bolas NR II.

Combinación de diferentes clases de precisión

En la combinación de raíles guía de bolas y patines de bolas de diferentes clases de precisión se modifican las tolerancias para las medidas H y A₃ (véase "Clases de precisión y sus tolerancias").

Raíles guía de bolas Resist NR II

R2045 .3. ..., SNS atornillables desde arriba, con banda de protección y fijaciones de banda



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...	
		N	H	P	Pieza única	Varias piezas
15 ¹⁾	R2045 13	4	3	2	31, ...	3., ...
20	R2045 83	4	3	2	31, ...	3., ...
25	R2045 23	4	3	2	31, ...	3., ...
30	R2045 73	4	3	2	31, ...	3., ...
35	R2045 33	4	3	2	61, ...	6., ...
Ejemplo:	R2045 73	3			31, 1676	

1) Longitudes máximas de raíl 1856 mm, número máximo de taladros n_B 30.

Indicaciones de montaje

- ▶ Asegurar la banda de protección.
- ▶ Fijaciones de banda incluidas en el volumen de suministro.
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl L = 1676 mm

Número de material:

R2045 733 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

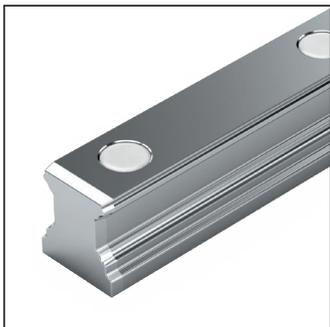
- ▶ Raíl guía de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ 2 piezas
- ▶ Longitud de raíl L = 5116 mm

Número de material:

R2045 733 32, 5116 mm

Raíles guía de bolas Resist NR II

R2045 .0. ..., SNS atornillables desde arriba, con tapones de plástico



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...	
		N	H	P	Pieza única	Varias piezas
15 ¹⁾	R2045 10	4	3	2	31, ...	3., ...
20	R2045 80	4	3	2	31, ...	3., ...
25	R2045 20	4	3	2	31, ...	3., ...
30	R2045 70	4	3	2	31, ...	3., ...
35	R2045 30	4	3	2	31, ...	3., ...
Ejemplo:	R2045 70	3			31, 1676	

1) Longitudes máximas de raíl 1856 mm, número máximo de taladros n_B 30.

Indicaciones de montaje

- ▶ Tapones de plástico incluidos en el volumen de suministro.
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:
R2045 703 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:
R2045 703 **32**, 5116 mm

R2047 .0. ..., SNS atornillables desde abajo



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...	
		N	H	P	Pieza única	Varias piezas
15 ¹⁾	R2047 10	4	3	2	31, ...	3., ...
20	R2047 80	4	3	2	31, ...	3., ...
25	R2047 20	4	3	2	31, ...	3., ...
30	R2047 70	4	3	2	31, ...	3., ...
35	R2047 30	4	3	2	31, ...	3., ...
Ejemplo:	R2047 70	3			32, 5116	

1) Longitudes máximas de raíl 1856 mm, número máximo de taladros n_B 30.

Indicaciones de montaje

- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:
R2047 703 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:
R2047 703 **32**, 5116 mm

Descripción del producto

Indicaciones generales sobre los raíles guía de bolas Resist CR

Para los números de material véanse las siguientes páginas. Véanse los correspondientes raíles guía de bolas estándar de acero para obtener más información sobre las longitudes del raíl, las medidas y los pesos recomendados. Prestar atención al capítulo con las indicaciones de montaje.

Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles" y las "Instrucciones de montaje para la banda de protección".

Accesorios: banda de protección, fijaciones de banda, tapones... para raíles guía de bolas, véase el capítulo "Accesorios para raíles guía de bolas".

Revestimiento resistente a la corrosión Resist CR

Raíles guía de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro. Por motivos de proceso, las zonas del producto pueden tener un grosor de capa muy pequeño o mínimo (por ejemplo, taladros, ranuras, destalonamientos, etc.)

Raíles guía de bolas con caras frontales revestidas

- ▶ Caras frontales, chaflanes y roscas en la cara frontal revestidos, números de material: – R16.. ... 41 o R16.. ... 71
- ▶ Los raíles guía de bolas de varias piezas están achaflanados por ambos lados en los puntos de unión.

Patines de bolas recomendados para raíles guía de bolas Resist CR de la clase de precisión H y de las clases de precarga C0 y C1

Tamaños 15 - 65: clase de precisión H, clase de precarga C0.

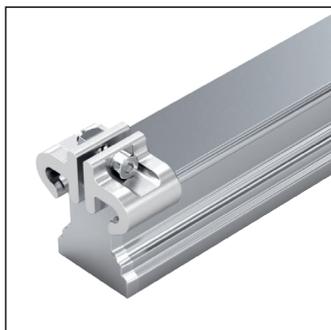
Tamaños 30 - 65: clase de precisión H, clase de precarga C1.

Combinación de diferentes clases de precisión

En la combinación de raíles guía de bolas y patines de bolas de diferentes clases de precisión se modifican las tolerancias para las medidas H y A3 (véase el capítulo "Clases de precisión y sus tolerancias").

Raíles guía de bolas Resist CR

R1645 .3. ..., SNS atornillables desde arriba, con banda de protección y fijaciones de banda



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...	
			Pieza única	Varias piezas
		H	Caras frontales revestidas	Caras frontales revestidas
15	R1645 13	3	41, ...	4., ...
20	R1645 83	3	41, ...	4., ...
25	R1645 23	3	41, ...	4., ...
30	R1645 73	3	41, ...	4., ...
35	R1645 33	3	71, ...	7., ...
45	R1645 43	3	71, ...	7., ...
55	R1645 53	3	71, ...	7., ...
65	R1645 63	3	71, ...	7., ...
Ejemplo:	R1645 73	3	41, 1676	

Indicaciones de montaje

- ▶ Asegurar la banda de protección.
- ▶ Fijaciones de banda incluidas en el volumen de suministro.
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1645 733 41, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1645 733 42, 5116 mm

Raíles guía de bolas Resist CR

R1645 .0. ..., SNS atornillables desde arriba, con tapones de plástico



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...		
			Pieza única	Varias piezas	
			H	Caras frontales revestidas	Caras frontales revestidas
15	R1645 10		3	41, ...	4, ...
20	R1645 80		3	41, ...	4, ...
25	R1645 20		3	41, ...	4, ...
30	R1645 70		3	41, ...	4, ...
35	R1645 30		3	41, ...	4, ...
45	R1645 40		3	41, ...	4, ...
55	R1645 50		3	41, ...	4, ...
65	R1645 60		3	41, ...	4, ...
Ejemplo: R1645 70			3	41, 1676	

Indicaciones de montaje

- ▶ Tapones de plástico incluidos en el volumen de suministro.
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1645 703 41, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

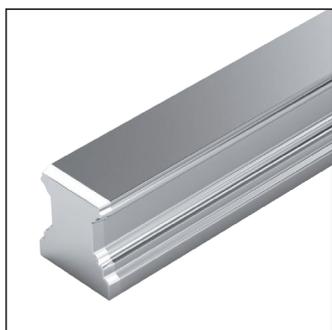
Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1645 703 **42**, 5116 mm

R1647 .0. ..., SNS atornillables desde abajo



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...		
			Pieza única	Varias piezas	
			H	Caras frontales revestidas	Caras frontales revestidas
15	R1647 10		3	41, ...	4, ...
20	R1647 80		3	41, ...	4, ...
25	R1647 20		3	41, ...	4, ...
30	R1647 70		3	41, ...	4, ...
35	R1647 30		3	41, ...	4, ...
45	R1647 40		3	41, ...	4, ...
55	R1647 50		3	41, ...	4, ...
65	R1647 60		3	41, ...	4, ...
Ejemplo: R1647 70			3		42, 5116

Indicaciones de montaje

- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1647 703 41, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1647 703 **42**, 5116 mm

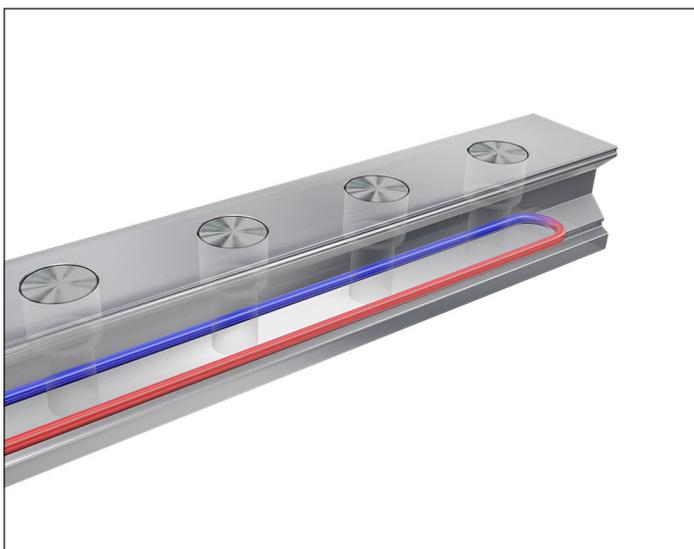
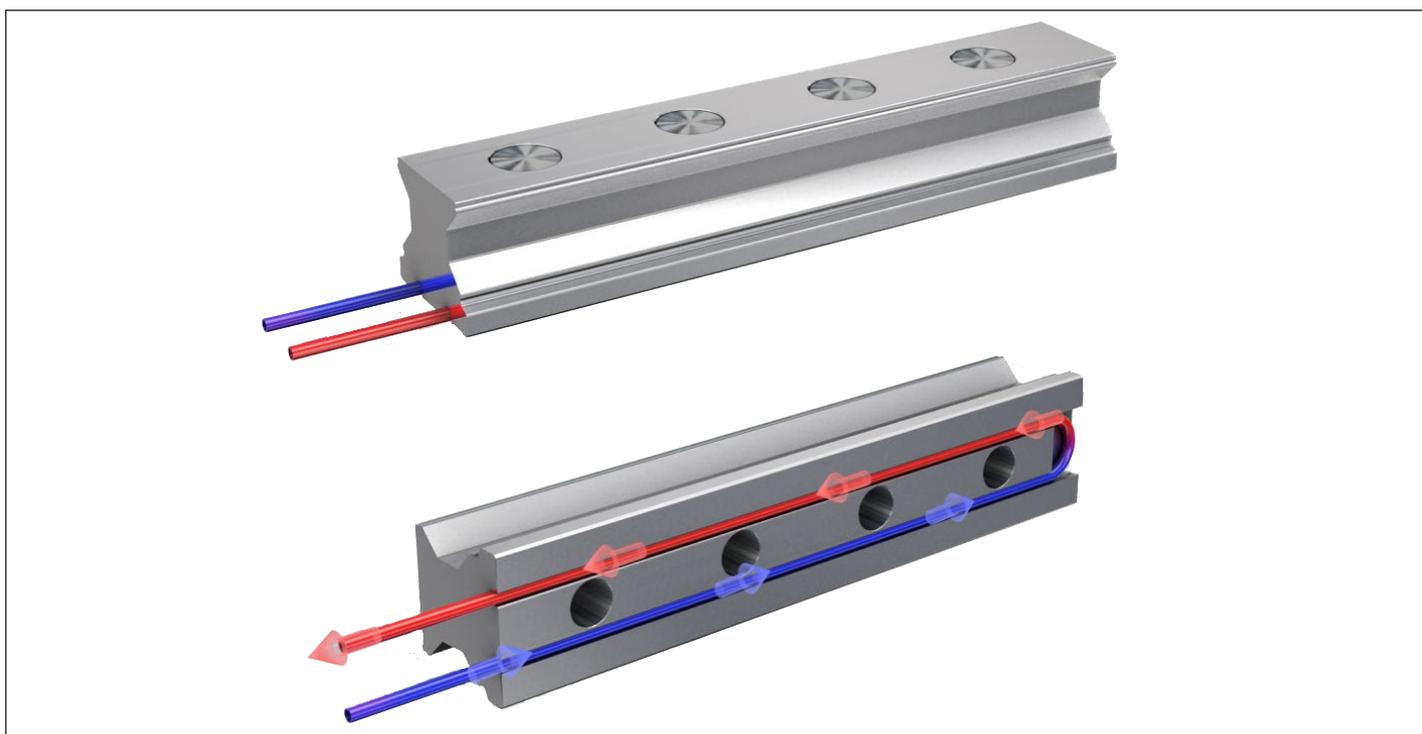
Raíles guía de bolas con regulación de temperatura

Descripción del producto

Excelentes características

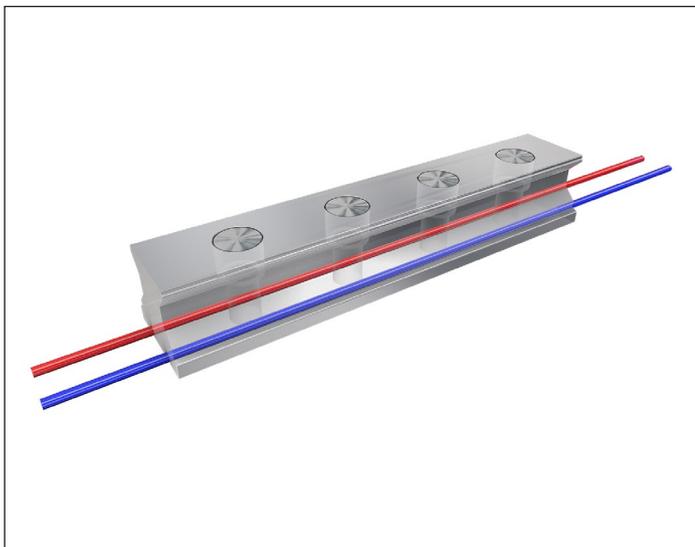
Arranque rápido, procesos precisos, reformas simples

Lo que hasta el momento solo era posible con costosas soluciones especiales, ahora ya por fin está disponible de manera estándar: Rexroth ha integrado la regulación de temperatura en los raíles guía. En todos aquellos ámbitos donde se busca que los ciclos de proceso sean rápidos, así como la máxima precisión, ahora pueden iniciarse sin tiempo de calentamiento. Siempre a la temperatura ideal y con estabilidad térmica. Y con menos desechos. Óptimos también para el reequipamiento: simplemente sustituir el raíl y conectarlo al circuito de refrigeración existente. Haga rápidamente que sus máquinas estándar se conviertan en auténticas máquinas de precisión.



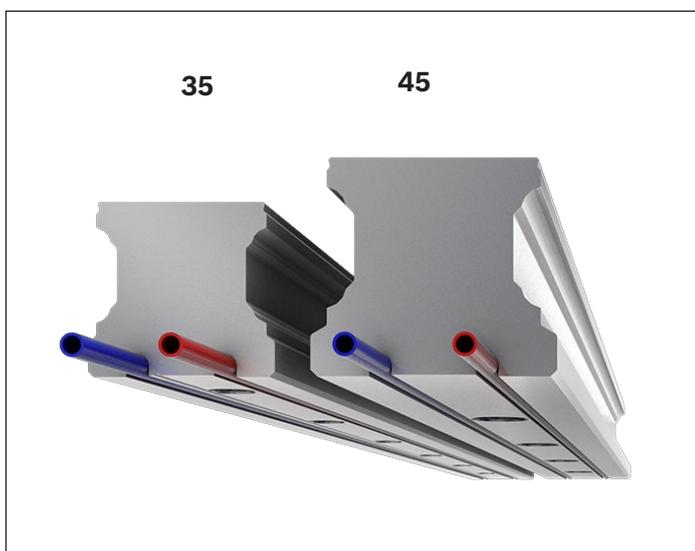
Procesos de alta precisión, ajustes flexibles

Gracias a que los nuevos raíles guía de Rexroth disipan o aplican calor allá donde se genera o precisa, ahora cuenta con máxima libertad, no importa donde esté ubicada su máquina o de qué material esté fabricada la bancada de la máquina, las guías lineales funcionan de manera muy precisa y poseen una estabilidad térmica. Sin tiempos de calentamiento, con piezas óptimas desde el comienzo. Esto ofrece la máxima disponibilidad y el aumento de la precisión de las piezas hasta en un 75 %. Incluso en máquinas ya existentes: los raíles guía ya están tendidos y listos para que los conecte fácilmente a los circuitos de refrigeración existentes. Y eso es todo.



Otros aspectos destacados

- ▶ Alta precisión: hasta un 75 % de elevada precisión en las piezas, independientemente del entorno
- ▶ Siempre disponible: sin calentamiento hasta la temperatura de servicio
- ▶ Flexible: posibilidad de ajustarse a modificaciones si fuera necesario
- ▶ Reequipable: compatible con sistemas existentes
- ▶ Sencillo: utiliza los circuitos de refrigeración existentes



Características técnicas

- ▶ Tamaños de guías de bolas: 35/45/55*/65*
- ▶ Formatos de construcción: R1605
- ▶ Protección de raíl: banda de protección, tapas de plástico
- ▶ Series con/sin ranura en la base
- ▶ Clases de precisión: P/SP
- ▶ Longitud del raíl: máx. 4000 mm
- ▶ Regulación de temperatura en desviación: en la raíl o continua
- ▶ Patentado

*)Por encargo

Replanteamiento de las máquinas herramienta



Las representaciones muestran en parte el modelo de raíl guía de rodillo.

Descripción del producto

Excelentes características

- ▶ Intercambiabilidad ilimitada gracias a la posibilidad de combinar todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas dentro de cada clase de precisión
- ▶ Momento de torsión de carga muy elevado y rigidez a la torsión muy elevada, por lo que puede utilizarse sobre todo como guía individual
- ▶ Elevada resistencia al par de giro
- ▶ Capacidad de carga igual de elevada en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Bajo nivel de ruido y mejor comportamiento de marcha
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: v_{\max} hasta 5 m/s ¹⁾
Aceleración: a_{\max} hasta 500 m/s² ¹⁾
- ▶ Lubricación permanente posible durante varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínima cantidad con depósito integrado en la lubricación con aceite¹⁾
- ▶ Conexiones de lubricación en todos los lados con rosca metálica¹⁾
- ▶ Máxima rigidez del sistema mediante la disposición en forma de O pretensada
- ▶ Amplia gama de accesorios

Otros aspectos destacados

- ▶ Mínima oscilación de la suspensión debido a la geometría de entrada optimizada y al elevado número de bolas
- ▶ Rosca de fijación de cara frontal para todas las piezas de montaje
- ▶ Guía con poco juego o precarga ligera
- ▶ Marcha silenciosa y suave gracias al diseño óptimo de la desviación y de la guía de las bolas o de la cadena de bolas¹⁾
- ▶ Elementos de montaje en el patín de bolas atornillables desde arriba y desde abajo¹⁾
- ▶ Mayor rigidez en la carga lateral y de elevación gracias al atornillado adicional en dos taladros del centro del patín de bolas
- ▶ Patín de bolas con lubricación inicial de fábrica¹⁾
- ▶ Disponible opcionalmente con cadena de bolas¹⁾
- ▶ Adecuado para todos los raíles guía de bolas BNS.

Protección anticorrosiva (opcional)

- ▶ Resist CR: cuerpo del patín de bolas o raíl guía de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro

1) En función del tipo.

Tamaño 20/40:

Nuevo patín de bolas sobre raíl con otros diámetros de las bolas. La sustitución no es posible con el anterior tamaño 20/40.

Vista general de los formatos de construcción



Tamaños 20/40 y 25/70

- ▶ Con cadena de bolas
- ▶ Lubricación inicial

Tamaño 35/90



Tamaños 20/40 y 25/70:

- ▶ Con cadena de bolas
- ▶ Lubricación inicial

Definición del formato de construcción de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		B	N	S
Ancho	Brida (F)	F		
	Estrecho (S)	S		
	Ancho (B)	B		
	Compacto (C)	C		
Longitud	Normal (N)		N	
	Largo (L)		L	
	Corto (K)		K	
Altura	Altura estándar (S)			S
	Alto (H)			H
	Bajo (N)			N



Cadena de bolas (opcional)

- ▶ Nivel de ruido optimizado

BNS: ancho, normal, altura estándar



Patines de bolas de acero

R1671 ... 2.

Valores dinámicos

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$

Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$

(Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación:

- ▶ Lubricación inicial

Otros patines de bolas BNS

- ▶ Más abajo encontrará patines de bolas resistentes a la corrosión

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión			Junta en patines de bolas			
		C0	C1	N	H	P	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
							SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1671 5	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	2	20	2Z	22	2Y
25/70	R1671 2	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	2	20	2Z	22	2Y
Ejemplo:	R1671 2		1		3		20			

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas BNS
- ▶ Tamaño 25/70
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1671 213 20

Patín de bolas Resist CR

R1671 ... 7.

Indicación de lubricación:

- ▶ Lubricación inicial

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas BNS
- ▶ Tamaño 25/70
- ▶ Clase de precarga C0
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1671 293 70

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga	Clase de precisión			Junta en patines de bolas			
				H		sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
						SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1671 5	C0		H	3	70	7Z	72	7Y
25/70	R1671 2	C0		H	3	70	7Z	72	7Y
Ejemplo:	R1671 2		9		3	70			

1) Atención: El patín de bolas no puede combinarse con el rail guía de bolas R167.8.. ..

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)

C1 = Precarga suave

Juntas

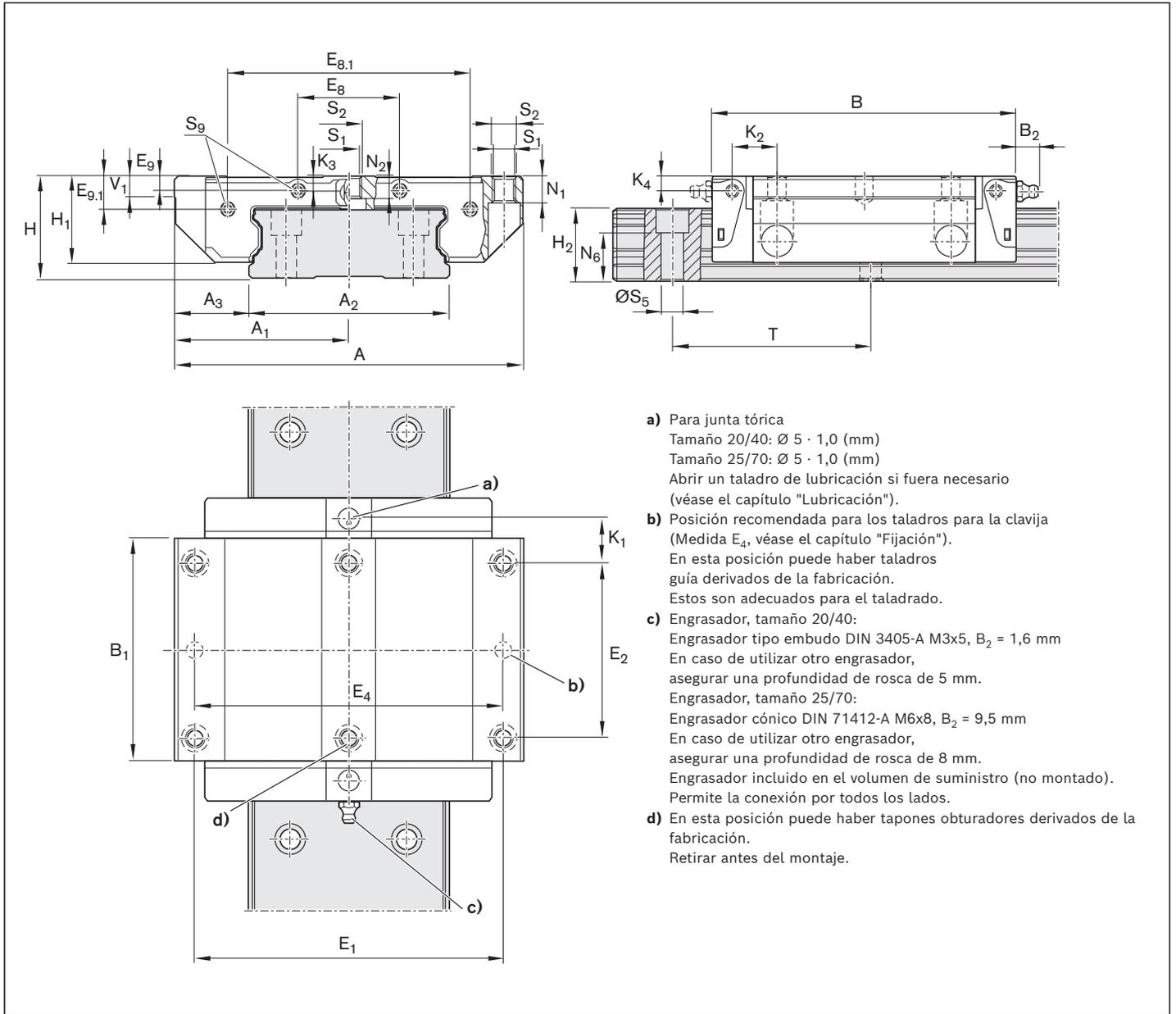
SS = Junta estándar

DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



- a) Para junta tórica
 Tamaño 20/40: $\text{Ø } 5 \cdot 1,0$ (mm)
 Tamaño 25/70: $\text{Ø } 5 \cdot 1,0$ (mm)
 Abrir un taladro de lubricación si fuera necesario (véase el capítulo "Lubricación").
- b) Posición recomendada para los taladros para la clavija (Medida E_4 , véase el capítulo "Fijación"). En esta posición puede haber taladros guía derivados de la fabricación. Estos son adecuados para el taladrado.
- c) Engrasador, tamaño 20/40:
 Engrasador tipo embudo DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
 En caso de utilizar otro engrasador, asegurar una profundidad de rosca de 5 mm.
 Engrasador, tamaño 25/70:
 Engrasador cónico DIN 71412-A M6x8, $B_2 = 9,5$ mm
 En caso de utilizar otro engrasador, asegurar una profundidad de rosca de 8 mm.
 Engrasador incluido en el volumen de suministro (no montado). Permite la conexión por todos los lados.
- d) En esta posición puede haber tapones obturadores derivados de la fabricación. Retirar antes del montaje.

Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20/40	80	40	42	19,0	73	51,3	70	40	18	53,4	3,4	8,1	27	22,50	18,30	10,6	11,0	3,5	3,5
25/70	120	60	69	25,5	105	76,5	107	60	35	83,5	4,9	11,3	35	29,75	23,55	15,4	15,5	5,2	5,2

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ¹⁾ (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	C		C ₀	M _t	M ₁₀	M _L	M _{L0}	
20/40	7,70	3,70	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,4	14 900	20 600	340	470	140	190	
25/70	9,35	7,05	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,2	36 200	50 200	1 350	1 870	490	680	

- 1) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  14 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

BNS: ancho, normal, altura estándar



Patines de bolas de acero R1671 ... 1.

Valores dinámicos

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$

Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$

(Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación:

- ▶ Sin lubricación inicial

Otros patines de bolas BNS

- ▶ Más abajo encontrará patines de bolas resistentes a la corrosión

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1671 313 10

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga			Clase de precisión			Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	SS
		C0	C1	C2	N	H	P		
35/90	R1671 3	9			4	3	-	10	
			1		4	3	2	10	
				2		3	2	10	
Ejemplo:	R1671 3		1			3		10	

Patín de bolas Resist CR

R1671 ... 6.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1671 313 60

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta en patines de bolas sin cadena de bolas	SS
		C0	C1			
35/90	R1671 3	9	1	H	3	60
Ejemplo:	R1671 3		1		3	60

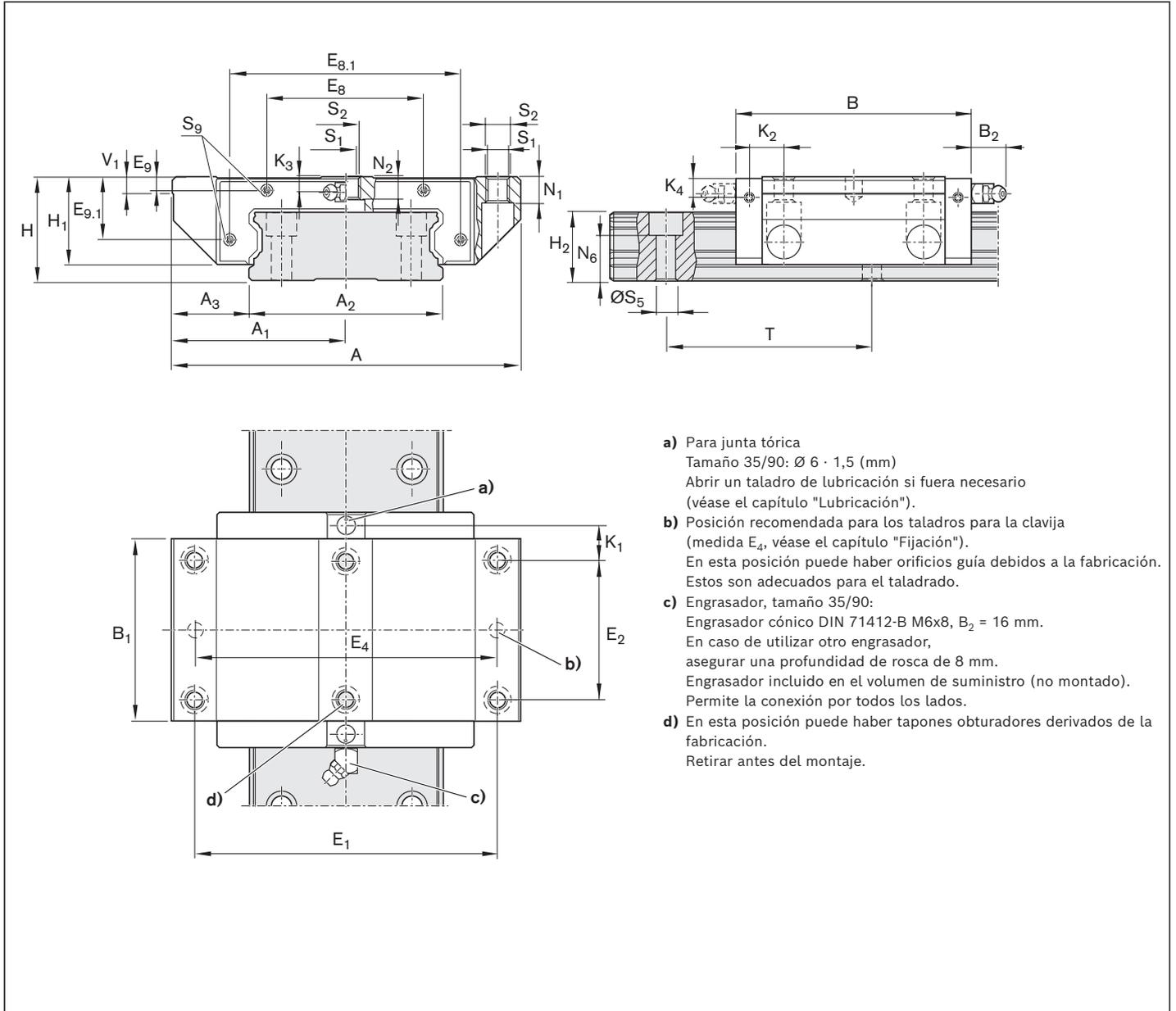
Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)

C1 = Precarga suave

Juntas

SS = Junta estándar



- a) Para junta tórica
Tamaño 35/90: $\varnothing 6 \cdot 1,5$ (mm)
Abrir un taladro de lubricación si fuera necesario (véase el capítulo "Lubricación").
- b) Posición recomendada para los taladros para la clavija (medida E_4 , véase el capítulo "Fijación"). En esta posición puede haber orificios guía debidos a la fabricación. Estos son adecuados para el taladrado.
- c) Engrasador, tamaño 35/90:
Engrasador cónico DIN 71412-B M6x8, $B_2 = 16$ mm.
En caso de utilizar otro engrasador, asegurar una profundidad de rosca de 8 mm.
Engrasador incluido en el volumen de suministro (no montado). Permite la conexión por todos los lados.
- d) En esta posición puede haber tapones obturadores derivados de la fabricación.
Retirar antes del montaje.

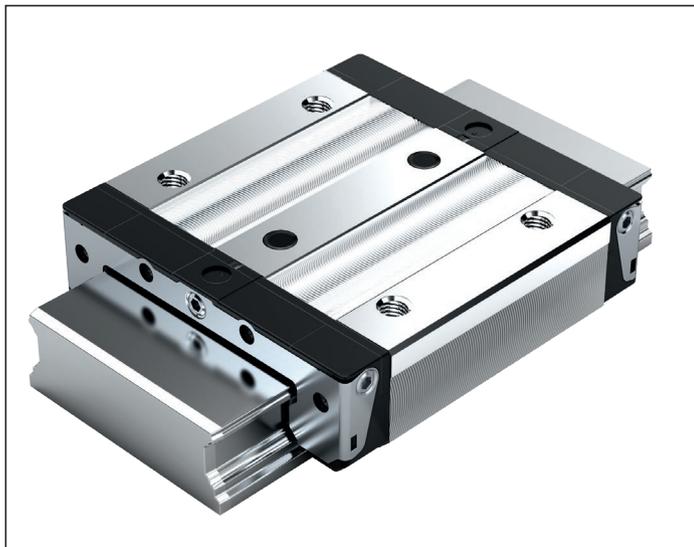
Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂
35/90	162	81	90	36	142	113,6	144	80	79	116	6,8	29,9	50	42,5	31,85	22,8	24,8

Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg)	Capacidades de carga ¹⁾ (N)	Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
	K ₃	K ₄	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C	C ₀	M _t	M _{t0}
35/90	9	9	14	12	20,5	8,4	M10	9	M3x5	80	8,0	3,70	70 700 126 000	3 500 6 240	1 470	2 620	

1) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

CNS: compacto, normal, altura estándar



Patines de bolas de acero R1672 ... 2.

Valores dinámicos

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$

Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$

(si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$; $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación:

- ▶ Lubricación inicial

Otros patines de bolas CNS

- ▶ Más abajo encontrará patines de bolas resistentes a la corrosión

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas CNS
- ▶ Tamaño 25/70
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1672 213 20

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión			Junta en patines de bolas			
		C0	C1	N	H	P	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
							SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1672 5	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
25/70	R1672 2	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
Ejemplo:	R1672 2		1		3		20			

Patines de bolas Resist CR²⁾

R1672 ... 7.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas CNS
- ▶ Tamaño 25/70
- ▶ Clase de precarga C0
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1672 293 70

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga	Clase de precisión	Junta en patines de bolas			
				sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
		C0	H	SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1672 5	9	3	70	7Z	72	7Y
25/70	R1672 2	9	3	70	7Z	72	7Y
Ejemplo:	R1672 2	9	3	70			

1) Atención: El patín de bolas no puede combinarse con el raíl guía de bolas R167.8.. ..

Clases de precarga

C0 = Sin precarga (juego)
C1 = Precarga suave

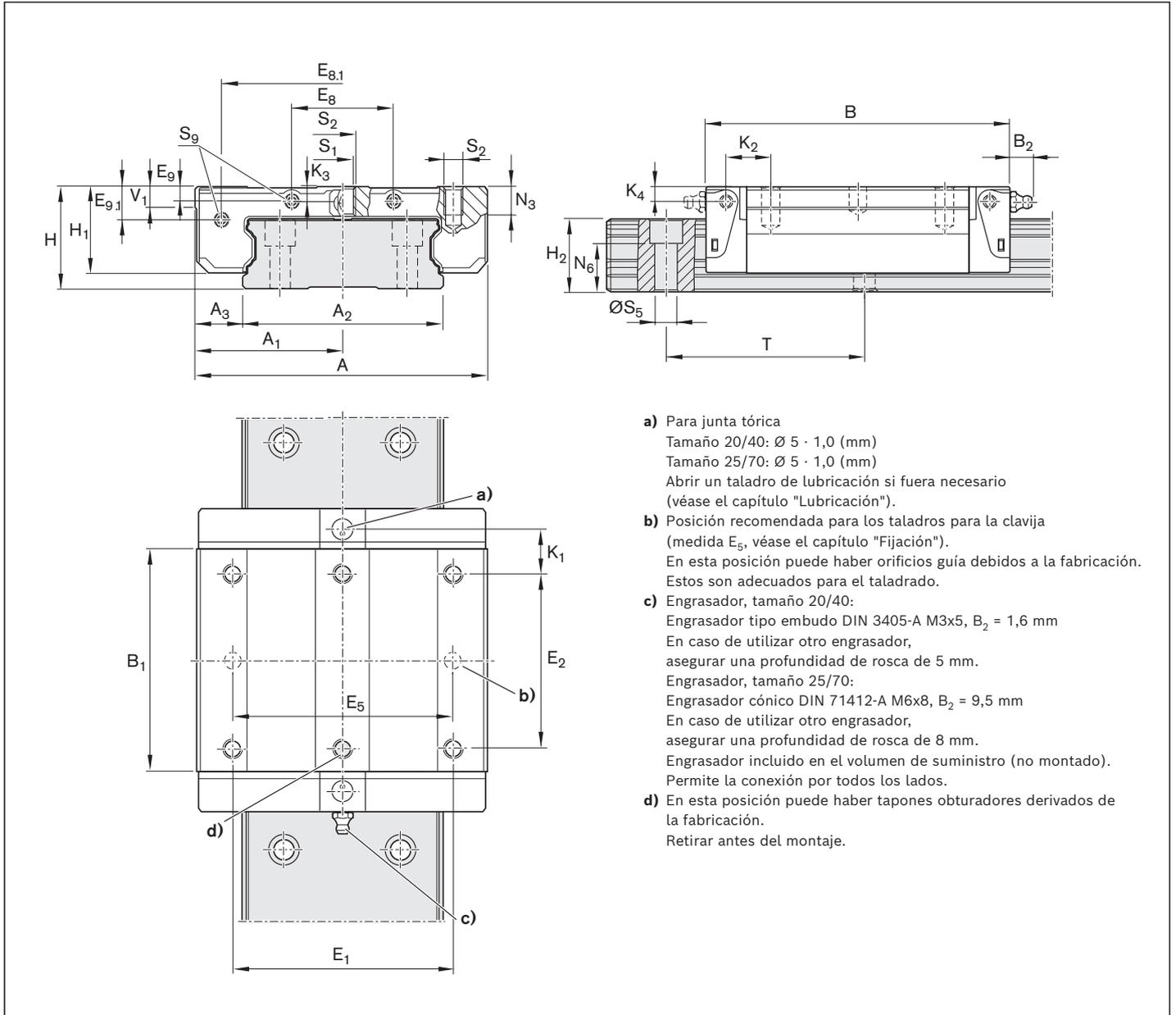
Juntas

SS = Junta estándar
DS = Junta de doble labio

Leyenda

Cifras grises

= Sin variante/combinación preferente (en parte plazos de entrega largos)



- a) Para junta tórica
 Tamaño 20/40: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
 Tamaño 25/70: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
 Abrir un taladro de lubricación si fuera necesario (véase el capítulo "Lubricación").
- b) Posición recomendada para los taladros para la clavija (medida E_5 , véase el capítulo "Fijación"). En esta posición puede haber orificios guía debidos a la fabricación. Estos son adecuados para el taladrado.
- c) Engrasador, tamaño 20/40:
 Engrasador tipo embudo DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
 En caso de utilizar otro engrasador, asegurar una profundidad de rosca de 5 mm.
 Engrasador, tamaño 25/70:
 Engrasador cónico DIN 71412-A M6x8, $B_2 = 9,5$ mm
 En caso de utilizar otro engrasador, asegurar una profundidad de rosca de 8 mm.
 Engrasador incluido en el volumen de suministro (no montado). Permite la conexión por todos los lados.
- d) En esta posición puede haber tapones obturadores derivados de la fabricación. Retirar antes del montaje.

Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20/40	62	31	42	10,0	73,0	51,3	46	32	18	53,4	3,4	8,1	27	22,50	18,30	14,6	15,00	3,5	3,5
25/70	100	50	69	15,5	104,7	76,5	76	50	35	83,5	4,9	11,3	35	29,75	23,55	19,4	20,45	5,2	5,2

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ¹⁾ (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	C	C ₀		M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}		
20/40	6	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,3	14 900	20 600	340	470	140	190		
25/70	8	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,0	36 200	50 200	1 350	1 870	490	680		

- 1) Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos de carga para patines de bolas **con** cadena de bolas  14 El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y de los momentos de carga dinámicos se basa en 100 000 m de distancia del recorrido según DIN ISO 14728-1. No obstante, casi siempre se toman solamente 50 000 m. Para establecer una comparación: multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** conforme a la tabla.

Descripción del producto

Excelentes características

- ▶ Máxima rigidez en todas las direcciones de carga.
- ▶ Máxima resistencia al par de giro

Protección anticorrosiva (opcional)

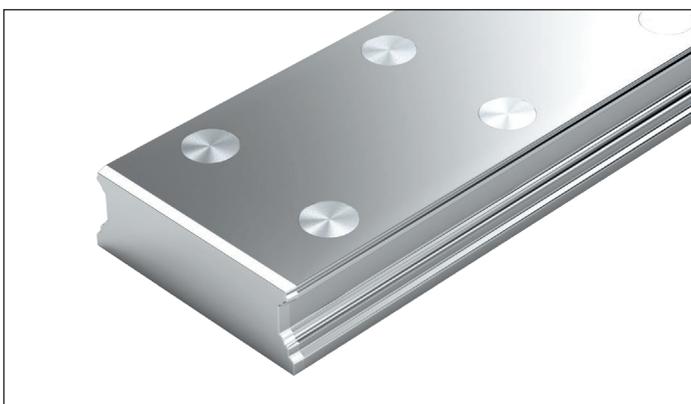
- ▶ Resist CR:
Raíl guía de bolas de acero con revestimiento resistente a la corrosión gris plata mate y cromado duro en clase de precisión H

⚠ Tamaño 20/40:

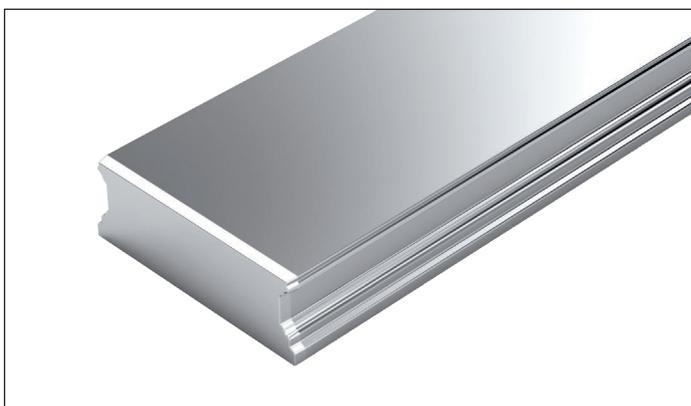
Patín de bolas sobre raíl con otros diámetros de las bolas. La sustitución no es posible con el anterior tamaño 20/40.



Raíles guía de bolas con tapones de plástico



Raíles guía de bolas con tapones de acero



Raíles guía de bolas atornillables desde abajo

Definición del formato de construcción de los raíles guía de bolas

Criterio	Denominación	Abreviatura (ejemplo)		
		B	N	S
Ancho	Estrecho (S)	S		
	Ancho (B)	B		
Longitud	Normal (N)		N	
Altura	Altura estándar (S)			S

Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas

Pedido de raíles guía de bolas con longitudes del raíl recomendadas

El cálculo de los siguientes ejemplos de pedido es válido para todos los raíles guía de bolas. Las longitudes del raíl recomendadas son económicas.

Desde la longitud deseada del raíl hasta la longitud del raíl recomendada

$$L = \left(\frac{L_W}{T}\right)^* \cdot T - 4$$

* Redondear el cociente L_W/T a cifras enteras.

Ejemplo de cálculo

$$L = \left(\frac{1660 \text{ mm}}{80 \text{ mm}}\right) \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 21 \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 1676 \text{ mm}$$

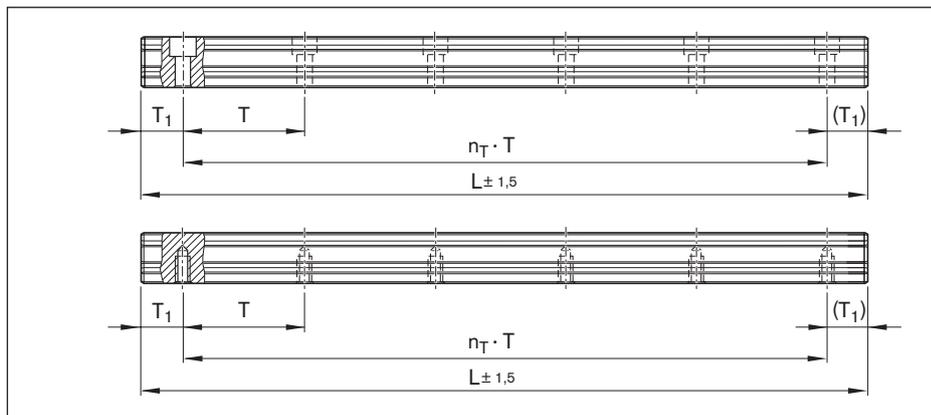
Indicaciones sobre los ejemplos de pedido

Si no se puede emplear la medida preferente T_{1S} :

- ▶ Seleccionar la distancia de extremos T_1 entre T_{1S} y $T_{1 \min}$
- ▶ Opcionalmente se puede seleccionar la distancia de extremos T_1 hasta $T_{1 \max}$

Opciones y números de material								
Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4$ Número máximo de taladros por hilera de taladros n_B
		N	H	P	Pieza única	Varias piezas		
20/40 ¹⁾	R1675 50	4	3	2	31, ...	3, ...	60	64
25/70	R1675 20	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
35/90	R1675 30	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
Ejemplo:	R1675 30		3		31, 1676			

Extracto de la tabla con números de material y longitudes del raíl recomendadas para el ejemplo de pedido



Base: número de taladros por hilera de taladros

$$L = n_B \cdot T - 4$$

Base: Número de particiones de raíl guía

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

L = Longitud de raíl recomendada (mm)

L_W = Longitud deseada de raíl (mm)

T = partición de raíl guía (mm)

T_{1S} = Medida preferente (mm)

n_B = Número de taladros por hilera de taladros (-)

n_T = Número de particiones de raíl guía (-)

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{\max})

- ▶ Raíl guía de bolas BNS tamaño 35/90 con tapones de plástico
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Longitud del raíl calculada 1676 mm, ($20 \cdot T$, medida preferente $T_{1S} = 38$ mm; número de taladros por hilera de taladros $n_B = 21$)

Datos de pedido

Número de material, longitud de raíl (mm) $T_1 / n_T \cdot T / T_1$ (mm)

R1675 303 31, 1676 mm

38 / 20 · 80 / 38 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{\max})

- ▶ Raíl guía de bolas BNS tamaño 35/90 con tapones de plástico
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Longitud del raíl calculada 5116 mm, 2 piezas ($63 \cdot T$, medida preferente $T_{1S} = 38$ mm; número de taladros por hilera de taladros $n_B = 64$)

Datos de pedido

Número de material con número de piezas, longitud de raíl (mm)

$T_1 / n_T \cdot T / T_1$ (mm)

R1675 303 32, 5116 mm

38 / 63 · 80 / 38 mm

Con longitudes del raíl superiores a L_{\max} se unen entre sí en fábrica las piezas adecuadas.

BNS con tapones de plástico



Raíles guía de bolas de acero

R1675 .0. ..

Con esquema de taladros de dos hileras, atornillables desde arriba, con tapones de plástico

Indicaciones

- ▶ Tapones de plástico incluidos en el volumen de suministro.
- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Otros raíles guía de bolas BNS y accesorios

- ▶ Más abajo encontrará raíles guía de bolas resistentes a la corrosión
- ▶ Encontrará más información sobre los tapones en el capítulo "Accesorios para raíles guía de bolas".

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de piezas, longitud del raíl L (mm),		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4$ Número máximo de taladros por hilera de taladros n_B
		N	H	P	Pieza única	Varias piezas		
20/40 ¹⁾	R1675 50	4	3	2	31,	3.,	60	64
25/70	R1675 20	4	3	2	31,	3.,	80	48
35/90	R1675 30	4	3	2	31,	3.,	80	48
Ejemplo:	R1675 30	3			31, 1676			

Raíles guía de bolas Resist CR

R1673 .0. ..

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de piezas, longitud del raíl L (mm),		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4$ Número máximo de taladros por hilera de taladros n_B		
			Pieza única Caras frontales revestidas	Varias piezas Caras frontales revestidas				
20/40 ¹⁾	R1673 50		H	3	41,	4.,	60	64
25/70	R1673 20		H	3	41,	4.,	80	48
35/90	R1673 30		H	3	41,	4.,	80	48
Ejemplo:	R1673 30		H	3	42, 5116			

1) Atención: El raíl guía de bolas no puede combinarse con el patín de bolas R1671 8.. ..

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Pieza única
- ▶ Caras frontales sin revestimiento
- ▶ Longitud del raíl L = 1676 mm

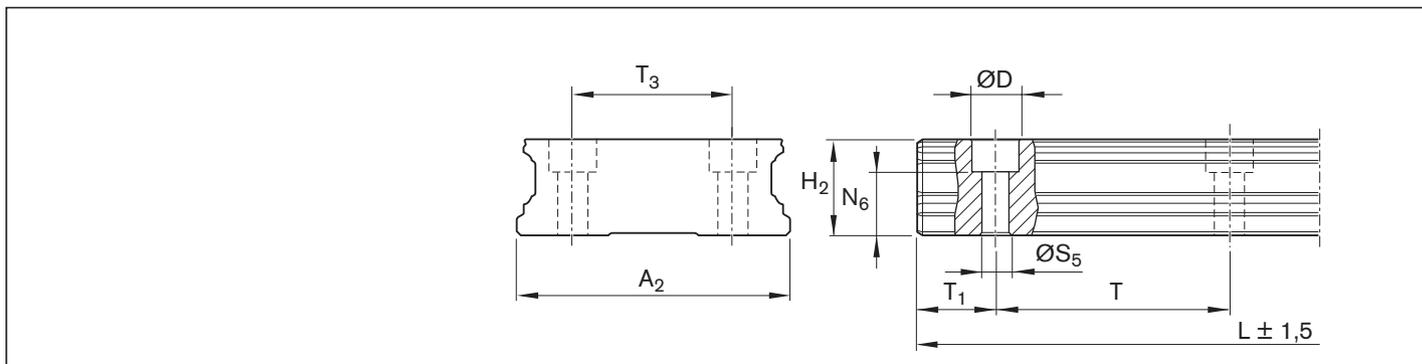
Número de material: R1675 303 41, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 piezas**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud del raíl L = 5116 mm

Número de material: R1673 303 42, 5116 mm



Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg/m)
	A ₂	D	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ²⁾	T _{1 max}	T ₃	
20/40	42	7,4	18,30	3 836	12,45	4,4	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	11,0	23,55	3 836	14,50	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	31,85	3 836	20,50	9,0	80	12	38	68	60	21,0

1) Medida H₂ sin banda de protección.

2) Se recomienda una medida preferente T_{1S} con tolerancias ±0,75.

BNS con tapones de acero



Raíles guía de bolas de acero R1676 .5. .. Con esquema de taladros de dos hileras, ator- nillables desde arriba, con tapones de acero

Indicaciones

- ▶ Tapones de acero no incluidos en el volumen de suministro.
- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Accesorios

- ▶ Encontrará más información sobre los tapones y los dispositivos de montaje para las tapas en el capítulo "Accesorios para raíles guía de bolas".

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de piezas, longitud del raíl L (mm), ...		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4$
		N	H	P	Pieza única	Varias piezas		
25/70	R1676 25	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
35/90	R1676 35	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
Ejemplo:	R1676 35		3		31, 1676			

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

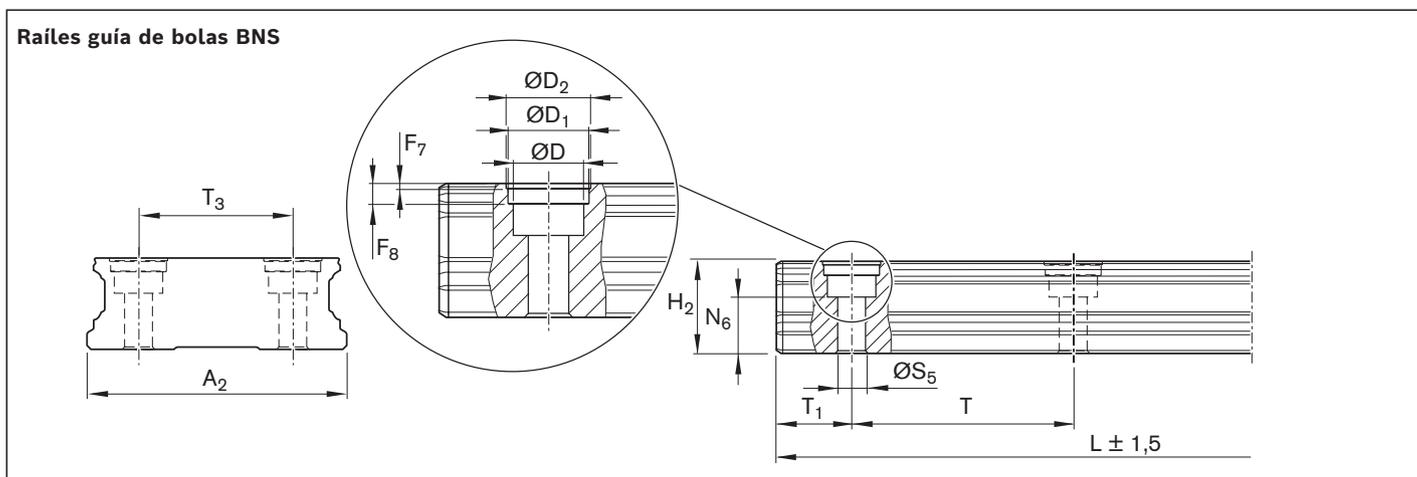
Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas BNS
 - ▶ Tamaño 35/90
 - ▶ Clase de precisión H
 - ▶ Pieza única
 - ▶ Longitud del raíl L = 1676 mm
- Número de material: R1676 353 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas BNS
 - ▶ Tamaño 35/90
 - ▶ Clase de precisión H
 - ▶ **2 piezas**
 - ▶ Longitud del raíl L = 5116 mm
- Número de material: R1676 353 **32**, 5116 mm

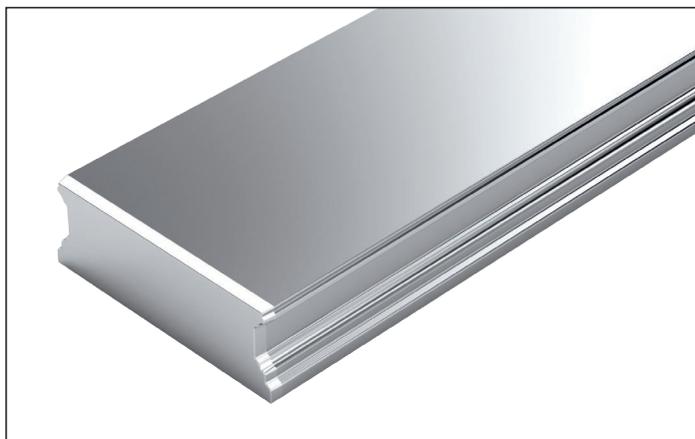


Tamaño	Medidas (mm)															Masa (kg/m)
	A ₂	D	D ₁	D ₂	F ₇	F ₈	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T ₁₅ ²⁾	T _{1 max}	T ₃	
25/70	69	11,0	12,55	13	0,9	3,7	23,55	3 836	14,5	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	17,55	18	0,9	3,6	31,85	3 836	20,5	9,0	80	12	38	68	60	21,0

1) Medida H₂ sin banda de protección.

2) Se recomienda una medida preferente T₁₅ con tolerancias ±0,75.

BNS atornillables desde abajo



Raíles guía de bolas de acero R1677 .0. ..
Con esquema de taladros de dos hileras,
atornillables desde abajo

Indicaciones

- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje.
 Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Raíl guía de bolas también disponible en varias piezas.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de piezas, longitud del raíl L (mm),		Partición de raíl guía T (mm)	Longitud del raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4$
		N	H	P	Pieza única	Varias piezas		
20/40 ¹⁾	R1677 50	4	3	2	31,	3.,	60	64
25/70	R1677 20	4	3	2	31,	3.,	80	48
35/90	R1677 30	4	3	2	31,	3.,	80	48
Ejemplo:	R1677 30	3			31, 1676			

1) Atención: El raíl guía de bolas no puede combinarse con el patín de bolas R1671 8.. ..

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H,
- ▶ Pieza única
- ▶ Longitud del raíl L = 1676 mm

Número de material: R1677 303 31, 1676 mm

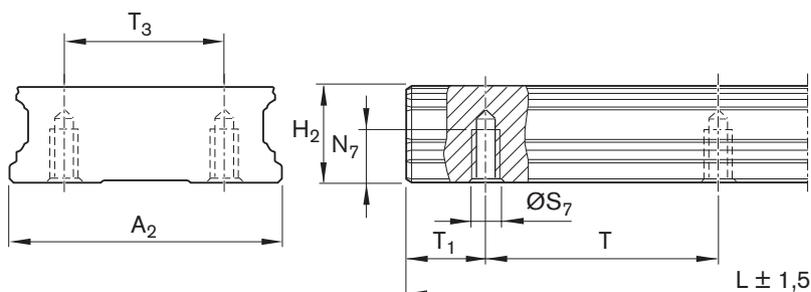
Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H,
- ▶ 2 piezas
- ▶ Longitud de raíl L = 5116 mm

Número de material: R1677 303 32, 5116 mm

Raíles guía de bolas BNS



Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg/m)
	A ₂	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₇	S ₇	T	T _{1min}	T _{1s} ²⁾	T _{1max}	T ₃	
20/40	42	18,30	3 836	7,5	M5	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	23,55	3 836	12,0	M6	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	31,85	3 836	15,0	M8	80	12	38	68	60	21,0

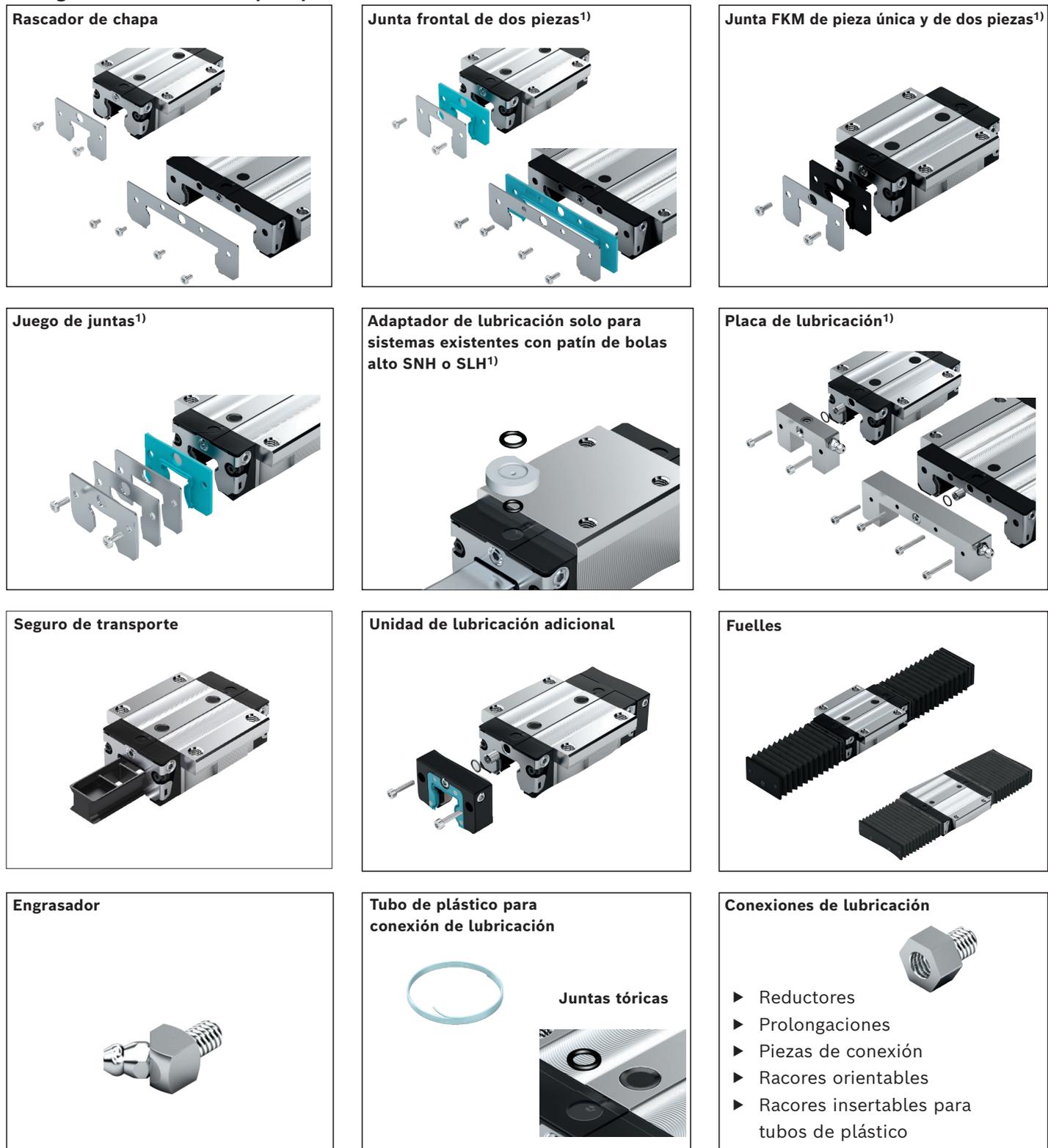
1) Medida H₂ sin banda de protección.

2) Se recomienda una medida preferente T_{1s} con tolerancias ± 0,75.

Descripción del producto

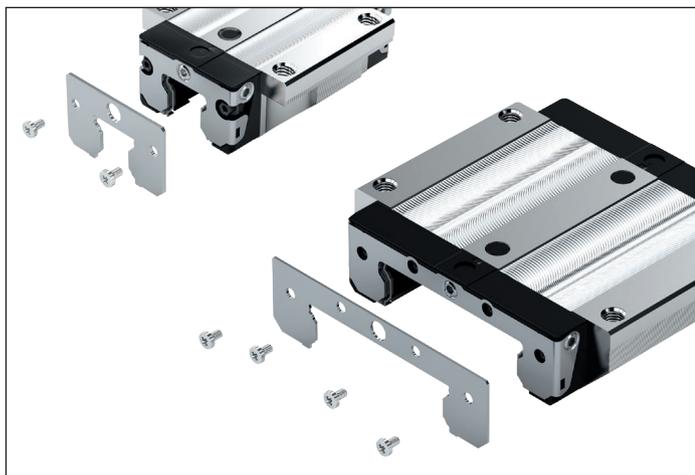
Rexroth ofrece una intercambiabilidad ilimitada mediante la posibilidad de combinar como se desee todas las variantes de patines de bolas con todos los accesorios de cada tamaño. Este completo programa ofrece el mejor rendimiento para todos los requisitos especiales. Los accesorios también pueden suministrarse montados si se solicita previamente.

Vista general de accesorios para patines de bolas



1) No disponible para patines de bolas F.N (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo)

Rascador de chapa

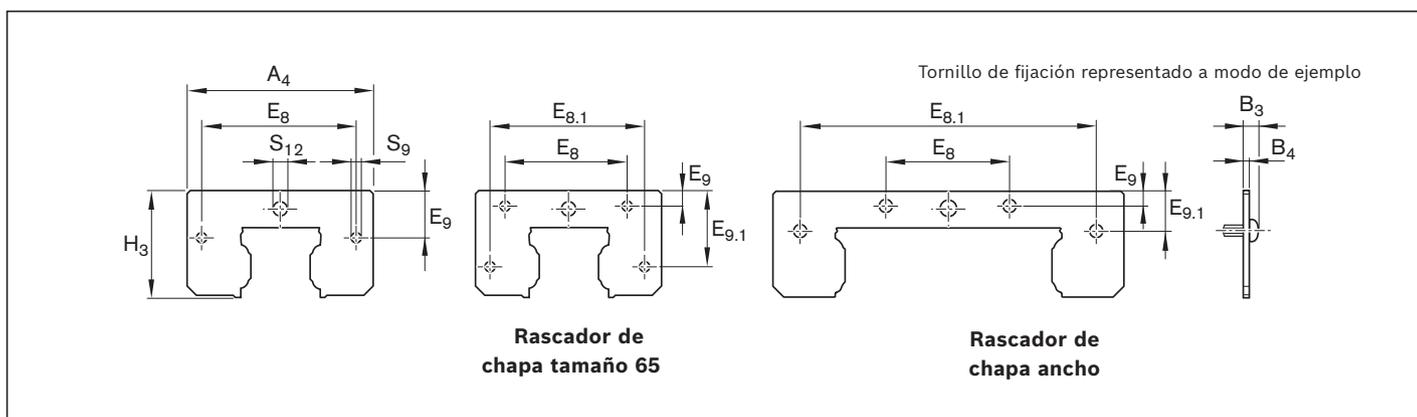


Rascador de chapa R16.0 .10 ..

- ▶ Material: acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- ▶ Modelo: pulido
- ▶ Modelo de precisión con entre 0,1 y 0,3 mm de separación máxima

Indicaciones de montaje

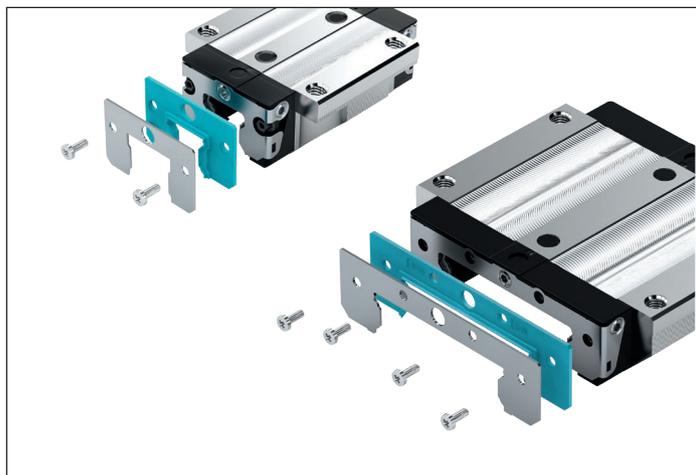
- ▶ Si se combina con la junta adicional de dos piezas, utilizar el juego de juntas: para obtener el número de material, consultar "Juego de juntas"
- ▶ Los tornillos de fijación se incluyen en el suministro.
- ▶ Durante el montaje, prestar atención a que entre el raíl guía de bolas y el rascador de chapa haya una separación uniforme.
- ▶ En el caso de la conexión de lubricación por la cara frontal, prestar atención a la profundidad de atornillado mínima.
- ▶ Prestar atención a las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material en raíles guía de bolas con banda de protección	Medidas (mm)										Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1620 110 30	33,0	3,1	1,0	24,55	-	6,30	-	19,2	3,5	4,6	5
20	R1620 810 30	42,0	3,4	1,0	32,40	-	6,80	-	24,8	4,0	5,1	6
	R1620 810 35 ³⁾	41,0	3,4	1,0	30,50	-	5,10	-	22,8	4,0	4,0	5
25	R1620 210 30	47,0	3,4	1,0	38,30	-	11,00	-	29,5	4,0	7,0	8
	R1620 210 35 ³⁾	47,0	3,4	1,0	38,30	-	8,00	-	26,5	4,0	4,0	7
30	R1620 710 30	59,0	3,4	1,0	48,40	-	14,10	-	34,7	4,0	7,0	12
35	R1620 310 40 ¹⁾	69,0	3,4	1,0	58,00	-	17,00	-	40,1	4,0	7,0	16
45	R1620 410 40 ¹⁾	85,0	5,1	2,0	69,80	-	20,50	-	50,0	5,0	7,0	50
55	R1620 510 40 ¹⁾	98,0	5,7	2,0	80,00	-	21,80	-	56,4	6,0	7,0	65
	R1620 610 40 ¹⁾	124,0	5,6	2,5	76,00	100,0	10,00	52,50	74,7	5,0	9,0	140
20/40 ⁴⁾⁵⁾	R1670 510 00 ²⁾	60,0	3,1	1,0	18,00	53,4	2,65	7,35	21,7	3,5	4,0	7
25/70 ⁴⁾	R1670 210 10 ²⁾	101,0	3,4	1,0	35,00	83,5	4,35	10,75	29,1	4,0	7,0	14
35/90 ⁴⁾	R1670 310 10 ²⁾	129,0	3,4	1,0	79,00	116,0	5,60	28,70	40,8	4,0	7,0	25

- 1) Número de material en raíles guía de bolas **sin** banda de protección: R1620 .10 30
- 2) Raíl guía de bolas **sin** banda de protección.
- 3) Para patines de bolas F.N (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo)
- 4) Patín de bolas sobre raíl ancho
- 5) Atención: El rascador de chapa no puede combinarse con el raíl guía de bolas R167 .8.. ..

Junta adicional

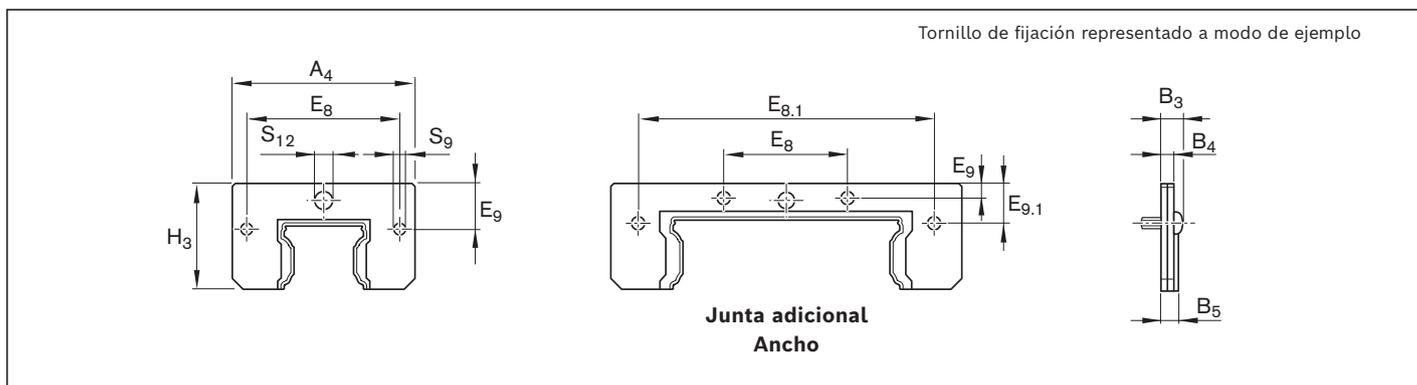


Dos piezas

- ▶ Material: acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088 con junta de plástico
- ▶ Modelo: pulido

Indicaciones de montaje

- ▶ Los tornillos de fijación se incluyen en el suministro.
- ▶ En el caso de la conexión de lubricación por la cara frontal, prestar atención a la profundidad de atornillado mínima.
- ▶ Prestar atención a las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)											Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1619 121 20	32,0	4,3	2,2	3,0	24,55	-	6,30	-	19,0	3,5	4,3	6,0
20 ¹⁾	R1619 821 20	42,0	4,9	2,5	3,3	32,40	-	6,80	-	24,3	4,0	5,1	8,0
25 ¹⁾	R1619 221 30	47,0	4,9	2,5	3,3	38,30	-	11,00	-	29,0	4,0	7,0	10,0
30	R1619 721 30	59,0	5,7	3,3	4,5	48,40	-	14,10	-	34,5	4,0	7,0	18,0
35	R1619 321 30	69,0	5,7	3,3	4,5	58,00	-	17,00	-	39,5	4,0	7,0	25,0
45	R1619 421 30	85,0	7,1	4,0	5,5	69,80	-	20,50	-	49,5	5,0	7,0	55,0
55	R1619 521 30	98,0	7,7	4,0	5,5	80,00	-	21,50	-	56,0	6,0	7,0	65,0
20/40 ²⁾³⁾	R1619 522 20	60,0	4,6	2,5	3,3	18,00	53,4	2,65	7,35	21,7	3,5	4,0	7,5
25/70 ²⁾	R1619 222 20	99,0	4,9	2,5	3,3	35,00	83,5	4,30	10,70	28,6	4,0	7,3	14,5
35/90 ²⁾	R1619 322 20	128,6	5,7	3,3	4,5	79,00	116,0	5,80	28,90	41,0	4,0	7,0	40,0

1) No para patines de bolas F.N (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo)

2) Patín de bolas sobre rail ancho

3) Atención: La nueva junta adicional no puede combinarse con el anterior rail guía de bolas R167. 8... ..

Junta FKM

Dos piezas

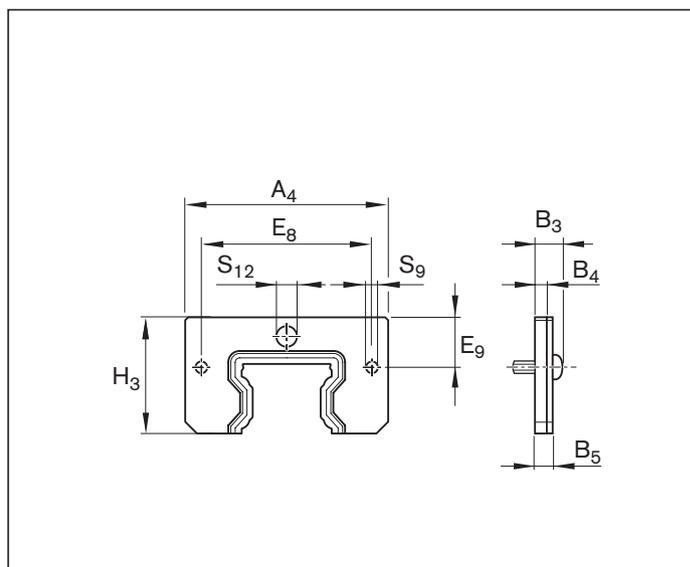
- ▶ Material: acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088 con junta FKM
- ▶ Para obtener más información sobre el campo de aplicación y la resistencia, véanse los criterios de selección/las juntas

Particularidad

Fácil montaje y desmontaje en el raíl guía de bolas fijo.

Indicaciones de montaje

- ▶ Los tornillos de fijación se incluyen en el suministro.
- ▶ En el caso de la conexión de lubricación por la cara frontal, prestar atención a la profundidad de atornillado mínima.
- ▶ Prestar atención a las instrucciones de montaje.



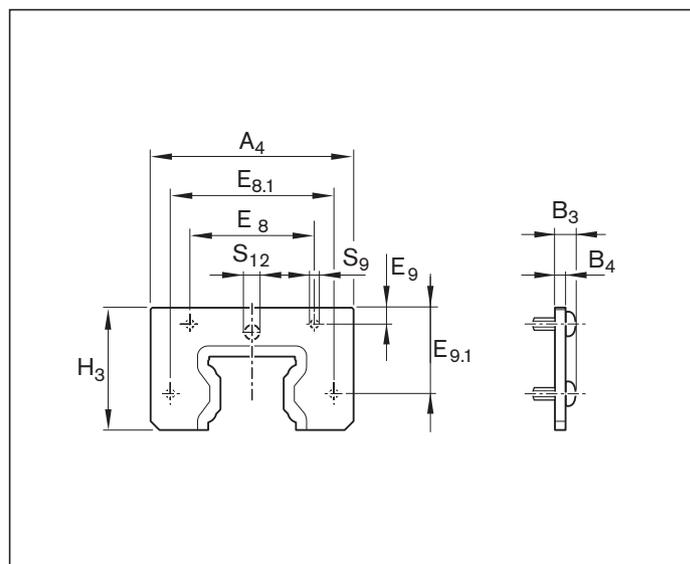
Tamaño	Número de material	Medidas (mm)										Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂		
35	R1619 320 30	69	8,4	4	6	58,0	17,0	39,5	4	7	39,0	
45	R1619 420 30	85	9,1	4	6	69,8	20,5	49,5	5	7	61,0	
55	R1619 520 30	98	9,7	4	6	80,0	21,8	56,4	6	7	80,5	

Pieza única

- ▶ Material: acero anticorrosivo conforme a DIN EN 10088 con junta FKM.

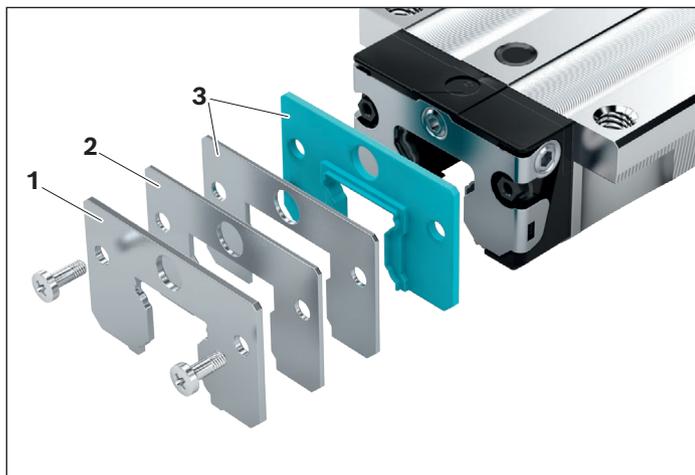
Indicaciones de montaje

- ▶ Los tornillos de fijación se incluyen en el suministro.
- ▶ En el caso de la conexión de lubricación por la cara frontal, prestar atención a la profundidad de atornillado mínima.
- ▶ Prestar atención a las instrucciones de montaje



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)										Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
65	R1619 620 30	124	9,6	6,5	76	100	10	52,5	74,7	5	9	146

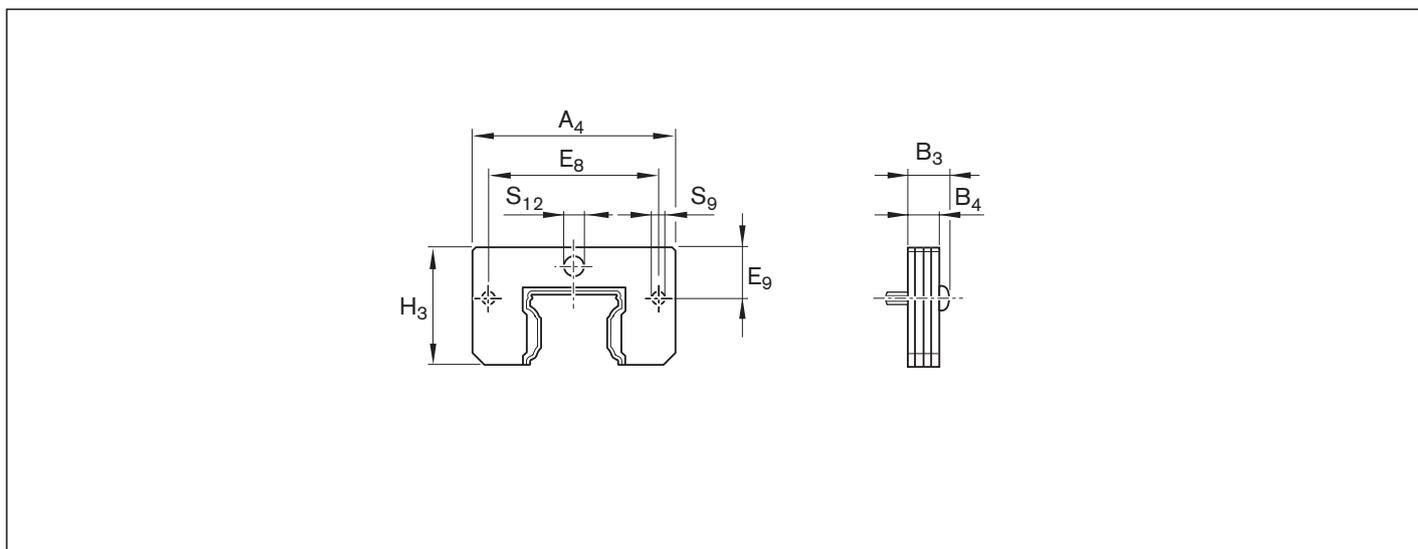
Juego de juntas



- 1 Rascador de chapa
- 2 Chapa de protección
- 3 Junta adicional de dos piezas

Indicaciones de montaje

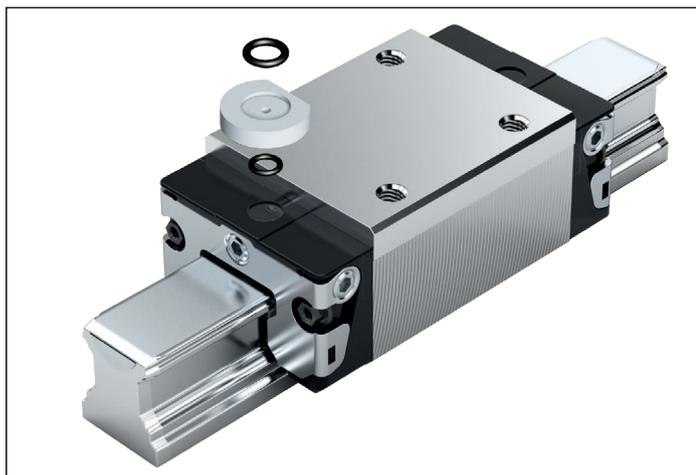
- ▶ Si se utiliza el rascador de chapa en combinación con la junta adicional de dos piezas, se recomienda el juego de juntas.
- ▶ Los tornillos de fijación se incluyen en el suministro.
- ▶ En el caso de la conexión de lubricación por la cara frontal, prestar atención a la profundidad de atornillado mínima.
- ▶ Prestar atención a las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material en raíles guía de bolas		Medidas (mm)								Masa (g)
	sin banda de protección	con banda de protección	A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1619 120 50	R1619 120 50	32,0	6,3	4,2	24,55	6,30	19,0	3,5	4,3	16
20 ¹⁾	R1619 820 50	R1619 820 50	42,0	6,9	4,5	32,40	6,80	24,3	4,0	5,1	20
25 ¹⁾	R1619 220 50	R1619 220 50	47,0	6,9	4,5	38,30	11,00	29,0	4,0	7,0	26
30	R1619 720 50	R1619 720 50	59,0	8,2	5,8	48,40	14,10	34,5	4,0	7,0	42
35	R1619 320 40	R1619 320 50	69,0	8,2	5,8	58,00	17,00	39,5	4,0	7,0	57
45	R1619 420 40	R1619 420 50	85,0	11,1	8,0	69,80	20,50	49,5	5,0	7,0	155
55	R1619 520 40	R1619 520 50	98,0	11,7	8,0	80,00	21,50	56,0	6,0	7,0	195

1) No para patines de bolas F.N (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo)

Adaptador de lubricación

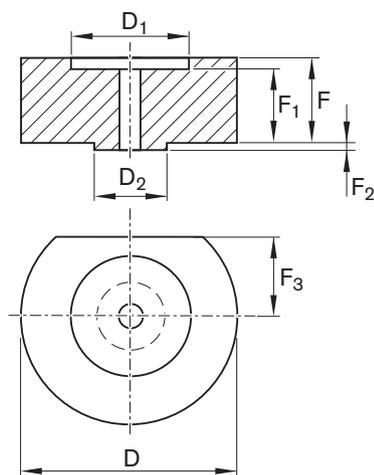


**Para la lubricación con grasa y aceite desde arriba,
solo para patines de bolas altos
SNH R1621 o SLH R1624**

- ▶ Material: plástico
- ▶ Cantidad por embalaje: 1 ud.

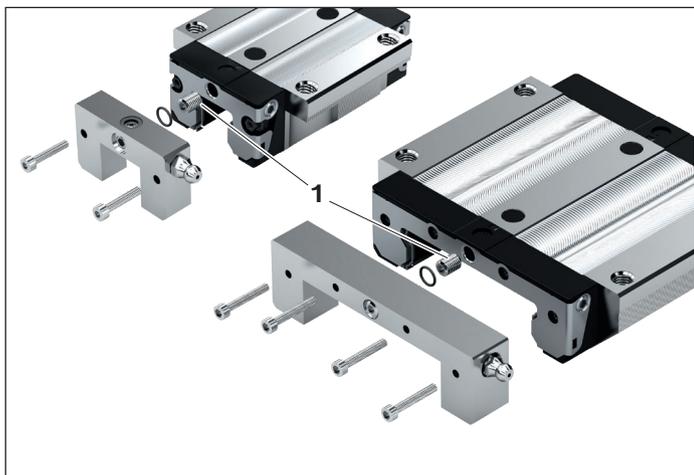
Indicaciones de montaje

- ▶ Las juntas tóricas se incluyen en el volumen de suministro
- ▶ Abrir el taladro de lubricación del patín de bolas con una punta metálica caliente antes del montaje (no perforar)
- ▶ Encontrará más detalles en el capítulo "Lubricación y mantenimiento".



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)							Masa (g)
		D	D ₁	D ₂	F	F ₁	F ₂	F ₃	
15	R1621 100 05	12	6,2	3,4	3,7	3,1	0,5	3,20	0,5
25	R1621 200 05	15	7,2	4,4	3,8	3,2	0,5	5,85	0,9
30	R1621 700 05	16	7,2	4,4	2,8	2,2	0,5	6,10	0,7
35	R1621 300 05	18	7,2	4,4	6,8	6,2	0,5	6,80	2,2
45	R1621 400 05	20	7,2	4,4	9,8	9,2	0,5	8,30	4,1

Placa de lubricación



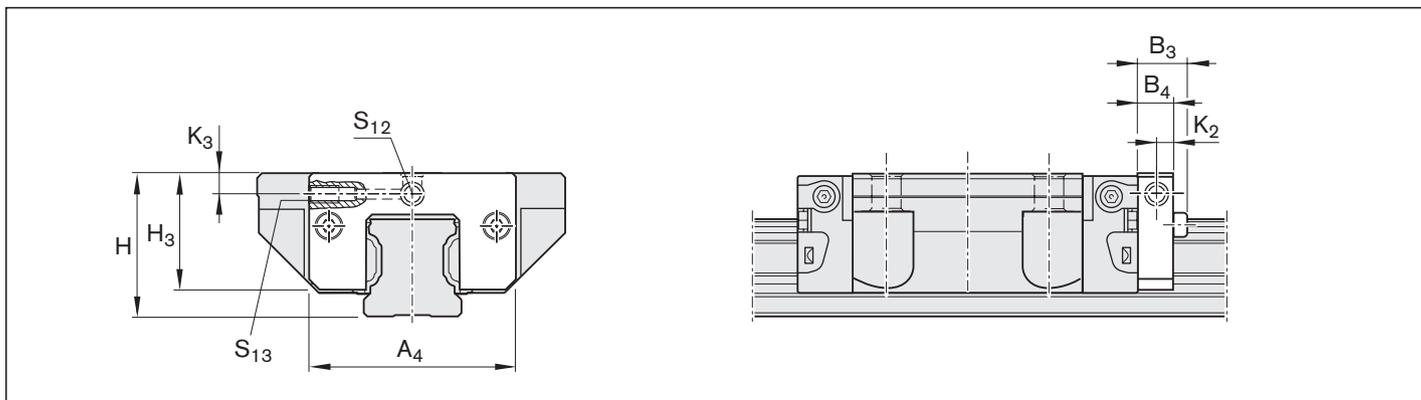
Para engrasador estándar

► Material: Aluminio

Indicaciones de montaje

- Las piezas necesarias para el montaje se incluyen en el volumen de suministro.
- Tamaños 15 - 20:
El engrasador tipo embudo se incluye en el volumen de suministro con pernos de impacto.
- Tamaños 25 - 65:
Se puede utilizar el engrasador de los patines de bolas.
- Prestar atención a las instrucciones de montaje.

⚠ Entre la placa de lubricación y el patín de bolas debe montarse el lápiz de lubricante (1) suministrado (el lápiz contiene un taladro de lubricación).



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)									Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃	
15	R1620 111 20	32	13,1	11	24 28 ³⁾	19,0	5,5	3,4 7,4 ³⁾	M3	Ø3	15
20 ¹⁾	R1620 811 20	42	15,0	12	30	24,8	6,0	3,5	M3	Ø3	25
25 ¹⁾	R1620 211 20	47	15,0	12	36 40 ³⁾	28,3	6,0	6,0 10,0 ³⁾	M6	M6	30
30	R1620 711 20	59	15,0	12	42 45 ³⁾	33,8	6,0	8,0 11,0 ³⁾	M6	M6	45
35	R1620 311 20	69	15,0	12	48 55 ³⁾	39,1	6,0	8,0 15,0 ³⁾	M6	M6	60
45	R1620 411 20	85	16,0	12	60 70 ³⁾	48,5	6,0	8,0 18,0 ³⁾	M6	M6	85
55	R1620 511 20	98	17,0	12	70 80 ³⁾	56,0	6,0	9,0 19,0 ³⁾	M6	M6	115
65	R1620 611 20	124	18,0	14	90	75,7	7,0	18,0	M8x1	M8x1	250

1) No para patines de bolas F.N (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo)

2) Referido a la superficie de atornillado del patín de bolas.

3) Para patín de bolas S.H (estrecho [Schmal] ... alto [Hoch])

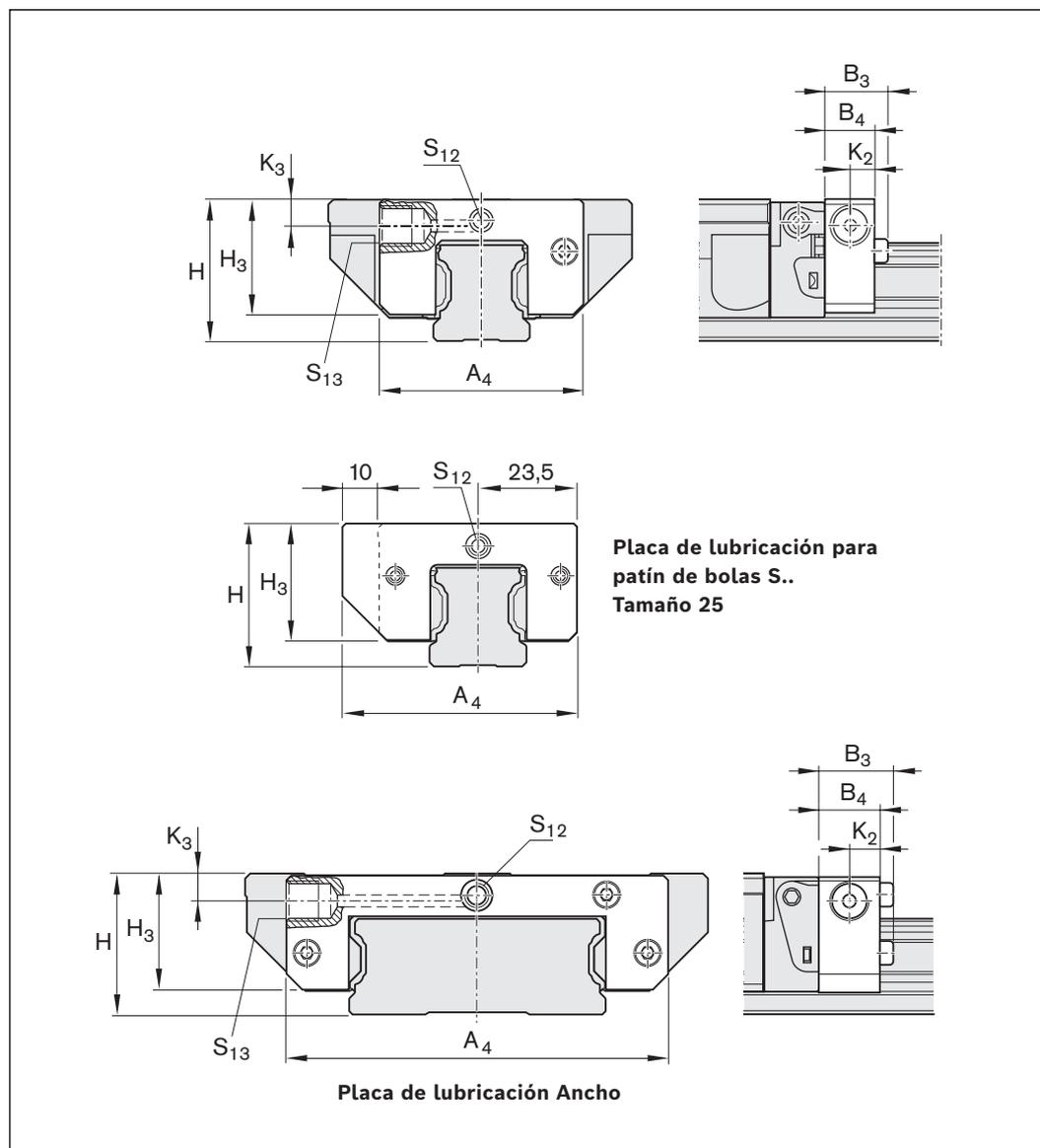
Placa de lubricación G 1/8

Para engrasador G 1/8

► Material: Aluminio

Indicaciones de montaje

- Las piezas necesarias para el montaje se incluyen en el volumen de suministro.
- Patín de bolas S.. (estrecho)
Tamaño 25: prestar atención al saliente lateral de la placa de lubricación.
- Prestar atención a las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)									Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃	
25 ¹⁾	R1620 211 30	57	19,0	16	36 40 ³⁾	28,3	8	7,0 11,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	40
30	R1620 711 30	59	19,0	16	42 45 ³⁾	33,8	8	7,0 10,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	59
35	R1620 311 30	69	19,0	16	48 55 ³⁾	39,1	8	8,0 15,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	79
45	R1620 411 30	85	20,0	16	60 70 ³⁾	48,5	8	8,0 18,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	112
55	R1620 511 30	98	21,0	16	70 80 ³⁾	56,0	8	9,0 19,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	152
65	R1620 611 30	124	20,0	16	90	75,7	8	18,0	M6	G 1/8x8	285
25/70 ⁴⁾	R1670 211 40	99	19,0	16	35	29,6	8	8,4	M6	G 1/8x8	65
35/90 ⁴⁾	R1670 311 30	129	19,0	16	50	42,0	8	9,5	M6	G 1/8x8	120

- 1) No para patines de bolas F.N (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo)
- 2) Referido a la superficie de atornillado del patín de bolas.
- 3) Para patín de bolas S.H (estrecho [Schmal] ... alto [Hoch])
- 4) Patín de bolas sobre raíl ancho

Seguro de transporte

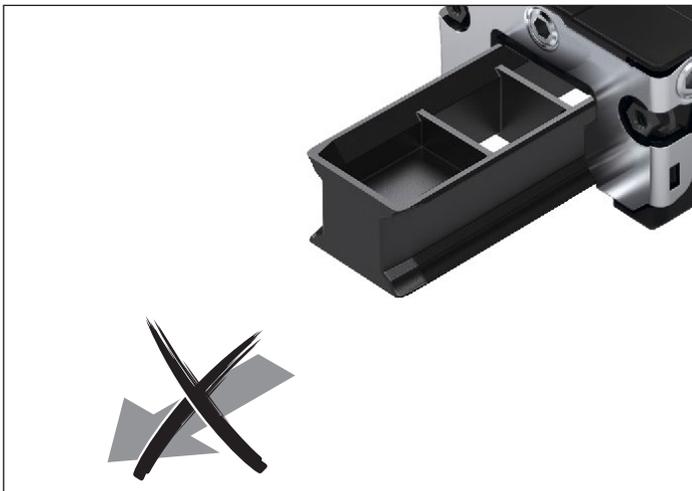


Seguro de transporte para patín de bolas

Para el transporte y como ayuda para el montaje

► Material: plástico

Tamaño	Números de material	Masa (g)
15	R1653 101 89	2
20	R1653 801 89	3
25	R1653 202 89	4
30	R1653 702 89	10
35	R1653 302 89	10
45	R1653 402 89	20
55	R1653 502 89	31
65	R1653 602 89	58
20/40	R1671 505 89	7
25/70	R1671 201 89	13
35/90	R1671 301 89	33



Indicaciones

El patín de bolas se desliza sobre el raíl desde el seguro para transporte.

Véase el capítulo "Indicaciones de montaje".

⚠ El seguro para transporte debe permanecer montado hasta colocar el patín de bolas en el raíl guía de bolas. De lo contrario, pueden perderse las bolas.

Unidades de lubricación adicionales

Para recorridos de hasta 25000 km sin relubricación

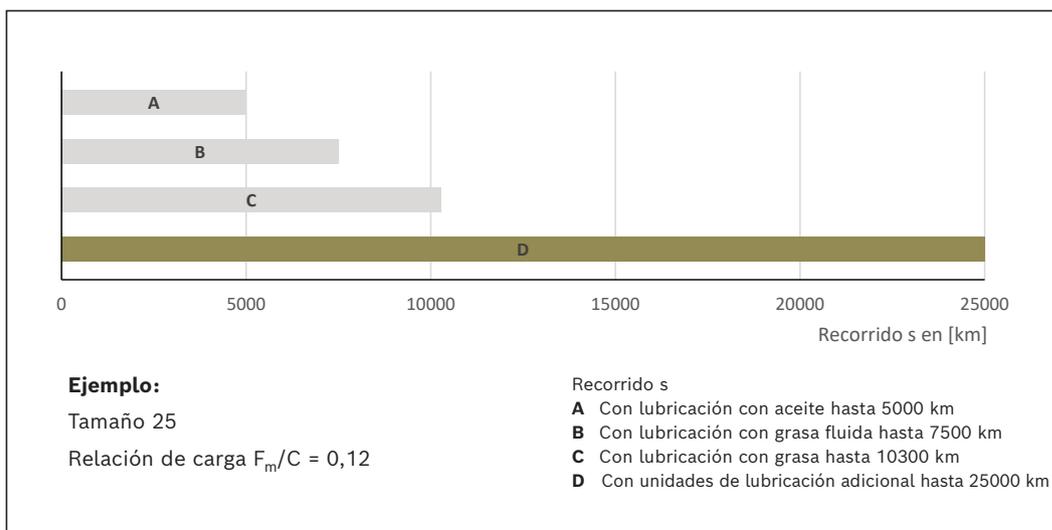
Ventajas para el montaje y el servicio

- ▶ Hasta 25000 km de recorrido sin relubricación
- ▶ Solo necesita una primera lubricación con grasa en el patín de bolas.
- ▶ Unidades de lubricación adicionales a ambos lados del patín de bolas.
- ▶ Mínima pérdida de lubricante.
- ▶ Reducción del consumo de aceite.
- ▶ Sin conductos de lubricación.
- ▶ Temperatura de servicio máx. 60 °C
- ▶ Con engrasadores en la cara frontal o posibilidad de relubricación en el lateral de la unidad de lubricación adicional.
- ▶ Conexión de lubricación en la cara frontal de la unidad de lubricación adicional apropiada para la lubricación con grasa del patín de bolas.

Patín de bolas estándar con dos unidades de lubricación adicional



Tamaño	Recorrido s posible con unidades de lubricación adicionales (km)
15	15 000
20*)	15 000
25*)	25 000
30	25 000
35	25 000
45	25 000
55	1 500
65	1 000

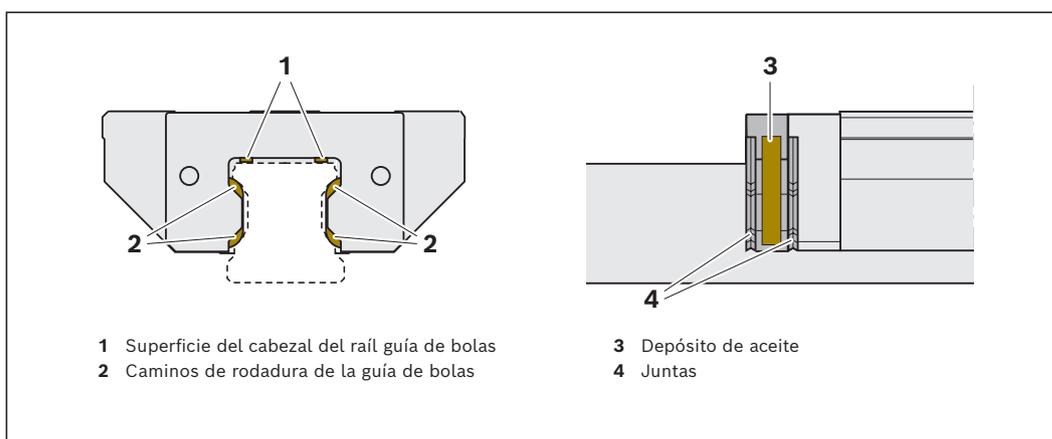


En la siguiente página encontrará información sobre los números de material, el esquema con medidas, las medidas y los datos técnicos.

*) Los patines de bolas bajos de los tipos FNN, SNN, FKN y SKN cuentan con recorridos menores. Véase el diagrama 1 "Intervalos de relubricación dependiendo de la carga para patines de bolas con unidades de lubricación adicionales".

Distribución de lubricante

Gracias a la construcción especial de la distribución de lubricante es posible lubricar principalmente allí donde se necesita: directamente en los caminos de rodadura y en la superficie del cabezal de los raíles guía de bolas.



Unidad de lubricación adicional R1619 .2. 00

Material:
Plástico especial

Las unidades de lubricación adicional R1619 .2. 00 vienen ya listas para el montaje con aceite (Mobil SHC 639) y pueden montarse después de la lubricación base de los patines de bolas.

Unidad de lubricación adicional R1619 .2. 10

Material:
Plástico especial

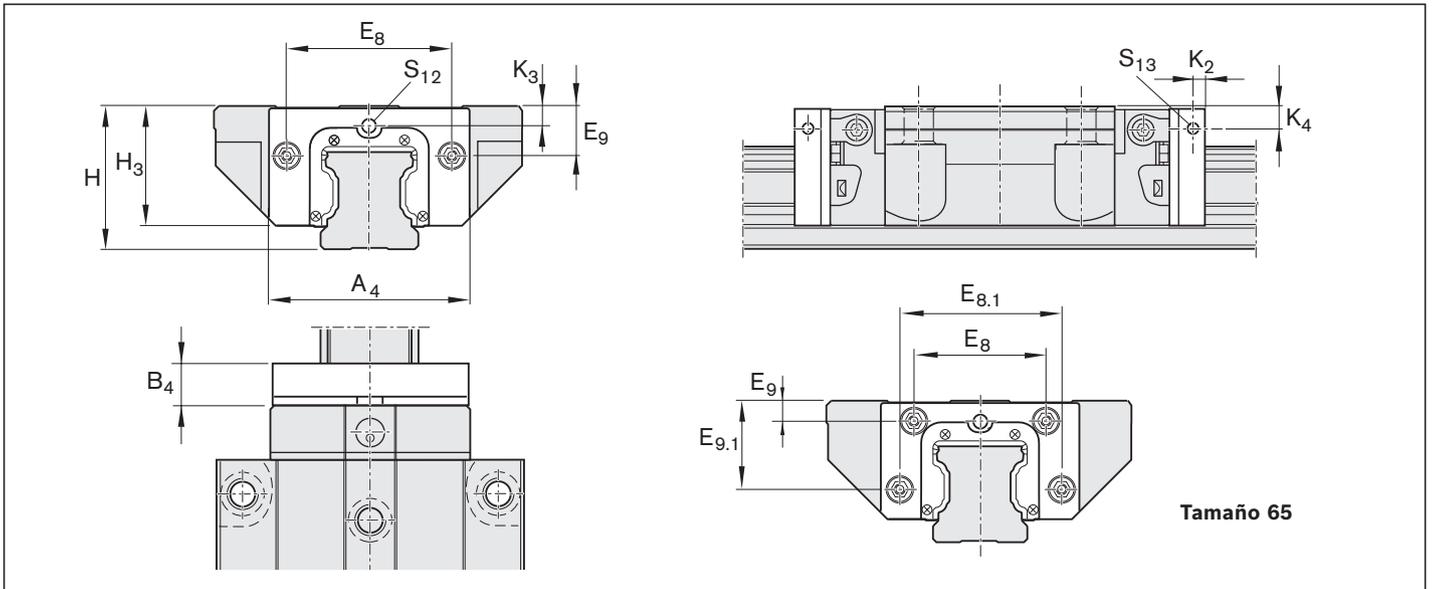
Las unidades de lubricación adicional R1619 .2. 10 vienen de fábrica sin llenar.

Aceite lubricante recomendado para el primer llenado:

- ▶ Mobil SHC 639 (viscosidad 1000 mm²/s a 40 °C)

Antes del montaje de las unidades de lubricación adicional es necesario lubricar por primera vez los patines de bolas **con grasa lubricante. Véase el capítulo "Lubricación".**

Si se utiliza un aceite lubricante diferente al indicado, comprobar la compatibilidad del lubricante y prestar atención al recorrido.



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)													Aceite (cm ³)	Masa (g)
		A ₄	B ₄	E ₈	E _{8.1}	E ₉ ²⁾	E _{9.1} ²⁾	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ^{2)/K₄²⁾}	S ₁₂	S ₁₃			
15	R1619 125 00	31,8	11,5	24,55	-	6,70	-	24	19,40	5	3,35	M3	M3	1,00	15	
						10,70 ³⁾		28 ³⁾	23,40 ³⁾		7,35 ³⁾					
20	R1619 825 00	43,0	12,5	32,50	-	7,30	-	30	24,90	5	3,70	M3	M3	2,20	20	
	R1619 826 00 ¹⁾	41,0	12,5	30,50	-	5,60	-	28	22,90	-	3,10	-	M3	1,80	20	
25	R1619 225 00	47,0	13,0	38,30	-	11,50	-	36	29,30	5	5,50	M6	M6	2,60	25	
						15,50 ³⁾		40 ³⁾	33,30 ³⁾		9,50 ³⁾					
	R1619 226 00 ¹⁾	47,0	13,0	38,30	-	8,50	-	33	26,30	5	4,10	M3	M3	2,50	25	
30	R1619 725 00	58,8	14,5	48,40	-	14,60	-	42	35,05	6	6,05	M6	M6	3,85	35	
						17,60 ³⁾		45 ³⁾	38,05 ³⁾		9,05 ³⁾					
35	R1619 325 00	69,0	16,0	58,00	-	17,35	-	48	39,85	6	6,90	M6	M6	5,70	50	
						24,35 ³⁾		55 ³⁾	46,85 ³⁾		13,90 ³⁾					
45	R1619 425 00	84,0	17,0	69,80	-	20,90	-	60	49,80	7	8,20	M6	M6	9,60	70	
						30,90 ³⁾		70 ³⁾	59,80 ³⁾		18,20 ³⁾					
55	R1619 525 00	99,0	18,0	80,00	-	22,30	-	70	57,05	8	8,90	M6	M6	14,50	90	
						32,30 ³⁾		80 ³⁾	67,05 ³⁾		18,90 ³⁾					
65	R1619 625 00	124,2	19,0	76,00	100	11,00	53,5	90	75,70	8	16,00	M8	M8	30,00	130	

- 1) Para patines de bolas F.N (Flansch (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo)
- 2) Referido a la superficie de atornillado del patín de bolas.
- 3) Para patín de bolas S.H (estrecho [Schmal] ... alto [Hoch])

Unidades de lubricación adicionales

Primer llenado de una unidad de lubricación adicional sin aceite

- ▶ Sacar el pasador roscado del taladro de lubricación (figura 1, pos. 1) y guardarlo.
- ▶ Atornillar el engrasador (2)
- ▶ Colocar la unidad de lubricación adicional (3) en posición horizontal, añadir la cantidad de aceite indicada en la tabla 1 y no moverla durante aprox. 36 horas
- ▶ Comprobar si el inserto de lubricación está completamente empapado de aceite. Si es necesario, rellenar aceite.
- ▶ Retirar el engrasador.
- ▶ Atornillar el pasador roscado
- ▶ En el caso del tamaño 20 Bajo: Introducir las unidades de lubricación adicional durante aprox. 36 horas en 10 mm de aceite (véase la figura 2)

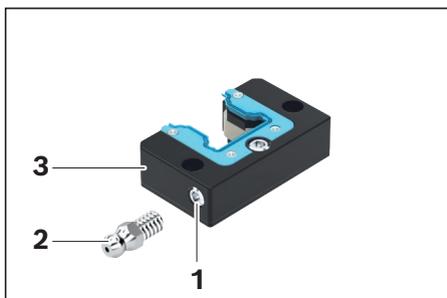


Figura 1

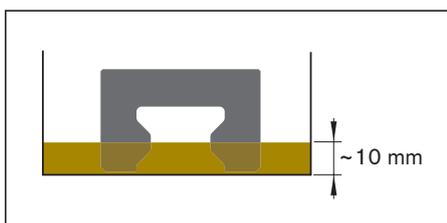


Figura 2

Tamaño	Cantidad de aceite para el primer llenado de una unidad de lubricación adicional sin aceite (cm ³)
15	0,90
20	2,00
25	2,40
30	3,85
35	5,70
45	9,60
55	14,50
65	30,00

Tabla 1

Relubricación de las unidades de lubricación adicional

Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 1, aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 1.

- ▶ Relubricación posible a través de la conexión de lubricación lateral.
- ▶ La unidad de lubricación adicional de tamaño 20 Bajo no puede llenarse a través de la conexión de lubricación (véase la figura 2)

Indicación

Rexroth recomienda sustituir las unidades de lubricación adicional como máximo tras 3 años, así como volver a engrasar los patines de bolas antes de montar la nueva unidad de lubricación adicional.

Relubricación de los patines de bolas

En condiciones de servicio limpias, los patines de bolas pueden relubrificarse con grasa por la cara frontal (Dynalub 510). Encontrará más información sobre la relubricación de los patines de bolas **con grasa lubricante** en el capítulo "Lubricación".

⚠ Si se utilizan otros lubricantes distintos al mencionado, se deberá contar, dado el caso, con intervalos de lubricación más cortos, reducciones de rendimiento para carreras cortas y cargas, así como con posibles interacciones químicas entre los plásticos, los lubricantes y los conservantes.

Los intervalos de relubricación recomendados dependen de los factores ambientales, de la carga y del tipo de carga. Los factores ambientales son, por ejemplo, las virutas finas, el desgaste mineral o similar, el solvente y la temperatura. La carga y el tipo de carga son, por ejemplo, las vibraciones, los golpes y los vuelcos.

⚠ El fabricante no conoce las condiciones de uso. La seguridad mediante los intervalos de mantenimiento solo puede garantizarse con las pruebas del propio usuario o las observaciones precisas.

⚠ No utilizar lubricante refrigerante a base de agua en los raíles guía de bolas o patines de bolas.

Intervalos de relubricación dependiendo de la carga para patines de bolas con unidades de lubricación adicional

Válido para las siguientes condiciones:

- ▶ Lubricantes para patines de bolas: Dynalub 510 (grasa NLGI 2), alternativamente Castrol Tribol GR 100-2 PD o Elkalub GLS 135/N2
- ▶ Lubricante para unidades de lubricación adicional: Mobil SHC 639 (aceite sintético)
- ▶ Velocidad máxima: $v_{max} = 2 \text{ m/s}$
- ▶ Sin admisión de medios
- ▶ Juntas estándar (SS)
- ▶ Temperatura ambiente: $T = 10 - 40 \text{ °C}$

Leyenda

- C = Capacidad de carga dinámica (N)
- F_m = Carga del rodamiento dinámica equivalente (N)
- F_m/C = Relación de carga (-)
- s = Intervalo de relubricación como recorrido (km)

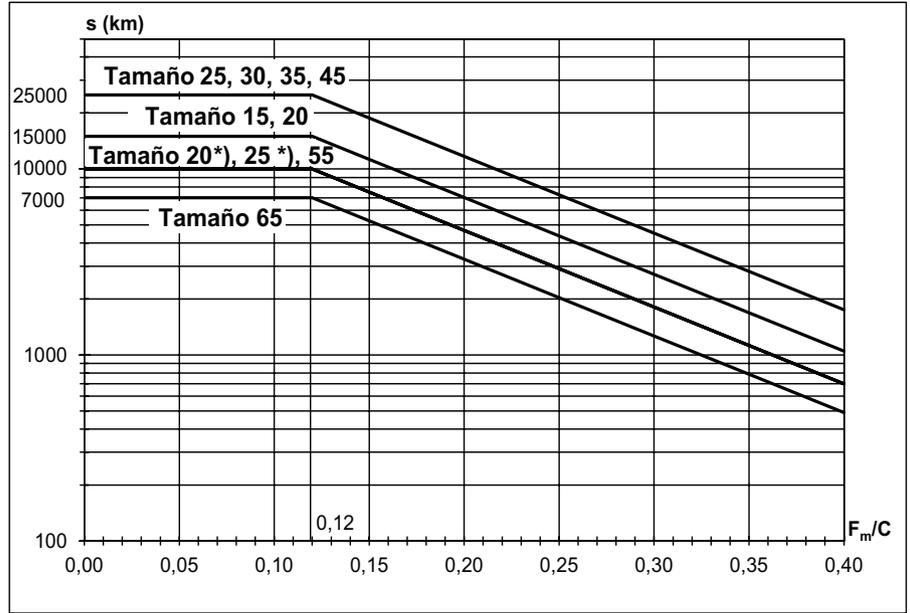


Diagrama 1

*) Patines de bolas F.N (Flansch (brida...bajo) y S.N (estrecho...bajo))

Montaje de las unidades de lubricación adicional

Indicaciones de montaje

Las piezas necesarias para el montaje se incluyen en el volumen de suministro (tornillos revestidos, junta y engrasador).

Montar una unidad de lubricación adicional a ambos lados del patín de bolas (figura 3, pos. 3).

No sacar el patín de bolas del raíl guía de bolas.

Patines de bolas hasta el tamaño 45 (figura 3a):

Entre la placa de lubricación y el patín de bolas hay que montar el lápiz de lubricante (2) que se incluye en el suministro. (el lápiz contiene un taladro de lubricación).

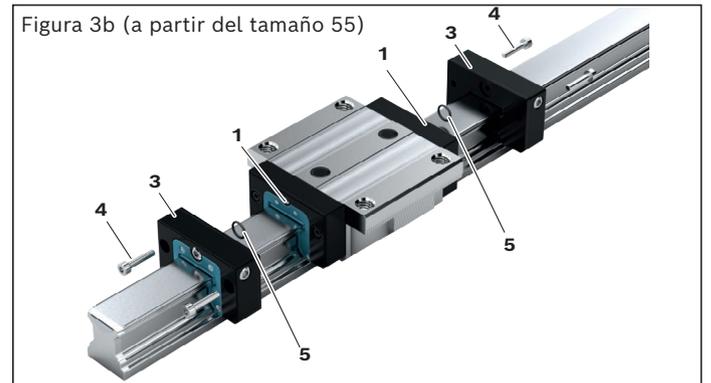
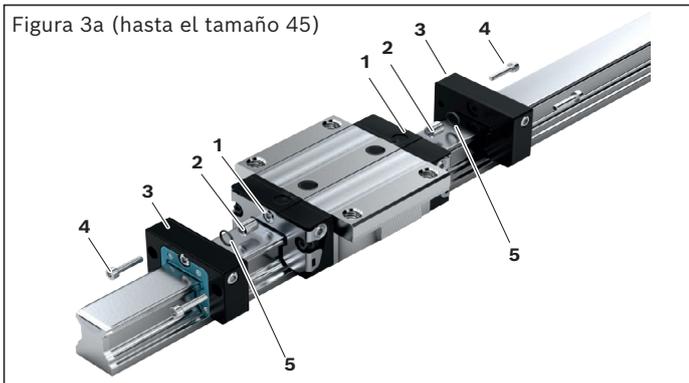
- ▶ Retirar el pasador roscado (1).
- ▶ Atornillar el lápiz de lubricante (2).
- ▶ Deslizar las unidades de lubricación adicional (3).
- ▶ Colocar juntas tóricas (5) entre los patines de bolas y las unidades de lubricación adicional.
- ▶ Apretar los tornillos (4) con par de apriete M_A (véase la tabla 2).

Patines de bolas a partir del tamaño 55 (figura 3b):

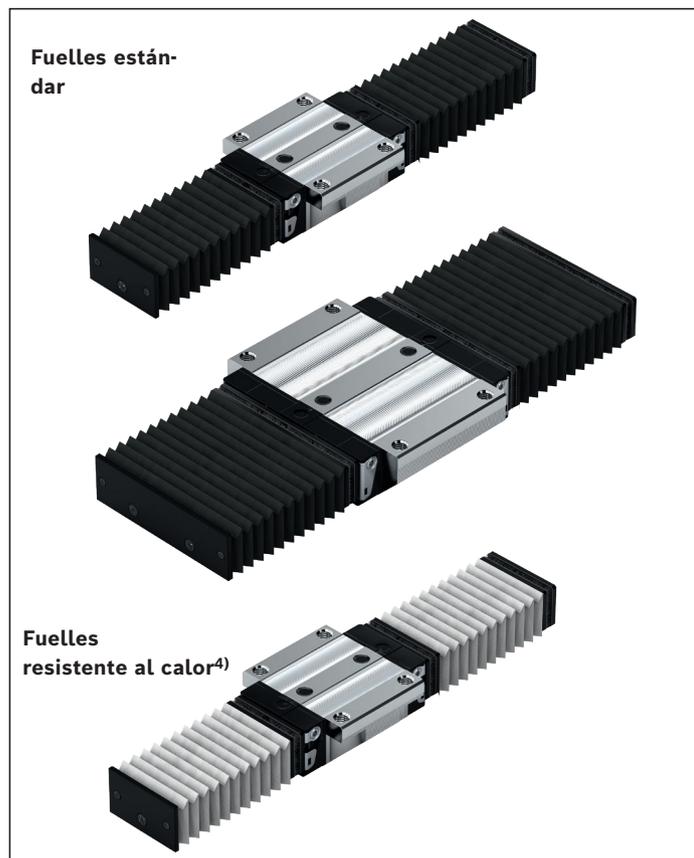
- ▶ Deslizar las unidades de lubricación adicional (3).
- ▶ Retirar los pasadores roscados (1) y colocar las juntas tóricas (5) entre los patines de bolas y las unidades de lubricación adicional.
- ▶ Apretar los tornillos (4) con par de apriete M_A (véase la tabla 2).

Tamaño	⊗ Pos. 4	Par de apriete M_A (Nm)
15	M2,5 x 12	0,3
20	M3 x 14	0,6
25	M3 x 14	0,6
30	M3 x 14	1,2
35	M3 x 16	1,2
45	M4 x 18	1,6
55	M5 x 18	2,0
65	M4 x 20	1,6

Tabla 2



Fuelles



Fuelles estándar

R1620 .0. 00

- ▶ Material: tejido de poliéster con revestimiento de poliuretano
- ▶ Placa de lubricación de aluminio

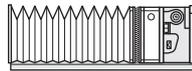
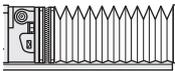
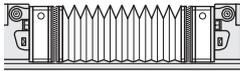
Fuelles resistentes al calor⁴⁾

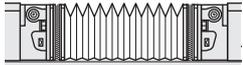
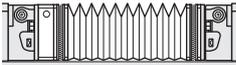
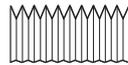
R1620 .5. 00

- ▶ Material: tejido de Nomex, metalizado

Resistencia térmica

- ▶ No combustible ni inflamable
- ▶ Resistente a las chispas, salpicaduras de soldadura y virutas calientes
- ▶ Posibilidad de picos de temperatura de hasta 200 °C delante de la capa protectora
- ▶ Temperatura de servicio máx. de 80 °C para todo el fuelle

Tamaño	 Tipo 1: con placa de lubricación ¹⁾ y chapa final Tipo 6: con VSE ²⁾ y chapa final	 Tipo 2: marco de fijación y chapa final	 Tipo 3: con 2 placas de lubricación ¹⁾ Tipo 7: con 2 VSE ²⁾
	Número de material, cantidad de pliegues		
	Fuelles estándar		
15	R1620 10. 00, ...	R1620 102 00, ...	R1620 10. 00, ...
20	R1620 80. 00, ...	R1620 802 00, ...	R1620 80. 00, ...
25	R1620 20. 00, ...	R1620 202 00, ...	R1620 20. 00, ...
30	R1620 70. 00, ...	R1620 702 00, ...	R1620 70. 00, ...
35	R1620 30. 00, ...	R1620 302 00, ...	R1620 30. 00, ...
45	R1620 40. 00, ...	R1620 402 00, ...	R1620 40. 00, ...
55	R1620 50. 00, ...	R1620 502 00, ...	R1620 50. 00, ...
65	R1620 60. 00, ...	R1620 602 00, ...	R1620 60. 00, ...
20/40 ³⁾	–	R1670 502 00, ...	–
25/70 ³⁾	–	R1670 202 00, ...	–
35/90 ³⁾	–	R1670 302 00, ...	–
	Fuelles resistentes al calor⁴⁾		
25	R1620 25. 00, ...	R1620 252 00, ...	R1620 25. 00, ...
30	R1620 75. 00, ...	R1620 752 00, ...	R1620 75. 00, ...
35	R1620 35. 00, ...	R1620 352 00, ...	R1620 35. 00, ...
45	R1620 45. 00, ...	R1620 452 00, ...	R1620 45. 00, ...
55	R1620 55. 00, ...	R1620 552 00, ...	R1620 55. 00, ...
65	R1620 65. 00, ...	R1620 652 00, ...	R1620 65. 00, ...

Tamaño	  		
	Tipo 4: con 2 marcos de fijación Tipo 5: con placa de lubricación ¹⁾ y marco de fijación Tipo 8: con VSE ²⁾ y marco de fijación Tipo 9: fuelle suelto (pieza de repuesto)		
Número de material, cantidad de pliegues			
Fuelles estándar			
15	R1620 104 00, ...	R1620 10. 00, ...	R1600 109 00, ...
20	R1620 804 00, ...	R1620 80. 00, ...	R1600 809 00, ...
25	R1620 204 00, ...	R1620 20. 00, ...	R1600 209 00, ...
30	R1620 704 00, ...	R1620 70. 00, ...	R1600 709 00, ...
35	R1620 304 00, ...	R1620 30. 00, ...	R1600 309 00, ...
45	R1620 404 00, ...	R1620 40. 00, ...	R1600 409 00, ...
55	R1620 504 00, ...	R1620 50. 00, ...	R1600 509 00, ...
65	R1620 604 00, ...	R1620 60. 00, ...	R1600 609 00, ...
20/40 ³⁾	R1670 504 00, ...	-	R1670 509 00, ...
25/70 ³⁾	R1670 204 00, ...	-	R1670 209 00, ...
35/90 ³⁾	R1670 304 00, ...	-	R1670 309 00, ...
Fuelles resistentes al calor ⁴⁾			
25	R1620 254 00, ...	R1620 25. 00, ...	R1600 259 00, ...
30	R1620 754 00, ...	R1620 75. 00, ...	R1600 759 00, ...
35	R1620 354 00, ...	R1620 35. 00, ...	R1600 359 00, ...
45	R1620 454 00, ...	R1620 45. 00, ...	R1600 459 00, ...
55	R1620 554 00, ...	R1620 55. 00, ...	R1600 559 00, ...
65	R1620 654 00, ...	R1620 65. 00, ...	R1600 659 00, ...

Pesos bajo petición

- 1) En los patines de bolas con conexiones de lubricación laterales no se necesita placa de lubricación.
- 2) VSE = unidad de lubricación adicional.
- 3) Patín de bolas sobre raíl ancho
- 4) Tener en cuenta la altura de la construcción (véase el esquema con medidas/las medidas del fuelle resistente al calor).

Ejemplo de pedido:

- ▶ Fuelles
- ▶ Tamaño 35
- ▶ Estándar
- ▶ Tipo 6: con VSE y chapa final
- ▶ Cantidad de pliegues: 36

Ejemplo: R1620 3 0 6 00, 36 pliegues

Estándar = 0

Resistente = 5

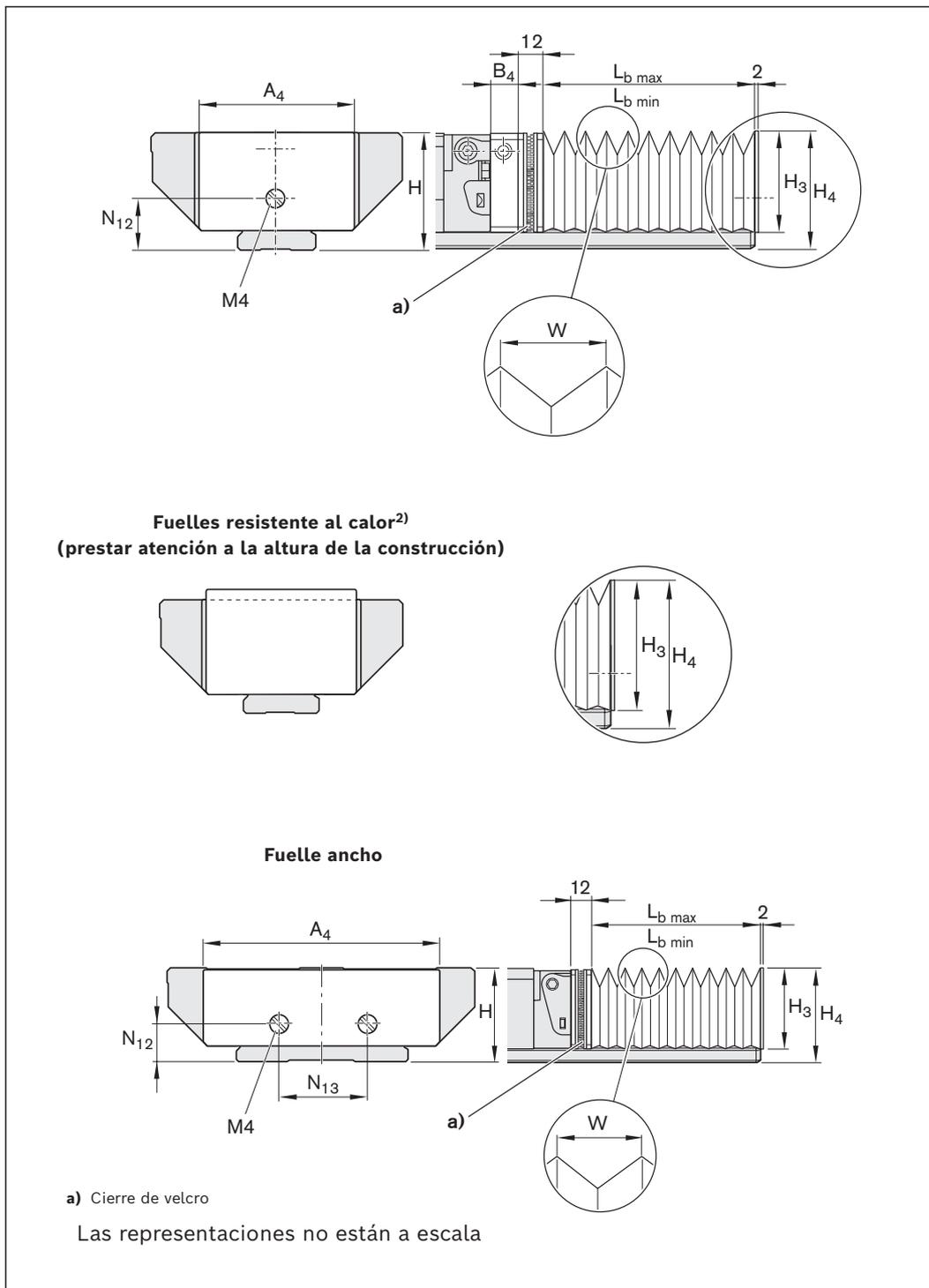
al calor

Tipos 1 - 9

Fuelles

Indicaciones de montaje

- ▶ El fuelle está premontado.
- ▶ Los tornillos de fijación se incluyen en el suministro.
- ▶ Fuelle con placa lubricante (tipos 1, 3 - 5)
Tamaños 15 - 20:
El engrasador tipo embudo se incluye en el volumen de suministro con pernos de impacto.
Tamaños 25 - 65 y ancho:
Se puede utilizar el engrasador de los patines de bolas.
- ▶ En el caso del tipo 1 y del tipo 2, hay que colocar una rosca M4x10 con avellanado 2 x 45° en la cara frontal del raíl guía de bolas SNS.
En el caso del raíl guía de bolas BNS:
Colocar dos roscas.
- ▶ Prestar atención a las instrucciones de montaje



Fuelles estándar

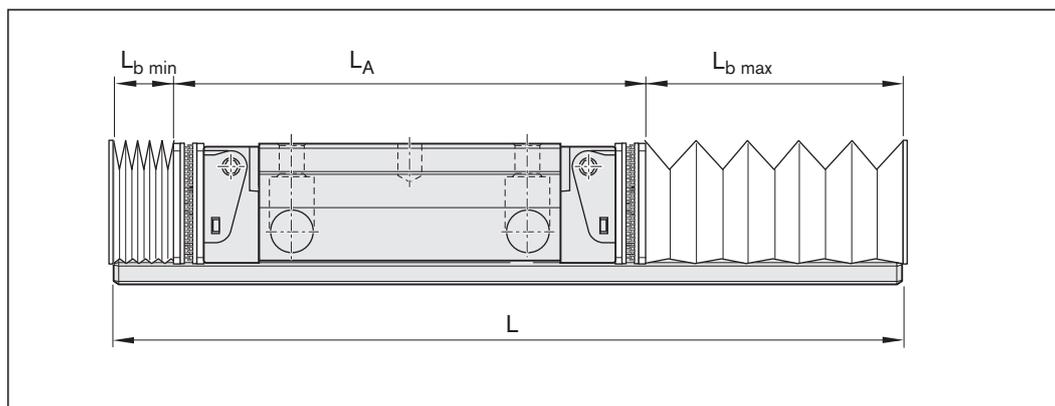
Tamaño	Medidas (mm)								Factor U
	A ₄	B ₄	H	H ₃	H ₄	N ₁₂	N ₁₃	W	
15 ¹⁾	45	11	24	26,5	31,5	11,0	-	21,0	1,25
20	42	12	30	24,0	29,2	13,0	-	10,5	1,56
25	45	12	36	28,5	35,0	15,0	-	14,0	1,39
30	55	12	42	34,0	41,0	18,0	-	17,5	1,30
35	64	12	48	39,0	47,0	22,0	-	21,0	1,32
45	83	12	60	49,0	59,0	30,0	-	28,0	1,23
55	96	12	70	56,0	69,0	30,0	-	31,5	1,20
65	120	14	90	75,0	89,0	40,0	-	43,75	1,14
20/40 ¹⁾	73	-	27	31,0	35,0	11,5	-	21,0	1,25
25/70 ¹⁾	101	-	35	29,0	35,0	14,0	26	14,0	1,39
35/90 ¹⁾	128	-	50	42,0	49,0	21,5	40	21,0	1,32

Fuelle resistente al calor²⁾

Tamaño	Medidas (mm)								Factor U
	A ₄	B ₄	H	H ₃	H ₄	N ₁₂	N ₁₃	W	
25	62	12	36	39,0	44,5	15	-	28,0	1,43
30	67	12	42	42,0	47,5	18	-	28,0	1,43
35	74	12	48	47,0	54,0	22	-	31,5	1,38
45	88	12	60	55,0	64,0	30	-	35,0	1,33
55	102	12	70	63,0	75,0	30	-	40,25	1,28
65	134	14	90	86,0	99,0	40	-	57,75	1,19

1) Patín de bolas sobre raíl ancho

 2) Prestar atención a la altura de la construcción (medida H₄ en comparación con la medida H).

Cálculo

Longitud de raíl guía de bolas

$$1) \quad L = s_{\max} \cdot U + L_A + 30$$

$$L_A = B + 2 \cdot 12 + B_4$$

$$2) \quad s_{\max} = \frac{L - L_A - 30}{U}$$

L = Longitud del raíl guía de bolas (mm)

 s_{max} = Recorrido de desplazamiento máximo (mm)

U = Factor de cálculo (-)

 L_A = Longitud del patín de bolas con piezas de montaje (mm)

B = Longitud del patín de bolas (mm)

(véase el capítulo Patines de bolas)

 B₄ = Elemento adicional ancho (mm)

(véase el capítulo "Accesorios para patines de bolas")

Fuelles

$$L_{b\min} = 1/2 (L - s_{\max} - L_A)$$

$$L_{b\max} = L_{b\min} + s_{\max}$$

$$n = \frac{L_{b\max}}{W} + 2$$

 L_{bmin} = Fuelle contraído (mm)

 L_{bmax} = Fuelle extendido al máximo (mm)

n = Número de pliegues (-)

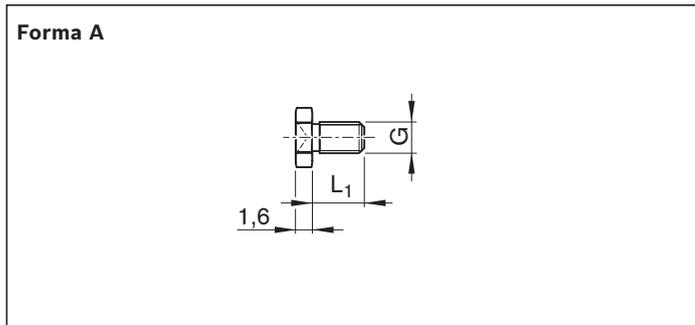
W = Sección máxima del pliegue (mm)

1) con la distancia del recorrido especificada

2) con un espacio limitado

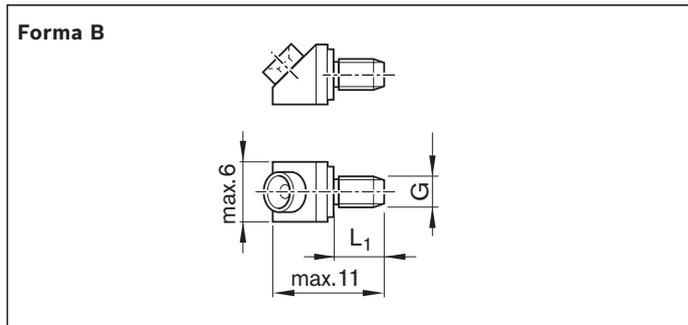
Engrasador, conexiones de lubricación, prolongaciones

Engrasador tipo embudo según DIN 3405



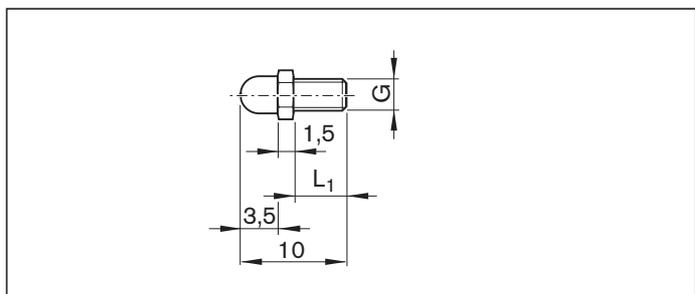
Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 029 09	M3	5	0,3
R3417 032 09 ¹⁾			

1) Engrasador Resist NR II de acero resistente a la corrosión conforme a DIN EN 10088.



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 004 09	M3	5	1,5

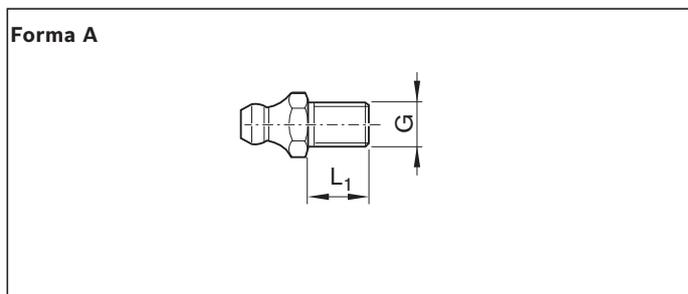
Engrasador cónico



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 005 01 ¹⁾	M3	5	0,5

1) Material: latón.

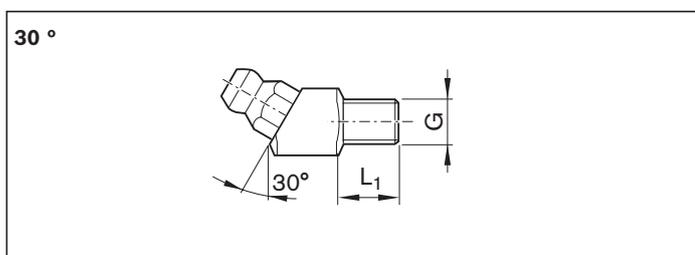
Engrasador cónico según DIN 71412



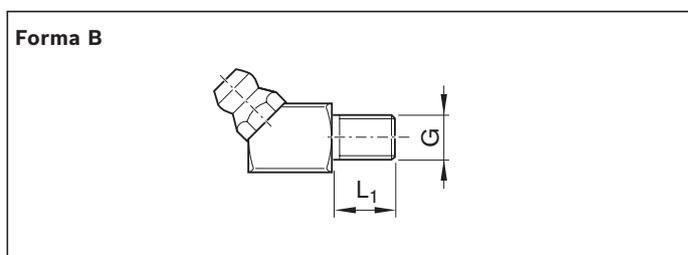
Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 008 02	M6	8	2,6
R3417 016 02 ¹⁾			

1) Engrasador Resist NR II de acero resistente a la corrosión conforme a DIN EN 10088.

Engrasador cónico según DIN 71412



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 023 02	M6	8	7,4



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 007 02	M6	8	7,4
R3417 006 02	M8x1	8	8,0

Conexiones de lubricación

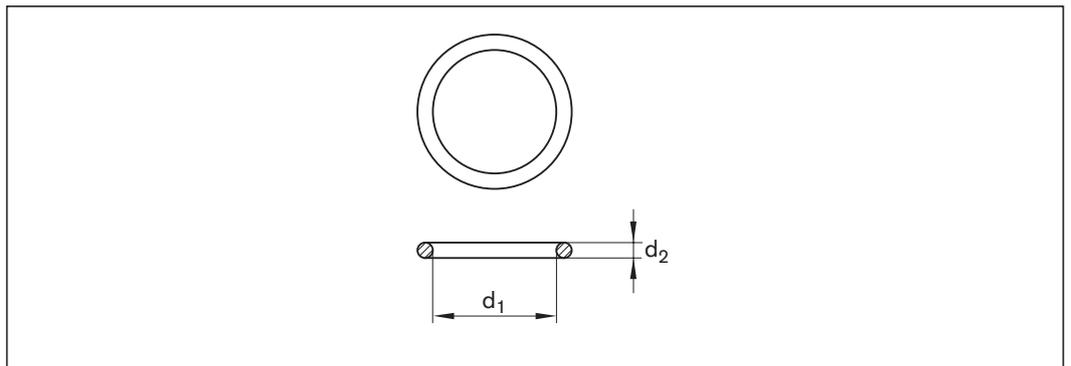
Tubo de plástico para conexión de lubricación

Tubo de plástico Ø 3 mm



Número de material	Dimensiones			Masa (kg)
	Ø exterior (mm)	Ø interior (mm)	Longitud (m)	
R3499 287 00	3	1,7	50	0,4

Juntas tóricas



Número de material	d ₁ x d ₂ (mm)	Masa
R3411 130 01	4 x 1,0	
R3411 131 01	5 x 1,0	
R3411 003 01	6 x 1,5	0,03

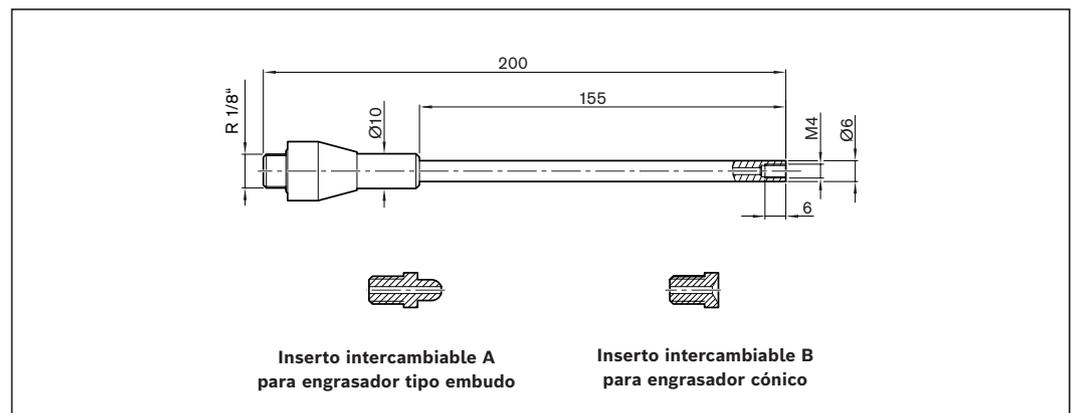
Tubo de boquilla

para bombas de engrase manual.

Para lubricación con engrasadores tipo embudo y de cabeza esférica para patines de bolas BSHP.

Volumen de suministro:

- 1 x tubo de tobera
- 1 x inserto intercambiable A para engrasador tipo embudo
- 1 x inserto intercambiable B para engrasador cónico

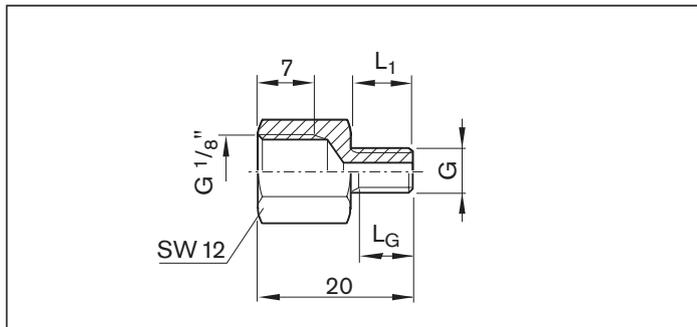


Número de material	Medidas (mm)	Masa (g)
R3455 031 06	L 200	158

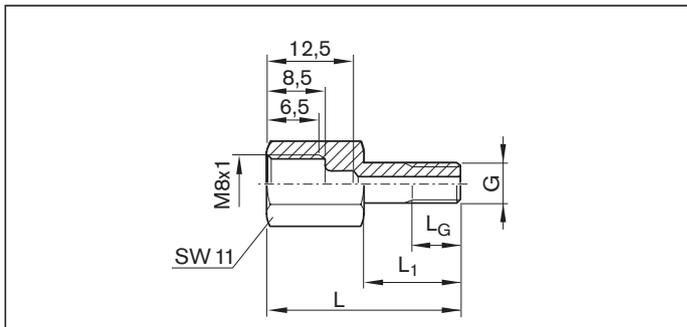
Engrasador, conexiones de lubricación, prolongaciones

Conexiones de lubricación

Reductores

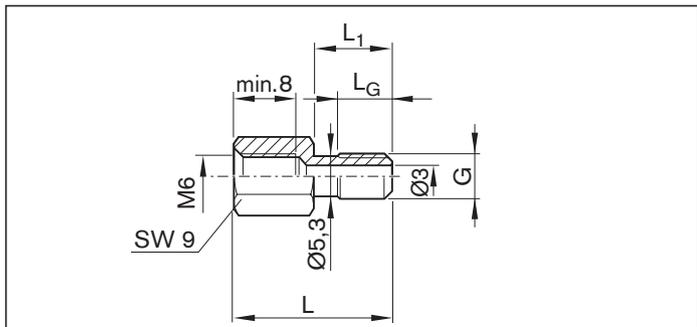


Número de material	Medidas (mm)			Masa (g)
	G	L ₁	L _G	
R3455 030 34	M6	8	6,5	7,5

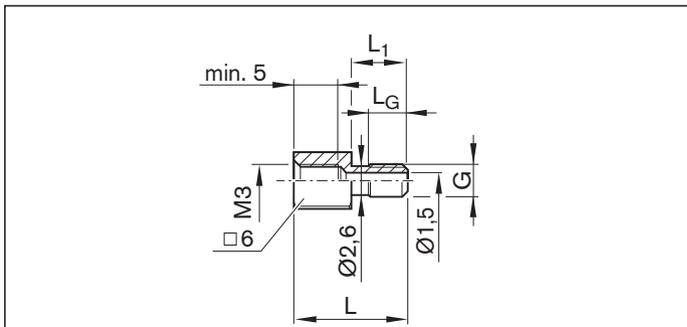


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 53	M8x1	28,5	14,5	8	10

Prolongaciones

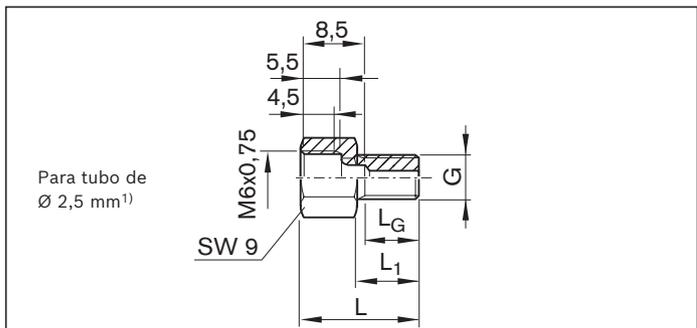


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 69	M6	21,0	10,5	7	5,0
R3455 030 87	M6	25,0	14,5	8	5,5
R3455 030 85	M6	26,5	16,0	7	5,0

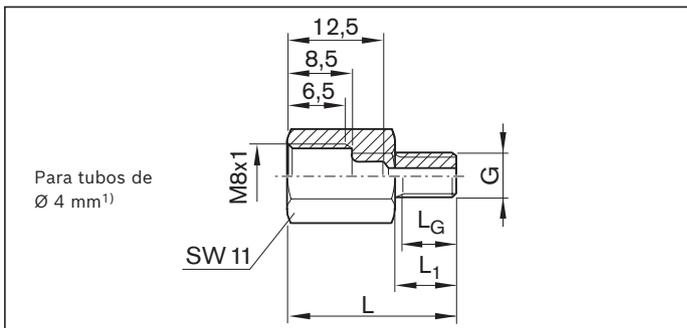


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 78	M3	16,5	8,5	6	2,5

Piezas de conexión

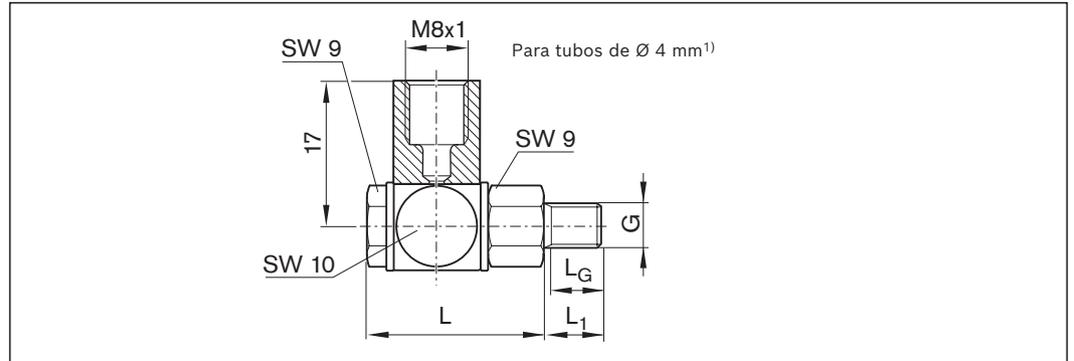


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1



Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

1) Para conexión según DIN 2353 (racor sin soldadura).

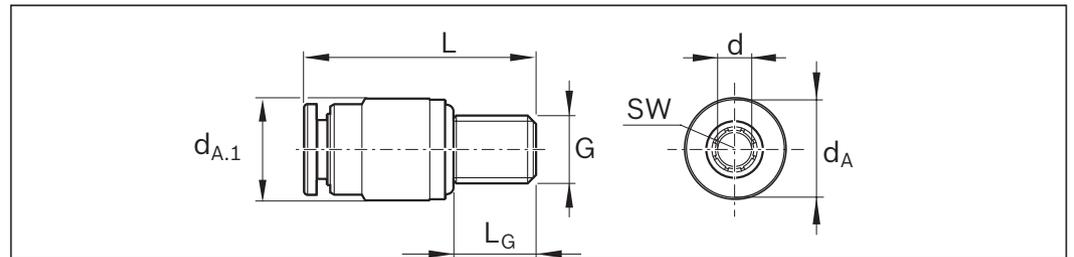
Racores orientables


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3417 018 09	M6	21,5	8	6,5	18,6

1) Para conexión según DIN 2353 (racor sin soldadura).

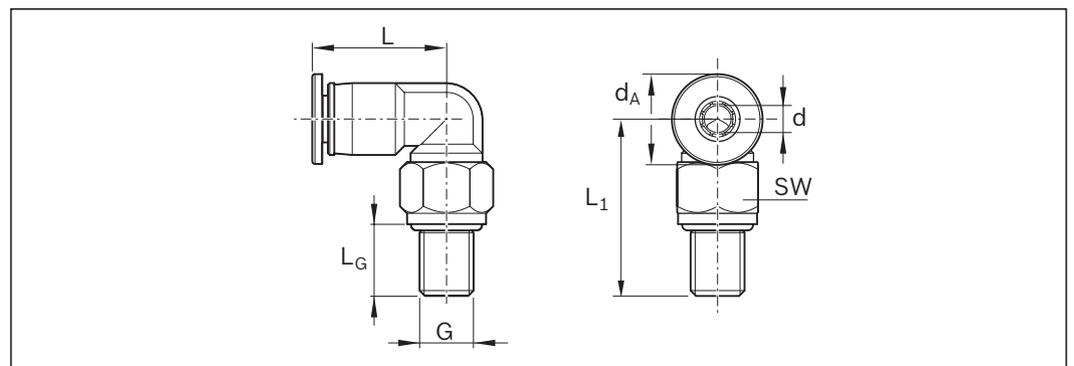
Conexiones enchufables rectas
Conexiones de enchufe para tubos de plástico y tubos de metal

⚠ En el caso de los patines de bolas no se permiten accesorios en la cara frontal.



Número de material	Medidas (mm)							Masa (g)
	d _A	d _{A.1}	d _{±0,1}	G	L	L _G	SW	
R3417 073 09	6,5	6,5	3	M3	16	5	1,5 ¹⁾	1,6
R3417 074 09	6,5	8	3	M5	16	5	2	2,5
R3417 075 09	9	9	4	M6	24,5	8	2,5	4,9
R3417 076 09	11	11	6	M6	26	8	2,5	6,2

1) Par de apriete máximo: M_A = 0,5 Nm.

Conexiones enchufables acodadas giratorias¹⁾


Número de material	Medidas (mm)							Masa (g)
	d _A	d _{±0,1}	G	L	L ₁	L _G	SW	
R3417 077 09	6,5	3	M3	11,2	14,7	5	6 ²⁾	3,8
R3417 078 09	9	4	M6	18,1	18,1	8	9	10,8
R3417 079 09	11	6	M6	20,8	18,1	8	9	12,9

1) Presión de lubricación máxima: 30 bar (en bomba con palanca manual, presionar lentamente).

2) Par de apriete máximo: M_A = 0,5 Nm

Descripción del producto

Rexroth ofrece una intercambiabilidad ilimitada mediante la posibilidad de combinar como se desee todas las variantes de raíles guía de bolas con todos los accesorios de cada tamaño.

Este completo programa ofrece el mejor rendimiento para todos los requisitos especiales.

Vista general de modelos de accesorios para los raíles guía de bolas

Banda de protección suelta



Mandril de ampliación



Juego de montaje para banda de protección con ayuda para el montaje y chapa de elevación



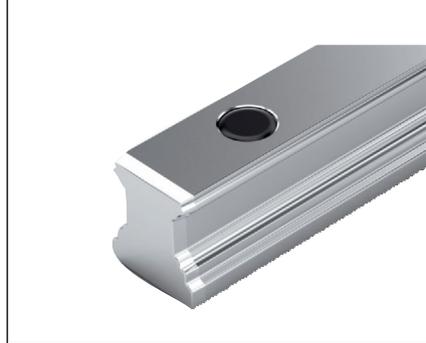
Fijación de banda de aluminio



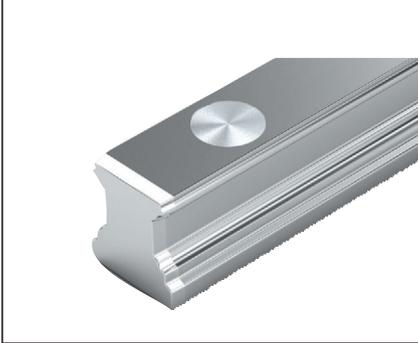
Capuchón de protección de plástico



Tapón de plástico



Tapón de acero



Dispositivo de montaje de dos piezas para los tapones de acero



Patín de montaje



Regleta de cuña (excepto BNS)



Cúter



Banda de protección

Indicaciones de montaje para la banda de protección

Asegurar la banda de protección.

- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje.
Pedir las "Instrucciones de montaje de la banda de protección".

Ventajas

La banda de protección se puede engatillar y retirar de forma sencilla.

- ▶ De este modo se simplifica bastante el proceso y el montaje es más rápido:
 - ▶ Ya no es necesario cerrar cada taladro de manera individual.
 - ▶ No hace falta ningún tiempo de espera hasta que se endurezca el pegamento como en el caso de las bandas adhesivas.
- ▶ Posibilidad de varios montajes y desmontajes (hasta cuatro veces).

Modelos y funciones

A Banda de protección con asiento fijo (estándar)

- ▶ La banda de protección se engatilla antes de montar los patines de bolas y permanece fija

B Banda de protección con zona de deslizamiento

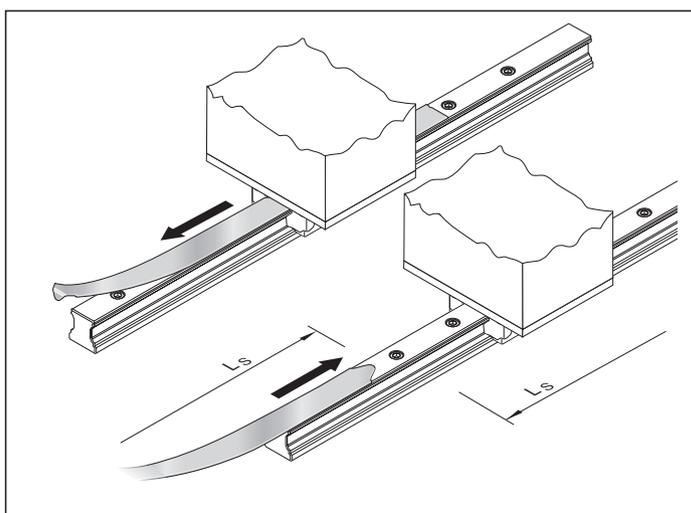
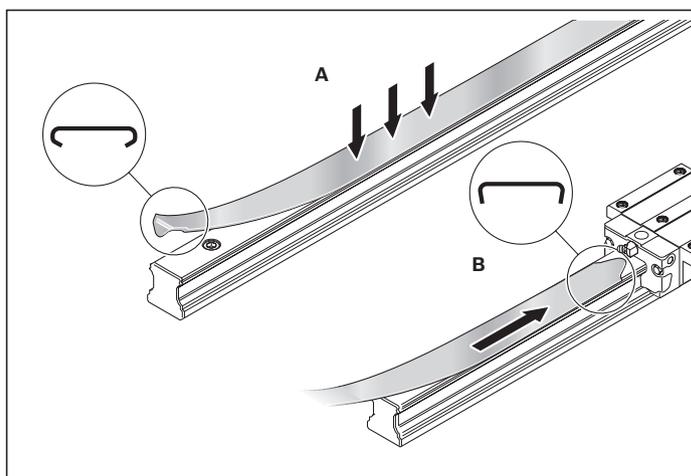
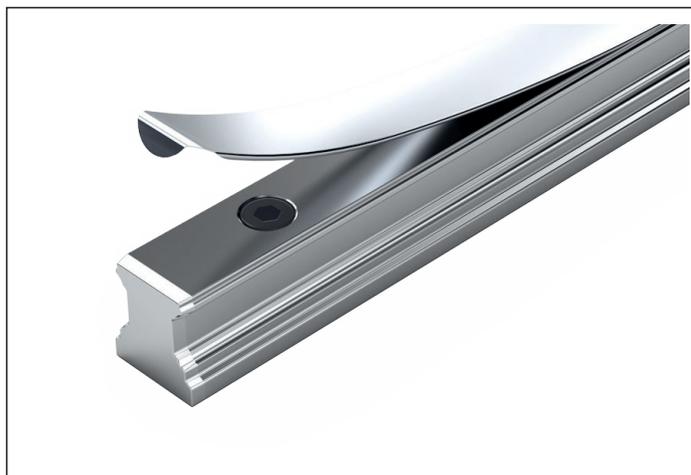
- ▶ Para el montaje o la sustitución de la banda de protección si no es posible retirar la construcción anexa o los patines de bolas.
- ▶ Una zona de la banda de protección con asiento fijo se puede estirar ligeramente y entonces se puede deslizar debajo de los patines de bolas.

Con un mandril de ampliación también es posible crear una zona de deslizamiento posteriormente.

En primer lugar, es necesario adaptar de forma correspondiente la longitud de deslizamiento L_S al caso de montaje.

- ⚠ La banda de protección es una pieza de precisión que exige un tratamiento cuidadoso. Lo más importante es que no se debe flexionar.
Riesgo de herida en los bordes y extremos de la banda de protección.
Utilizar guantes.

En las siguientes páginas encontrará información sobre los números de material, el esquema con medidas, las medidas y los pesos.



Banda de protección

Banda de protección suelta

Para el primer montaje, el mantenimiento del almacenaje y la sustitución

Indicación

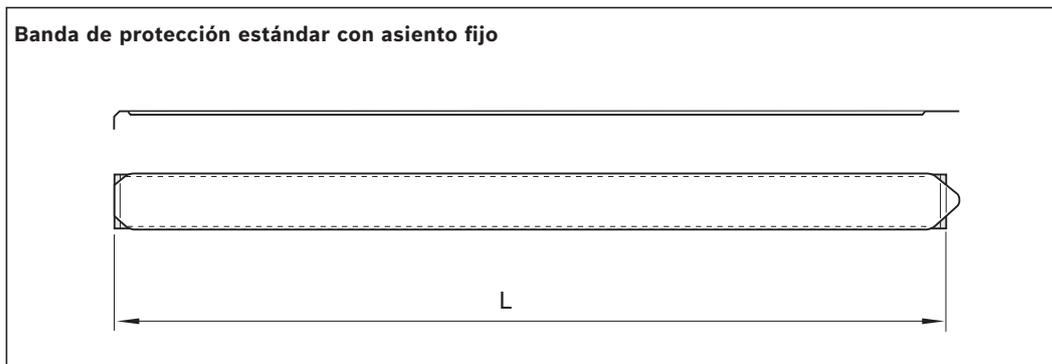
Para cada raíl guía de bolas SNS hay disponible una banda de protección adecuada con asiento fijo o con zona de deslizamiento.

Ejemplo de pedido 1 (banda de protección estándar con asiento fijo)

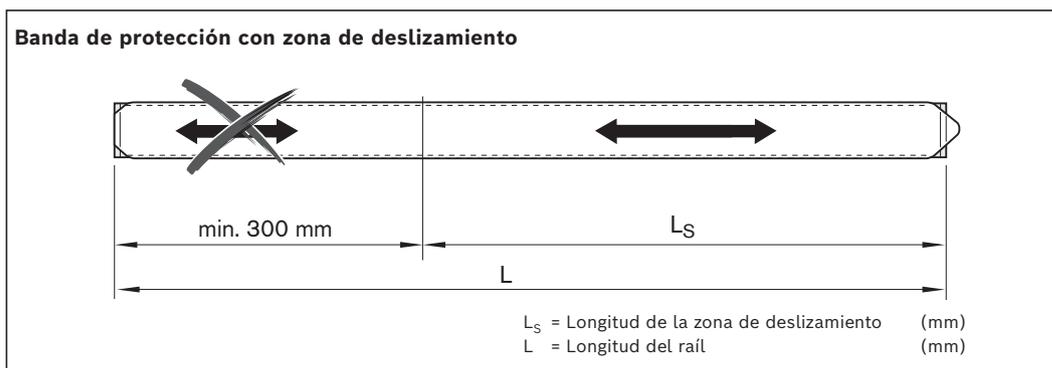
- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 35
- ▶ Longitud de raíl
L = 2696 mm

Número de material:

R1619 330 20, 2696 mm



Tamaño	Banda de protección estándar con asiento fijo Número de material, longitud del raíl L (mm)	Masa (g/m)
15	R1619 130 00, ...	10
20	R1619 830 00, ...	29
25	R1619 230 00, ...	32
30	R1619 730 00, ...	40
35	R1619 330 20, ...	80
45	R1619 430 20, ...	100
55	R1619 530 20, ...	120
65	R1619 630 20, ...	148



Ejemplo de pedido 2 (banda de protección con zona de deslizamiento)

- ▶ Raíl guía de bolas SNS
- ▶ Tamaño 35
- ▶ Longitud de raíl
L = 2696 mm
- ▶ Longitud de la zona de deslizamiento
L_S = 1200 mm

Número de material:

R1619 330 30, 2696, 1200 mm

Tamaño	Banda de protección con zona de deslizamiento Número de material, longitud de raíl L (mm), longitud de la zona de deslizamiento L _S (mm)	Masa (g/m)
15	R1619 130 10, ...	10
20	R1619 830 10, ...	29
25	R1619 230 10, ...	32
30	R1619 730 10, ...	40
35	R1619 330 30, ...	80
45	R1619 430 30, ...	100
55	R1619 530 30, ...	120
65	R1619 630 30, ...	148

Mandril de ampliación

Para crear una zona de deslizamiento en la banda de protección



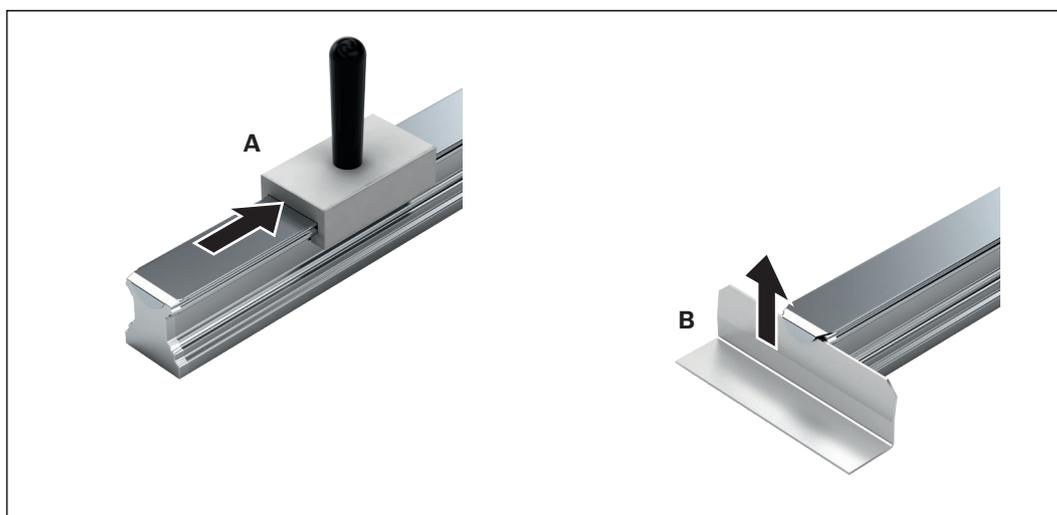
Tamaño	Número de material	Masa (g)
15	R1619 115 10	40
20	R1619 815 10	50
25	R1619 215 10	80
30	R1619 715 10	100
35	R1619 315 30	100
45	R1619 415 30	130
55	R1619 515 30	210
65	R1619 615 30	270

Juego de montaje para banda de protección

Ayuda para el montaje y chapa de elevación

Indicaciones de montaje

- Para encastrar la banda de protección hay una ayuda para el montaje (A), para el desmontaje una placa de elevación (B).



Tamaño	Número de material	Masa (g)
25	R1619 210 80	170
30	R1619 710 80	200
35	R1619 310 60	200
45	R1619 410 60	210
55	R1619 510 60	210
65	R1619 610 60	280

Prestar atención a las indicaciones de montaje.

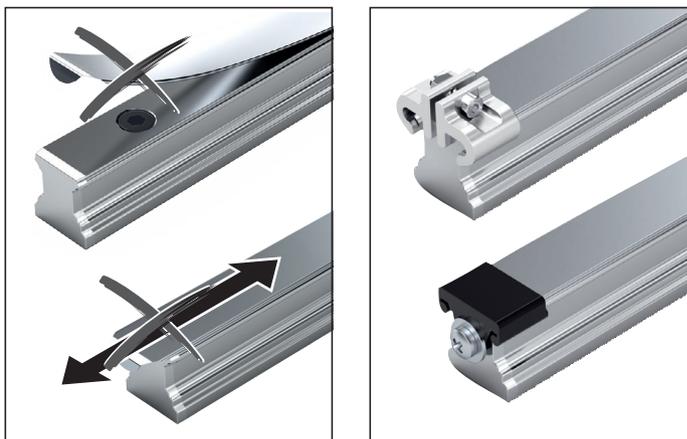
- Pedir las "Instrucciones de montaje de la banda de protección".

Banda de protección

Fijación de la banda de protección

Indicaciones de montaje

- ▶ Rexroth recomienda utilizar fijaciones de banda:
- ▶ Evita elevaciones no deseadas de la banda y la acumulación de suciedad
- ▶ Fija la banda de protección



Fijaciones de banda

Para raíles guía de bolas sin taladros roscados en la cara frontal

Material:

- ▶ Fijación de banda de aluminio, anodizado
- ▶ Tornillo de sujeción y tuerca de acero anticorrosivo según DIN EN 10088

Tamaño	Juego (2 piezas por unidad)		Embalaje grande (100 piezas por unidad)	
	Número de material (unidad)	Masa (g)	Número de material (unidad)	Masa (kg)
15	R1619 139 50	11	R1619 139 60	0,55
20	R1619 839 50	13	R1619 839 60	0,65
25	R1619 239 50	14	R1619 239 60	0,70
30	R1619 739 50	22	R1619 739 60	1,10
35	R1619 339 50	30	R1619 339 60	1,50
45	R1619 439 50	56	R1619 439 60	2,80
55	R1619 539 50	62	R1619 539 60	3,10
65	R1619 639 50	84	R1619 639 60	4,20

Capuchones de protección

Para raíles guía de bolas con taladros roscados en la cara frontal

Material:

- ▶ Capuchón de protección de plástico, negro
- ▶ Tornillo de acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- ▶ Arandela de acero, zincado

Tamaño	Capuchón individual		Juego (2 piezas por unidad con tornillo)		Embalaje grande	
	Número de material (sin tornillo)	Peso (g)	Número de material (unidad)	Masa (g)	Número de material/piezas (sin tornillos)	Masa (kg)
15	R1619 139 00	0,8	R1619 139 20	5,5	R1619 139 01 / 1000	0,8
20	R1619 839 00	0,9	R1619 839 20	6,0	R1619 839 01 / 1000	0,9
25	R1619 239 00	1,0	R1619 239 20	7,0	R1619 239 01 / 1000	1,3
30	R1619 739 00	1,7	R1619 739 20	9,0	R1619 739 01 / 1000	1,7
35	R1619 339 00	2,0	R1619 339 20	10,0	R1619 339 01 / 1000	2,5
45	R1619 439 00	4,0	R1619 439 20	13,0	R1619 439 01 / 700	2,6
55	R1619 539 00	4,0	R1619 539 20	20,0	R1619 539 01 / 500	2,1
65	R1619 639 00	6,0	R1619 639 20	20,0	R1619 639 01 / 300	1,7

Tapones

Tapones de plástico

Tamaño	Capuchón individual Números de material	Masa (g)
15	R1605 100 80	0,05
20	R1605 800 80	0,10
25	R1605 200 80	0,30
30	R1605 300 80	0,60
35	R1605 300 80	0,60
45	R1605 400 80	1,00
55	R1605 500 80	1,70
65	R1605 600 80	2,10
20/40	R1605 100 80	0,05
25/70	R1605 200 80	0,30
35/90	R1605 300 80	0,60

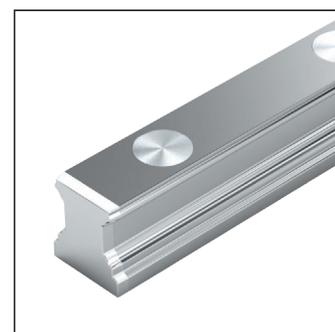


Indicación

- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje.
Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".

Tapones de acero

Tamaño	Capuchón individual de acero de fácil mecanizado Números de material	Masa (g)
25	R1606 200 75	2
30	R1606 300 75	3
35	R1606 300 75	3
45	R1606 400 75	6
55	R1606 500 75	8
65	R1606 600 75	9
25/70	R1606 200 75	2
35/90	R1606 300 75	3



Indicaciones

- ▶ Los tapones de acero no están incluidos en el volumen de suministro de los raíles guía de bolas.
pedir el dispositivo de montaje
- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje.
Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".

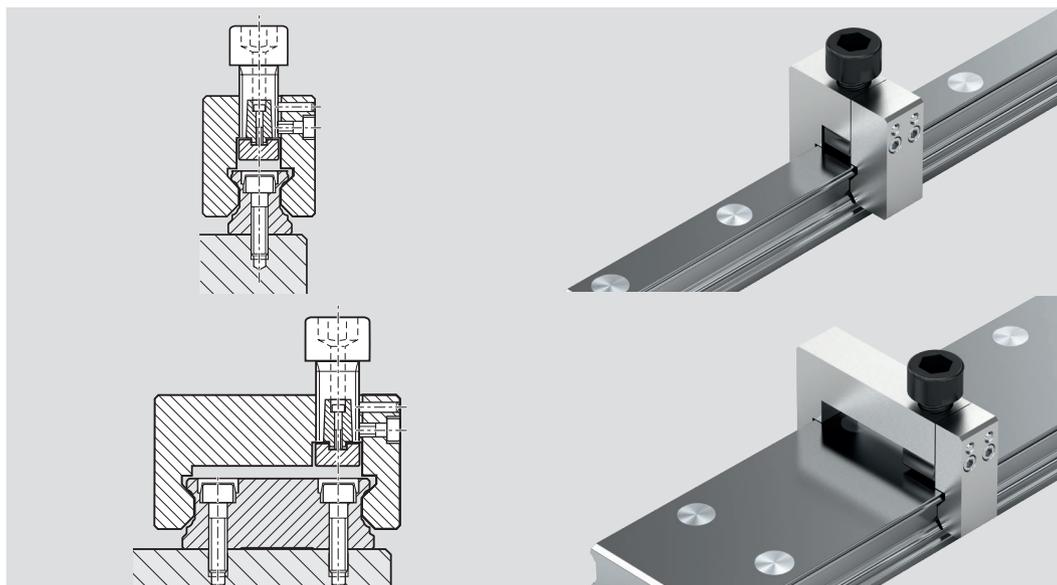
Dispositivo de montaje para tapones de acero

Dos piezas, con instrucciones de montaje

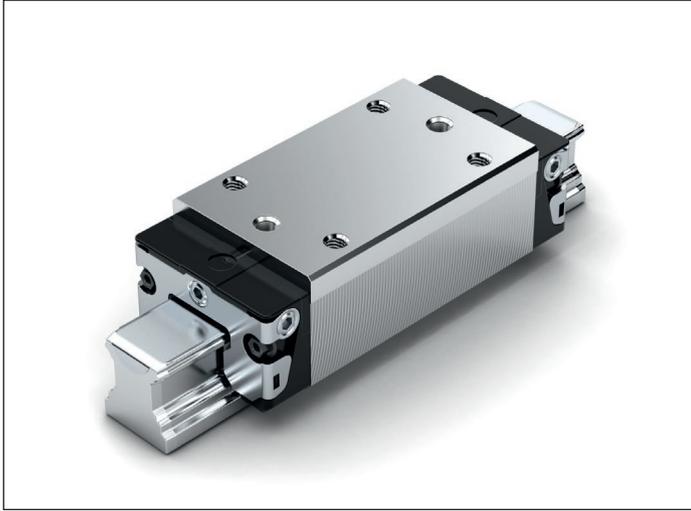
El dispositivo de dos piezas es adecuado para montar los tapones en el raíl guía de bolas montado.

Tamaño	Números de material	Masa (kg)
25	R1619 210 00 ¹⁾	0,37
30	R1619 710 00 ¹⁾	0,37
35	R1619 310 10	0,57
45	R1619 410 10	0,85
55	R1619 510 10	1,50
65	R1619 610 00 ¹⁾	1,85
25/70	R1619 210 40	0,75
35/90	R1619 310 40	1,05

1) Solo se puede suministrar como pieza única.



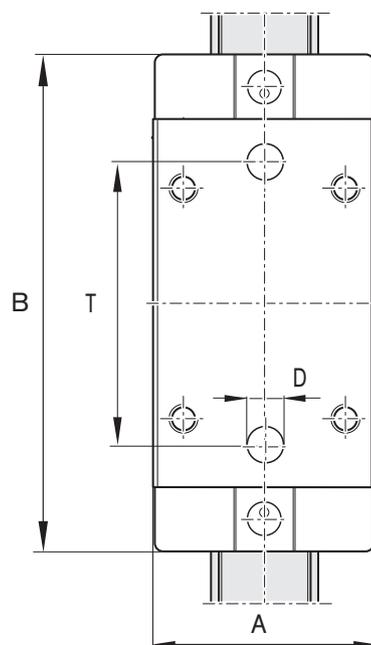
Patín de montaje



Patín de montaje

- ▶ Para una alineación paralela de gran precisión de los patines de bolas sobre raíles (tipos SNS y SNO)
- ▶ Para la alineación de los puntos de unión de los raíles guía de bolas de varias piezas (tipos SNS y SNO)

Tamaño	Números de material	Medidas (mm)				Masa (kg)
		A	B	T	D	
15	R1629 121 90	34	72,6	43	6	0,2
20	R1629 821 90	44	91	55	6	0,5
25	R1629 221 90	48	107,9	60	8	0,8
30	R1629 721 90	60	119,7	75	10	1,1
35	R1629 321 90	70	139	80	10	2,2
45	R1629 421 90	86	174,1	105	15	4,1
55	R1629 521 90	100	199	120	18	6,0
65	R1629 621 90	126	243	150	20	9,8



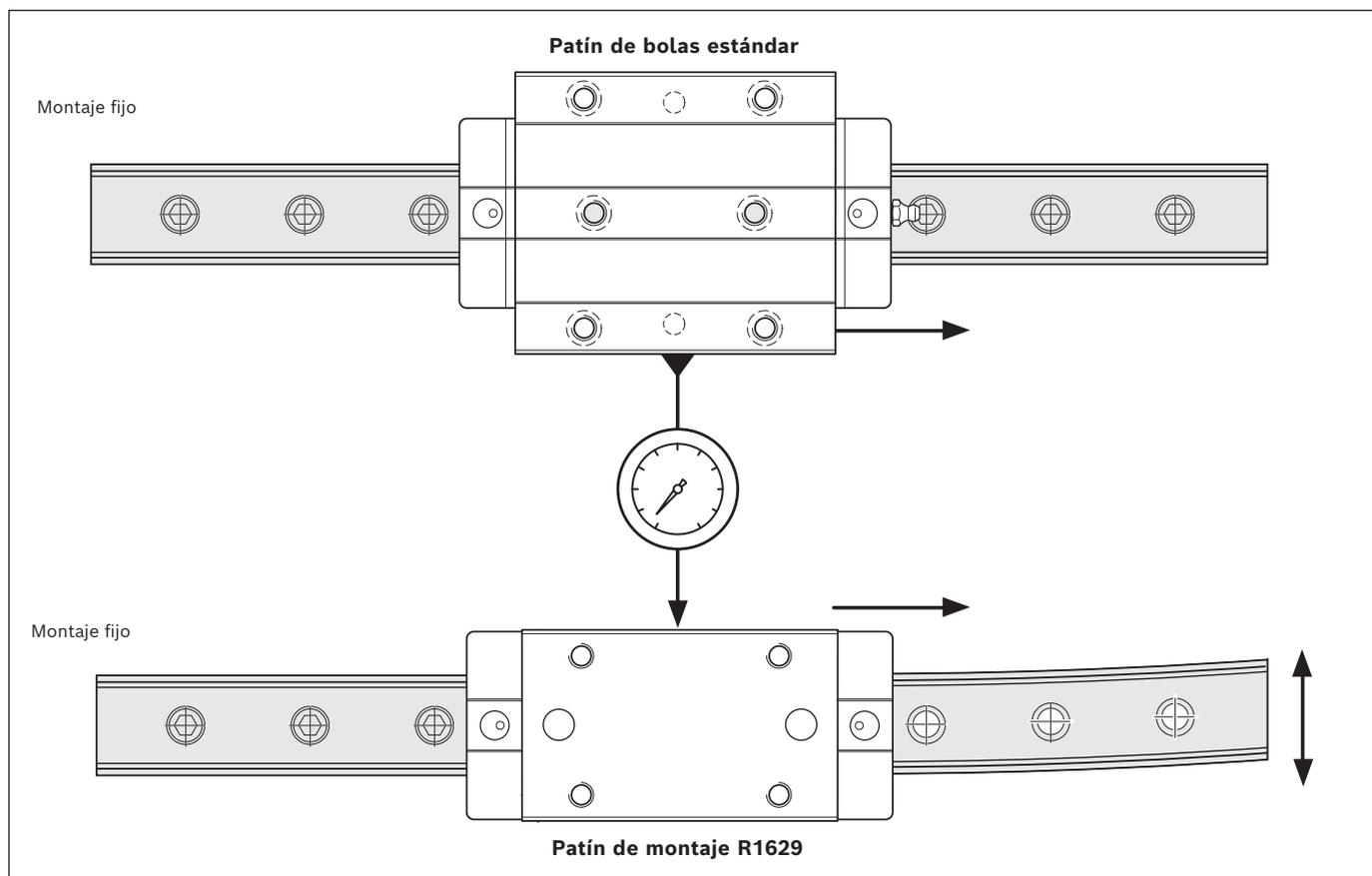
Montaje con patín de montaje

Proceso de alineación de raíles paralelos

- 1 Alinear con una regla de precisión y montar el primer raíl guía de bolas.
- 2 Colocar el adaptador de montaje con comparador entre los patines de bolas.
- 3 Desplazar paralelamente los dos patines de bolas hasta que los orificios D del patín de montaje queden ubicados exactamente sobre dos taladros de fijación del raíl (es imprescindible que la distancia entre taladros coincida con la partición de raíl guía T).
- 4 Mover a mano el raíl guía de bolas que se va a alinear hasta que el comparador indique la medida correcta.
- 5 Apretar los tornillos a través del patín de montaje.

Proceso de alineación de raíles de varias piezas

- 1 Los raíles de varias piezas se desplazan entre sí en el punto de unión.
- 2 Deslizar el patín de montaje por el centro por encima del punto de unión hasta que se vean las dos cabezas de tornillo. Este es el caso si la distancia entre los centros de los taladros del punto de unión coincide con la partición de raíl guía T. Si este no fuera el caso, continúe con el punto 5.
- 3 El patín de montaje alinea automáticamente los raíles en la unión.
- 4 Apretar los tornillos a través del patín de montaje.
- 5 Si las distancias entre los centros de los tornillos del raíl guía en el punto de unión no coinciden con T y divergen de la distancia de taladro del patín de montaje, se deberá apretar cada tornillo individualmente y, a continuación, se deberá realizar el desplazamiento al siguiente taladro.



Regleta de cuña

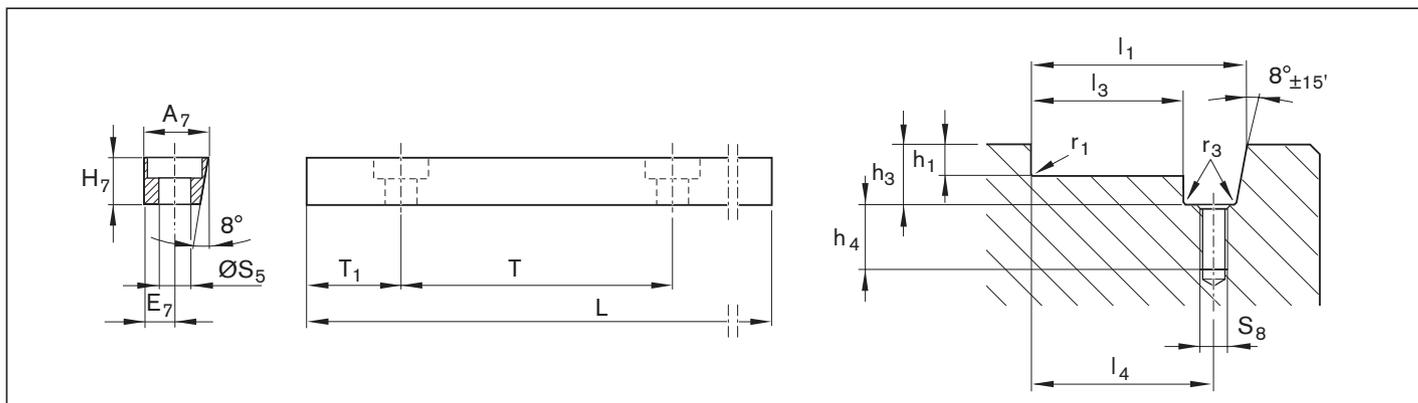
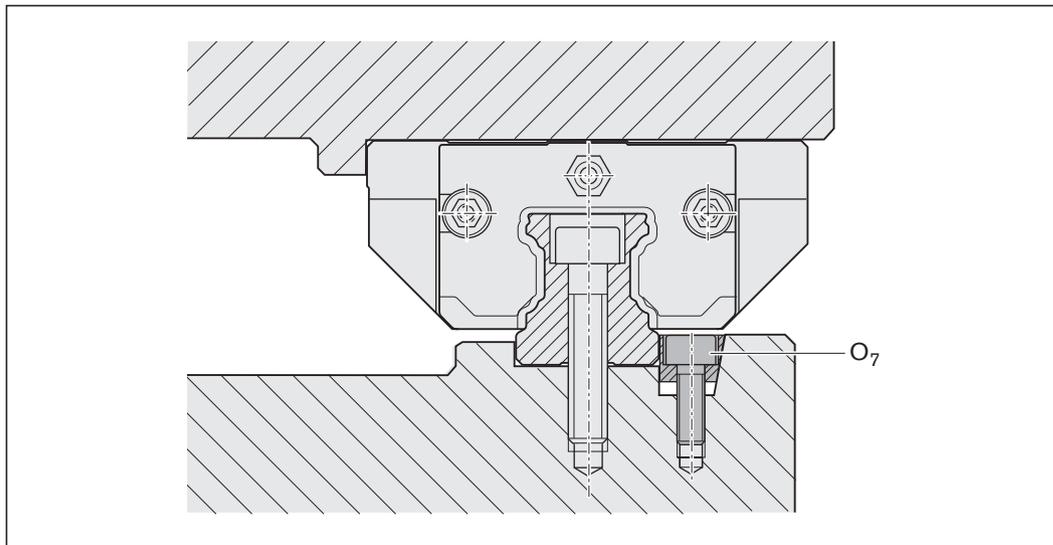
Regleta de cuña

Fijación lateral de los raíles guía de bolas

- ▶ Material: acero
- ▶ Diseño: bruñido

Indicación

- ▶ Prestar atención a las indicaciones de montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".



Regleta de cuña

Tamaño	Número de material	Medidas (mm)								Masa (kg)
		A ₇	E ₇	H ₇	L	O ₇ ¹⁾	S ₅	T	T ₁	
15	R1619 200 01	12,0	6	10	957	M5x20	6,0	60	28,5	0,8
20										
25										
30										
35										
45	R1619 400 01	19,0	9	16	942	M8x25	9,0	105	51,0	2,0
55										
65										

1) Tornillo O₇ según DIN 6912.

Ranura de la regleta de cuña

Tamaño	Medidas (mm)									
	h _{1-0,2}	h ₃ ⁺¹	h ₄ ⁺²	L ₁ ^{±0,05}	L ₃ ^{-0,1}	L ₄ ^{±0,1}	r _{1 max}	r _{3 max}	S ₈	
15	3,5	12,5	15	27	14,9	21	0,4	0,5	M5	
20	4,0	12,5	15	32	19,9	26	0,5	0,5	M5	
25	4,0	12,5	15	35	22,9	29	0,8	0,5	M5	
30	5,0	12,5	15	40	27,9	34	0,8	0,5	M5	
35	6,0	12,5	15	46	33,9	40	0,8	0,5	M5	
45	8,0	19,0	16	64	44,9	54	0,8	0,5	M8	
55	10,0	19,0	16	72	52,9	62	1,2	0,5	M8	
65	10,0	19,0	16	82	62,9	72	1,2	0,5	M8	

Cúter



- ▶ Instrumento para abrir el embalaje de los raíles guía
- ▶ Evita riesgo de heridas

Datos de pedido

Número de material R320105175

Elementos de bloqueo y frenado hidráulicos, descripción del producto

Campos de aplicación

Sujeción

- ▶ Durante los trabajos de montaje y la parada de la máquina **con** energía en KBH
- ▶ Desde sistemas de manipulación pesados
- ▶ Fijación de mesas de la máquina de centros de mecanizado por arranque de viruta

Frenado

- ▶ Asistencia como freno para los motores lineales
- ▶ Desde sistemas de manipulación pesados

Excelentes características

- ▶ Fuerzas de sujeción axial muy elevadas
- ▶ Estabilización dinámica y estática en dirección axial
- ▶ Freno de cargas pesadas

Otros aspectos destacados

- ▶ Número de fijaciones hasta 1 millón.
- ▶ Hasta 2000 frenadas de emergencia
- ▶ Rosca a ambos lados para conexión hidráulica
- ▶ Carcasa de acero maciza y rígida, galvanizado químico
- ▶ Gran precisión de posicionamiento
- ▶ Presión de apertura 150 bar
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Tecnología de membrana de presurización especial para una máxima seguridad de funcionamiento sin pérdida de presión ni fugas
- ▶ Perfiles de contacto de las zapatas de freno de gran superficie e integrados de manera idónea para lograr una rigidez axial máxima
- ▶ Tipos para cargas superpesadas

Particularidades de KBH:

- ▶ Volumen de absorción mínimo
- ▶ Modelo compacto, compatible con DIN 645
- ▶ 10 millones de ciclos de sujeción (valor B10d)

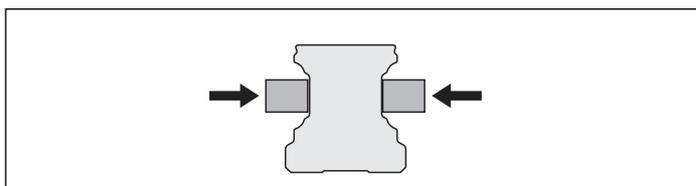
⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Principio de funcionamiento

Presión hidráulica: 50 - 150 bar

Sujeta y frena con presión

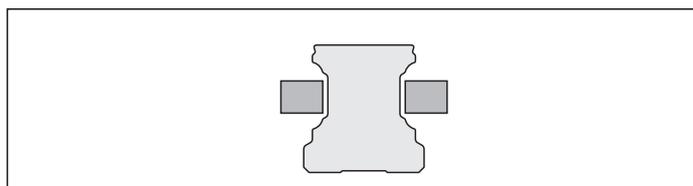
Los grandes perfiles de sujeción se aprietan directamente con el aceite hidráulico contra las superficies libres del raíl guía de bolas mediante un principio de pistones.



Presión hidráulica: 0 bar

Distensión con la fuerza del muelle

Un muelle de retroceso pretensado permite ciclos de distensión cortos.



KBH, FLS



KBH, SLS



Información adicional

Conexiones hidráulicas

Los elementos de bloqueo hidráulicos vienen de fábrica rellenos con HLP 46. La conexión hidráulica se realiza por ambos lados. Para la admisión basta con una conexión. Al purgar las tuberías de entrada hidráulicas flexibles y fijas hay que tener especial cuidado, ya que las conexiones de aire pueden dañar los elementos de sellado.

Construcción anexa, montaje de los elementos de bloqueo

Para evitar efectos adversos, por ejemplo, un roce constante en la guía lineal, la construcción anexa debe diseñarse con una rigidez que dependerá de su carga y requisitos. En caso de desalineación de los elementos de bloqueo, se puede producir contacto, desgaste y, con ello, daños en la guía lineal.

El preajuste de fábrica está adaptado a la guía lineal y no puede modificarse durante el montaje. Preste atención a las instrucciones de montaje de los elementos de sujeción y frenado y de las guías lineales.

Algunos elementos del mecanismo de muelle están equipados con un seguro de transporte entre los perfiles de contacto. Este debe retirarse para el montaje aplicando presión en el elemento. Al eliminar la presión, el seguro de transporte o la guía lineal correspondiente debe encontrarse siempre entre los perfiles de contacto.

Los elementos de bloqueo no tienen ninguna función de guía. Por tanto, no es posible sustituir un patín guía por un elemento de bloqueo. La posición ideal de los elementos de bloqueo se encuentra entre dos patines guía.

Si se utilizan varios elementos de bloqueo, estos deben distribuirse de manera homogénea en los dos raíles guía para conseguir la máxima rigidez en la toda la construcción.

Lubricación

Si se utilizan los medios de presión prescritos no se necesitará lubricación.

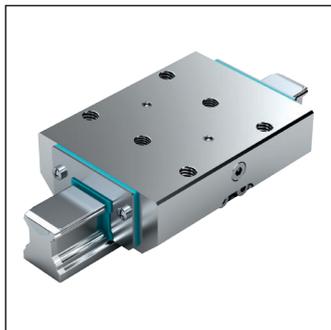
Protección de superficie

Todas las carcasas de los elementos de bloqueo se han sometido a un proceso de niquelado químico y, por tanto, disponen de protección frente al óxido. Las piezas de aluminio se han sometido, en función de sus necesidades, a un proceso de niquelado químico o de revestimiento duro.

Valor B10d

El valor B10d indica la cantidad de ciclos de conmutación hasta que el 10 % de los componentes presenten averías peligrosas.

Elementos de bloqueo y frenado hidráulicos KBH¹⁾, FLS



FLS

Brida, larga, altura estándar

R1619 .40 21

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Sujeta y frena con presión

- ▶ Presión de servicio hidráulica máx.:
 - ▶ Tamaño 25: 100 bar
 - ▶ Tamaños 35 - 65: 150 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer llenado de aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites, comprobar la compatibilidad

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Indicaciones de montaje

- ▶ Pueden utilizarse topes en ambos lados.
- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.
- ▶ Comprobar si los labios de las juntas adicionales se encuentran dispuestos de manera uniforme en el raíl guía de bolas. Si es necesario, volver a alinear.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados.
b) Además se deben utilizar los dos taladros de fijación centrales.
 *) Solo se necesita una conexión.
 Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ²⁾ (N)	Medidas (mm)														Vol. de absorción ⁷⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁵⁾	N ₂ ⁶⁾	S ₁	S ₂		
25	R1619 240 21	2 200 ³⁾	70	92,0	102,3	36	29,5	57	45	40	8	1/8"	9	7,0	6,8	M8	0,6	1,10
35	R1619 340 21	5 700 ⁴⁾	100	120,5	141,0	48	40,0	82	62	52	12	1/8"	12	10,2	8,6	M10	1,1	2,69
45	R1619 440 21	9 900 ⁴⁾	120	155,0	178,0	60	50,0	100	80	60	15	1/8"	15	12,4	10,5	M12	1,8	5,20
55	R1619 540 21	13 700 ⁴⁾	140	184,0	209,0	70	57,0	116	95	70	16	1/8"	18	13,5	12,5	M14	2,4	8,40
65	R1619 640 21	22 700 ⁴⁾	170	227,0	264,0	90	76,0	142	110	82	20	1/4"	23	14,0	14,5	M16	3,8	17,30

1) Zimmer GmbH

2) La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).

3) Con 100 bar

4) Con 150 bar

5) Atornillable desde abajo con ISO 4762

6) Atornillable desde abajo con DIN 7984

7) Por proceso de sujeción

Elementos de bloqueo y frenado hidráulicos, KBH¹⁾, SLS**SLS****Estrecho, largo, altura estándar****R1619 .40 20****Indicación**

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

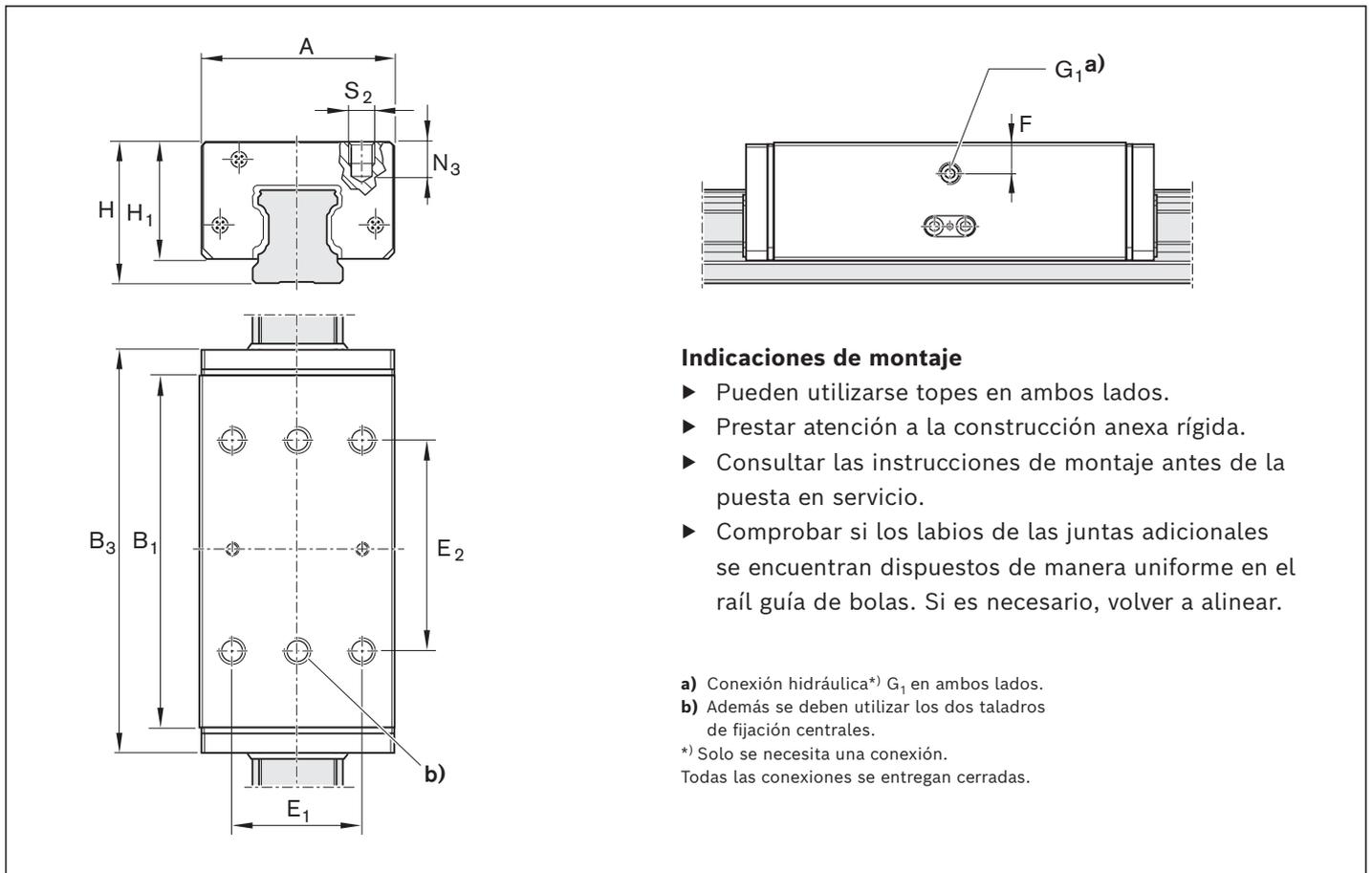
Sujeta y frena con presión

- ▶ Presión de servicio hidráulica máx.:
- ▶ Tamaño 65: 150 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer llenado de aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites, comprobar la compatibilidad

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

**Indicaciones de montaje**

- ▶ Pueden utilizarse topes en ambos lados.
- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.
- ▶ Comprobar si los labios de las juntas adicionales se encuentran dispuestos de manera uniforme en el raíl guía de bolas. Si es necesario, volver a alinear.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados.

b) Además se deben utilizar los dos taladros de fijación centrales.

*) Solo se necesita una conexión.

Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ²⁾ (N)	Medidas (mm)											Vol. de absorción ⁴⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
65	R1619 640 20	22 700 ³⁾	126	227	264	90	76	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40

1) Zimmer GmbH

2) La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).

3) Con 150 bar

4) Por proceso de sujeción

Elementos de bloqueo hidráulicos, descripción del producto

Campos de aplicación

- ▶ Fijación desde sistemas de manipulación pesados
- ▶ Fijación de mesas de la máquina de centros de mecanizado por arranque de viruta

Excelentes características

- ▶ Fuerzas de sujeción axial muy elevadas
- ▶ Modelo compacto, compatible con DIN 645
- ▶ Estabilización dinámica y estática en dirección axial

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Otros aspectos destacados

- ▶ Rosca a ambos lados para conexión hidráulica
- ▶ Carcasa de acero maciza y rígida, galvanizado químico
- ▶ Gran precisión de posicionamiento
- ▶ Presión con posibilidad de regulación continua de 50 - 150 bar
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Tecnología de membrana de presurización especial para una máxima seguridad de funcionamiento sin pérdida de presión ni fugas
- ▶ Perfiles de contacto de gran superficie e integrados de manera idónea para lograr una rigidez axial máxima

Particularidades de KWH:

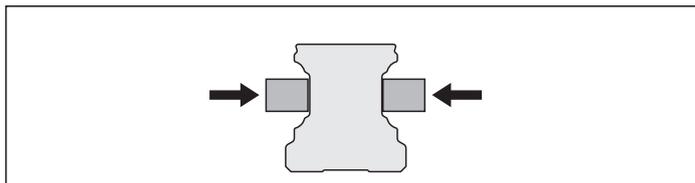
- ▶ 10 millones de ciclos de sujeción (valor B10d)

Principio de funcionamiento

Presión hidráulica: 50 - 150 bar

Sujeción con presión

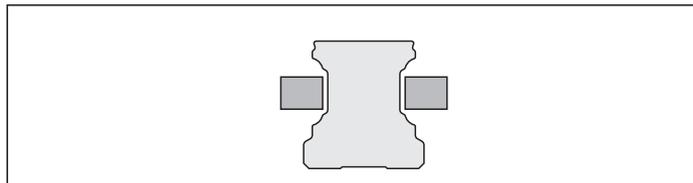
Los grandes perfiles de sujeción se aprietan directamente con el aceite hidráulico contra las superficies libres del raíl guía de bolas mediante un principio de pistones.



Presión hidráulica: 0 bar

Distensión con la fuerza del muelle

Un muelle de retroceso pretensado permite ciclos de distensión cortos.

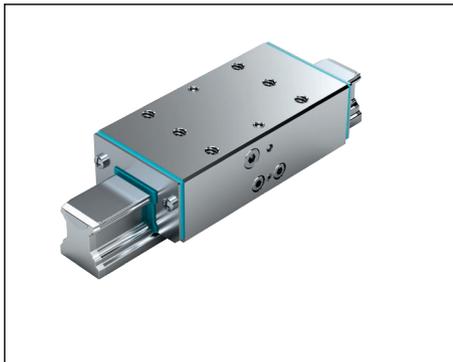


Vista general de modelos de accesorios para los elementos de bloqueo hidráulicos

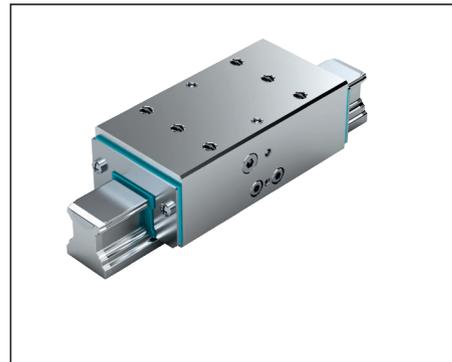
KWH, FLS

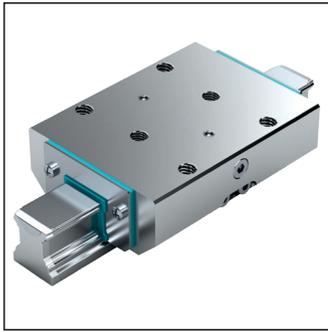


KWH, SLS



KWH, SLH



Elementos de bloqueo hidráulicos KWH¹⁾, FLS

FLS: brida, larga, altura estándar

R1619 .42 11

Indicación

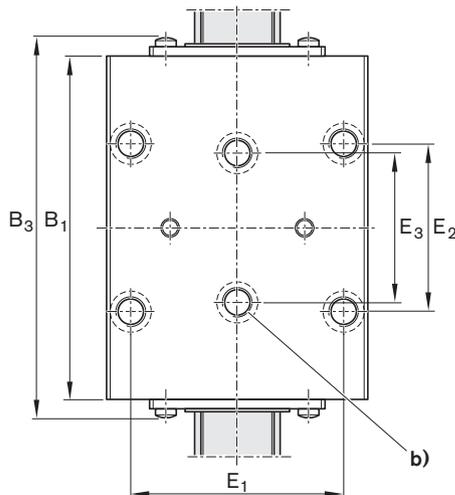
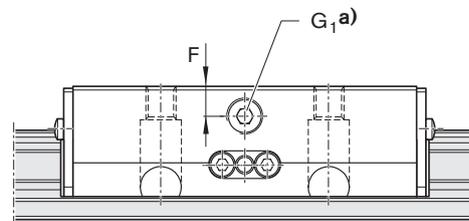
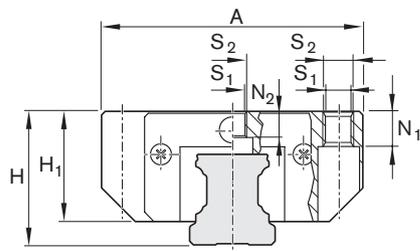
Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Sujeción con presión

- ▶ Presión de servicio hidráulica máx.:
 - ▶ Tamaños 25 – 30: 100 bar
 - ▶ Tamaños 35 – 65: 150 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer llenado de aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites, comprobar la compatibilidad
- ▶ **!** Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.



Indicaciones de montaje

- ▶ Pueden utilizarse topos en ambos lados.
- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.
- ▶ Comprobar si los labios de las juntas adicionales se encuentran dispuestos de manera uniforme en el raíl guía de bolas. Si es necesario, volver a alinear.

a) Conexión hidráulica^{a)} G₁ en ambos lados.

b) Además se deben utilizar los dos taladros de fijación centrales.

^{a)} Solo se necesita una conexión.

Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ²⁾ (N)	Medidas (mm)														Vol. de absorción ⁷⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁵⁾	N ₂ ⁶⁾	S ₁	S ₂		
25	R1619 242 11	2 200 ³⁾	70	92,0	102,3	36	29,5	57	45	40	8,0	1/8"	9	7,0	6,8	M8	0,6	1,22
30	R1619 742 11	3 000 ³⁾	90	103,5	115,4	42	35,0	72	52	44	10,5	1/8"	11	8,0	8,6	M10	0,7	2,09
35	R1619 342 11	5 700 ⁴⁾	100	120,5	133,0	48	40,0	82	62	52	12,0	1/8"	12	10,2	8,6	M10	1,1	2,69
45	R1619 442 11	9 900 ⁴⁾	120	155,0	170,0	60	50,0	100	80	60	15,0	1/8"	15	12,4	10,5	M12	1,8	5,32
55	R1619 542 11	13 700 ⁴⁾	140	184,0	201,0	70	57,0	116	95	70	16,0	1/8"	18	13,5	12,5	M14	2,4	8,40
65	R1619 642 11	22 700 ⁴⁾	170	227,0	256,0	90	76,0	142	110	82	20,0	1/4"	23	14,0	14,5	M16	3,8	17,30

1) Zimmer GmbH

2) La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68). Fuerza de sujeción admisible 173

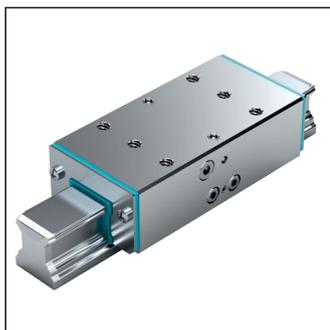
3) Con 100 bar

4) Con 150 bar

5) Atornillable desde abajo con ISO 4762

6) Atornillable desde abajo con DIN 7984

7) Por proceso de sujeción

Elementos de bloqueo hidráulicos KWH¹⁾, SLS

SLS: estrecho, largo, altura estándar

R1619 .42 51

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

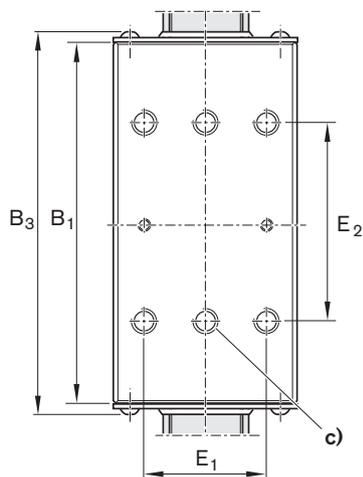
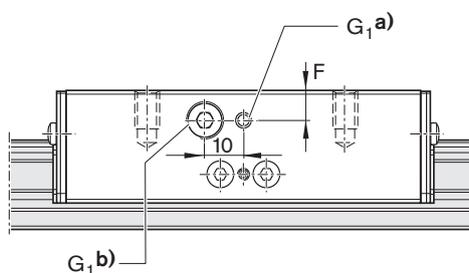
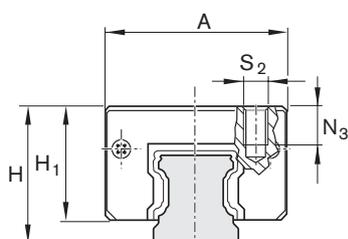
Sujeción con presión

- ▶ Presión de servicio hidráulica máx.:
 - ▶ Tamaños 25 – 45: 100 bar
 - ▶ Tamaños 55 – 65: 150 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer llenado de aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites, comprobar la compatibilidad

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.



Indicaciones de montaje

- ▶ Pueden utilizarse topes en ambos lados.
- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.
- ▶ Comprobar si los labios de las juntas adicionales se encuentran dispuestos de manera uniforme en el raíl guía de bolas. Si es necesario, volver a alinear.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados.

b) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados con tamaños 25 - 30.

c) Además se deben utilizar los dos taladros de fijación.

*) Solo se necesita una conexión.

Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ²⁾ (N)	Medidas (mm)											Vol. de absorción ⁵⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
25	R1619 242 51	1 600 ³⁾	48	92,0	102,3	36	29,5	35	50	8	1/8"	8	M6	0,6	1,22
30	R1619 742 51	3 000 ³⁾	60	103,5	115,4	42	35,0	40	60	9	1/8"	8	M8	0,7	2,09
35	R1619 342 51	3 500 ³⁾	70	120,5	134,0	48	40,0	50	72	12	1/8"	13	M8	1,1	2,02
45	R1619 442 51	7 400 ³⁾	86	155,0	170,0	60	50,0	60	80	15	1/8"	15	M10	1,8	4,00
55	R1619 542-51	13 700 ⁴⁾	100	184,0	201,0	70	57,0	75	95	16	1/8"	18	M12	2,4	6,10
65	R1619 642 51	22 700 ⁴⁾	126	227,0	256,0	90	76,0	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40

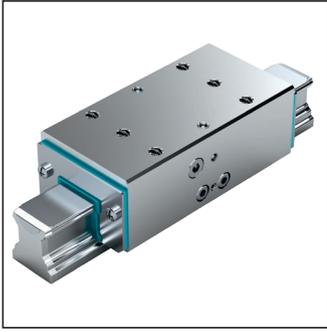
1) Zimmer GmbH

2) La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68). Fuerza de sujeción admisible 173

3) Con 100 bar

4) Con 150 bar

5) Por proceso de sujeción

Elementos de bloqueo hidráulicos KWH¹⁾, SLH

SLH: estrecho, largo, alto

R1619 .42 31

Indicación

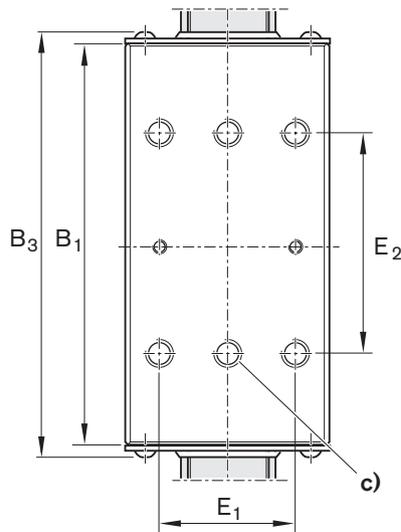
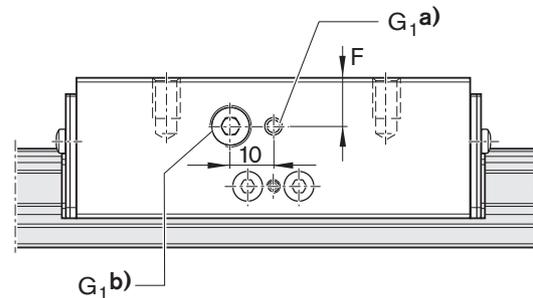
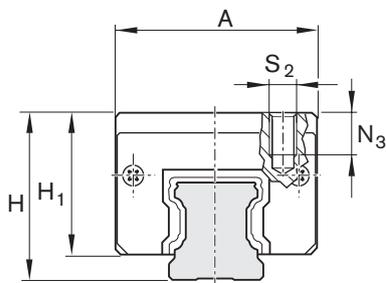
Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Sujeción con presión

- ▶ Presión de servicio hidráulica máx.:
 - ▶ Tamaños 25 - 45 : 100 bar
 - ▶ Tamaño 55 : 150 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer llenado de aceite hidráulico HLP46
 - ▶ Si se utilizan otros aceites, comprobar la compatibilidad
- ⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.



Indicaciones de montaje

- ▶ Pueden utilizarse topes en ambos lados.
- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.
- ▶ Comprobar si los labios de las juntas adicionales se encuentran dispuestos de manera uniforme en el raíl guía de bolas. Si es necesario, volver a alinear.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados.

b) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados con tamaños 25 - 30.

c) Además se deben utilizar los dos taladros de fijación centrales.

*) Solo se necesita una conexión.

Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ²⁾ (N)	Medidas (mm)											Vol. de absorción ⁵⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
25	R1619 242 31	1 600 ³⁾	48	92,0	102,3	40	33,5	35	50	12	1/8"	12	M6	0,6	1,10
30	R1619 742 31	3 000 ³⁾	60	103,5	115,4	45	38,0	40	60	12	1/8"	11	M8	0,7	1,90
35	R1619 342 31	3 500 ³⁾	70	120,5	134,0	55	47,0	50	72	18	1/8"	13	M8	1,1	2,46
45	R1619 442 31	7 400 ³⁾	86	155,0	170,0	70	60,0	60	80	24	1/8"	18	M10	1,8	4,95
55	R1619 542 31	13 700 ⁴⁾	100	184,0	201,0	80	67,0	75	95	26	1/8"	19	M12	2,4	7,90

1) Zimmer GmbH

2) La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68). Fuerza de sujeción admisible 173

3) Con 100 bar

4) Con 150 bar

5) Por proceso de sujeción

Elementos de bloqueo y frenado neumáticos, descripción del producto

Campos de aplicación

Sujeción

- ▶ En caso de caída de presión
- ▶ Durante los trabajos de montaje y la parada de la máquina
- ▶ De mesas de la máquina de centros de mecanizado
- ▶ Desde la ubicación de los ejes Z en la posición de reposo

Frenado

- ▶ En caso de fallo eléctrico
- ▶ En caso de caída de presión
- ▶ Asistencia en la función de parada de emergencia
- ▶ Asistencia como freno para los motores lineales

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Excelentes características

- ▶ Sujeta y frena mediante acumulador de energía del muelle
- ▶ Perfiles de contacto integrados de manera idónea para lograr una rigidez axial y horizontal máximas y, con ello, una eficacia de frenado excelente
- ▶ Estabilidad dinámica y estática en dirección axial

Particularidades de MBPS/UBPS:

- ▶ 5 millones de ciclos de sujeción (valor B10d)

Principio de funcionamiento

Presión del aire: 0 bar

Sujeta y frena con fuerza de muelle

En caso de caída de presión, el efecto de sujeción y frenado se produce mediante un engranaje de empujador de cuña de efecto doble con un bloque de muelles cada uno (acumulador de energía del muelle).

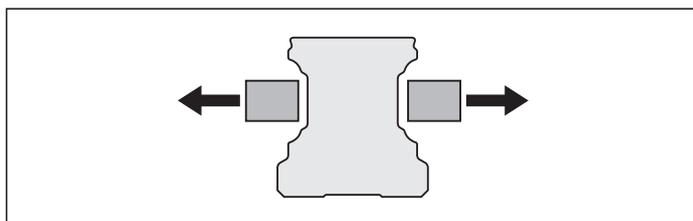
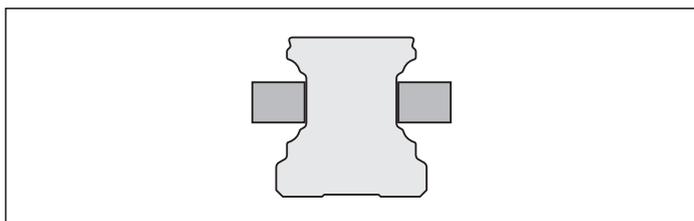
La válvula de purga rápida integrada ofrece tiempos de reacción cortos.

Presión del aire: 4,5 - 8 bar (MBPS) 5,5 - 8 bar (UBPS)

Distensión con presión de aire

Los perfiles de sujeción se mantienen separados por el aire comprimido.

- ▶ Posibilidad de proceso libre



Otros aspectos destacados

- ▶ Número de fijaciones hasta 1 millón
- ▶ Hasta 2000 frenadas de emergencia
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Elevado rendimiento continuo
- ▶ Gran precisión de posicionamiento
- ▶ Engranaje de empujador de cuña mecánico
- ▶ Carcasa de acero maciza y rígida, galvanizado químico
- ▶ Bajo consumo de aire
- ▶ Libre de mantenimiento

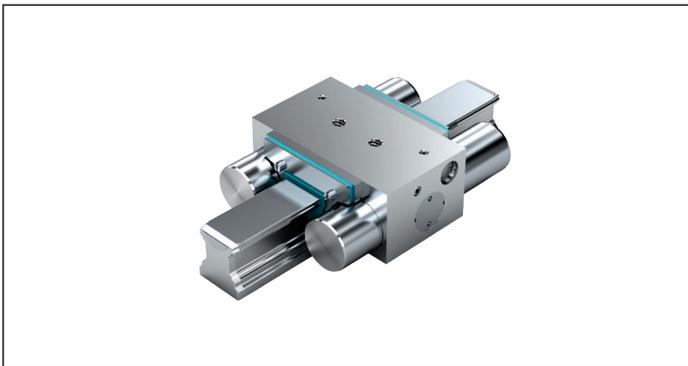
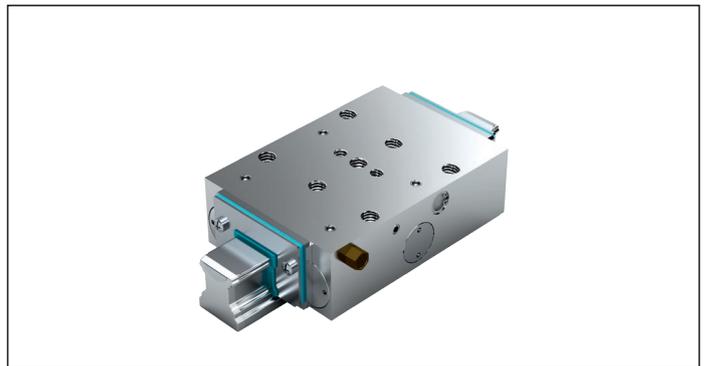
Particularidades de MBPS:

- ▶ Elemento de bloqueo y frenado con formato de construcción corto
- ▶ Las piezas adicionales con tres pistones conectados en serie en combinación con muelles fuertes ofrecen fuerzas de sujeción de hasta 3800 N con solo 4,5 bar de presión de apertura.
- ▶ 5 millones de ciclos de sujeción (valor B10d)¹⁾

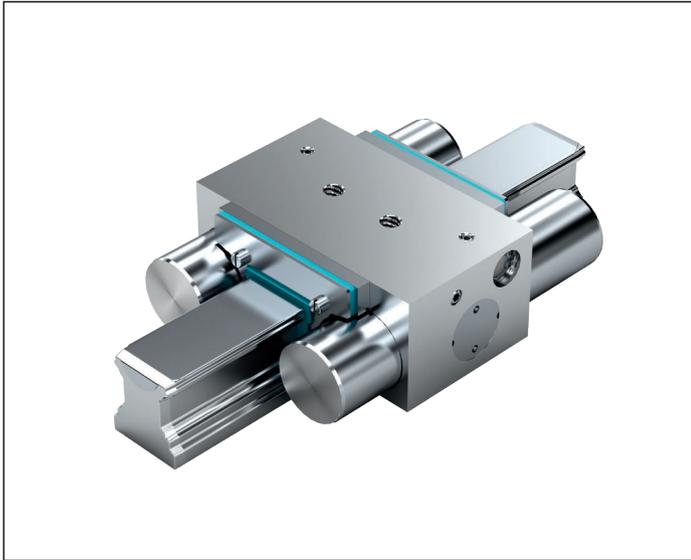
Particularidades de UBPS

- ▶ Fuerzas de sujeción axiales muy elevadas de hasta 7700 N con 5,5 bar de presión de apertura y potente acumulador de energía del muelle.
- ▶ Incremento de la fuerza de sujeción hasta 9200 N mediante aplicación de aire adicional en la conexión de aire adicional
- ▶ Consumo de aire extremadamente bajo
- ▶ Modelo compacto, compatible con DIN 645
- ▶ 5 millones de ciclos de sujeción (valor B10d)¹⁾

1) Con la conexión adicional no se alcanza el valor B10d.

MBPS**UBPS**

Elementos de bloqueo y frenado neumáticos MBPS¹⁾



R1619 .40 31

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Sujeción y frenado sin presión (energía del muelle)

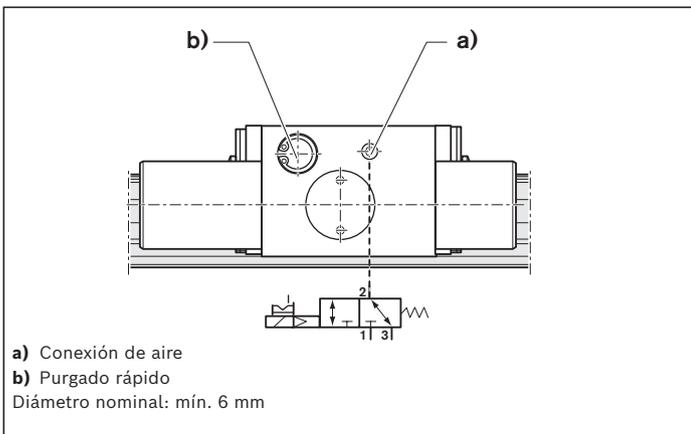
- ▶ Presión de apertura mín. 4,5 bar
- ▶ Presión de servicio neumática máx.: 8 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 - 70 °C

Indicaciones de montaje

- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Utilizar solo aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro prescrito es de 25 µm.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.
- ▶ Comprobar si los labios de las juntas adicionales se encuentran dispuestos de manera uniforme en el raíl guía de bolas. Si es necesario, volver a alinear.

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

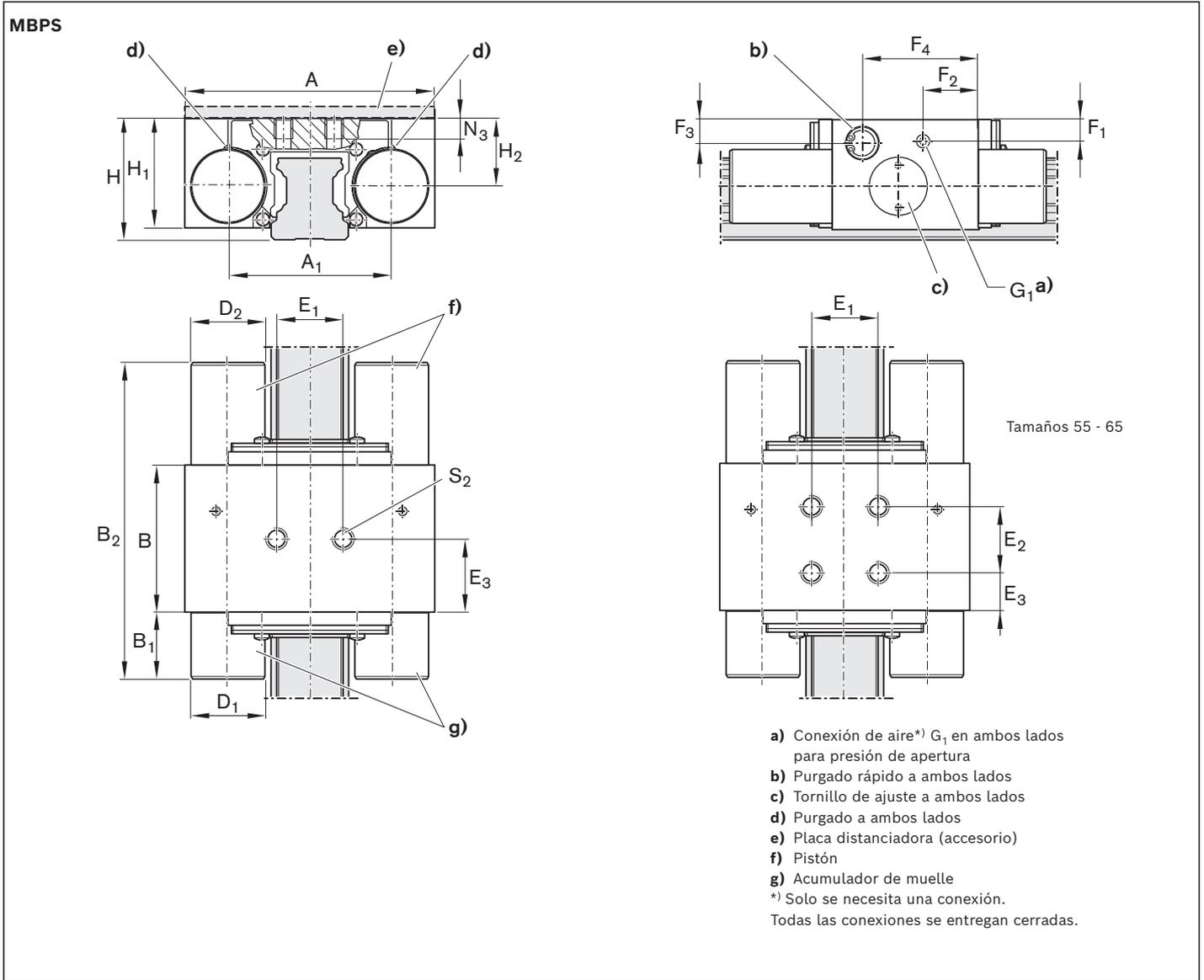
Circuito²⁾ con conexión de aire estándar



Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción Energía del muelle ²⁾ (N)	Consumo de aire (litro normal) Conexión de aire (dm ³ /carrera)
20	R1619 840 31	1 000	0,034
25	R1619 240 31	1 300	0,048
30	R1619 740 31	2 000	0,065
35	R1619 340 31	2 600	0,093
45	R1619 440 31	3 600	0,099
55	R1619 540 31	4 700	0,244
65	R1619 640 31	4 700	0,244

1) Zimmer GmbH

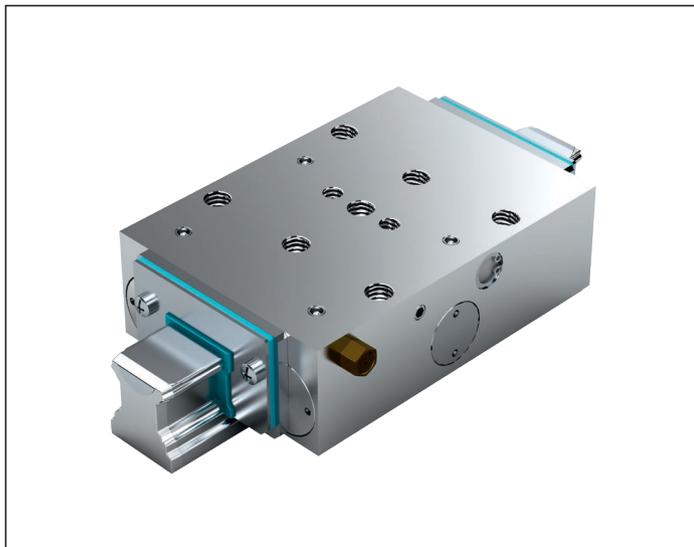
2) Fuerza de sujeción mediante energía del muelle a 6 bar. La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).



Tamaño	Medidas (mm)																				Masa (kg)
	A	A ₁	B	B ₁	B _{2 max}	D ₁	D ₂	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	G ₁	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	N ₃	S ₂	
20	66	45,7	44	19,0	94,5	16	18	20	-	22,0	5,5	15,5	6,0	35,5	M5	30	25,8	16,2	8,6	M6	0,7
25	75	49,0	44	21,0	93,9	22	22	20	-	21,0	6,5	16,5	7,0	34,7	M5	36	32,5	20,0	8,0	M6	1,0
30	90	58,0	47	29,0	107,5	25	25	22	-	23,0	7,2	30,5	7,2	40,0	M5	42	38,5	24,0	9,0	M8	1,8
35	100	68,0	46	27,7	106,2	28	28	24	-	24,5	9,0	19,0	9,5	38,0	G1/8"	48	42,0	26,5	10,0	M8	1,9
45	120	78,8	49	32,2	113,7	30	30	26	-	24,5	15,0	31,1	12,2	41,6	G1/8"	60	52,0	35,5	15,0	M10	2,3
55	140	97,0	62	41,0	144,5	39	39	38	38	12,0	11,0	23,0	11,0	40,0	M5	70	59,0	38,0	18,0	M10	3,7
65	150	106,0	62	41,0	145,0	39	38	38	38	12,0	16,0	23,0	16,0	40,0	M5	90	75,5	53,5	18,0	M10	4,2

1) Patín de bolas .H. (...alto...), se necesita una placa distanciadora.

Elementos de bloqueo y frenado neumáticos UBPS¹⁾



R1619 .40 51

Fuerzas de sujeción axiales muy elevadas debidas a tres pistones conectados en serie y un gran acumulador de energía del muelle; incremento de la fuerza de sujeción debido a la aplicación adicional de aire en la conexión de aire adicional

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Sujeta y frena sin presión (energía del muelle)

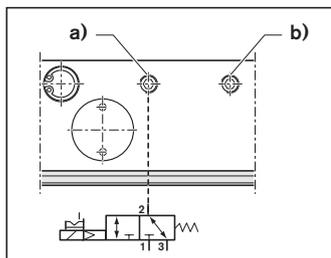
- ▶ Presión de apertura mín.: 5,5 bar
- ▶ Presión de servicio neumática máx.: 8 bar
- ▶ Rango de temperatura de empleo t: 0 - 70 °C

Indicaciones de montaje

- ▶ Pueden utilizarse topes en ambos lados.
- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Utilizar solo aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro prescrito es de 25 µm.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.
- ▶ Comprobar si los labios de las juntas adicionales se encuentran dispuestos de manera uniforme en el raíl guía de bolas. Si es necesario, volver a alinear.

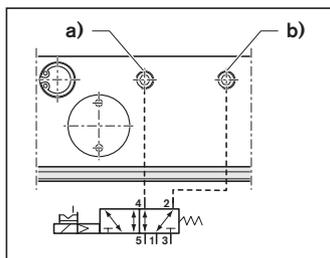
⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Circuito²⁾ con conexión de aire estándar



- a) Conexión de aire
b) Filtro de aire
Diámetro nominal: mín. 6 mm

Circuito³⁾ con conexión de aire adicional



- a) Conexión de aire
b) Conexión de aire adicional
Diámetro nominal: mín. 6 mm

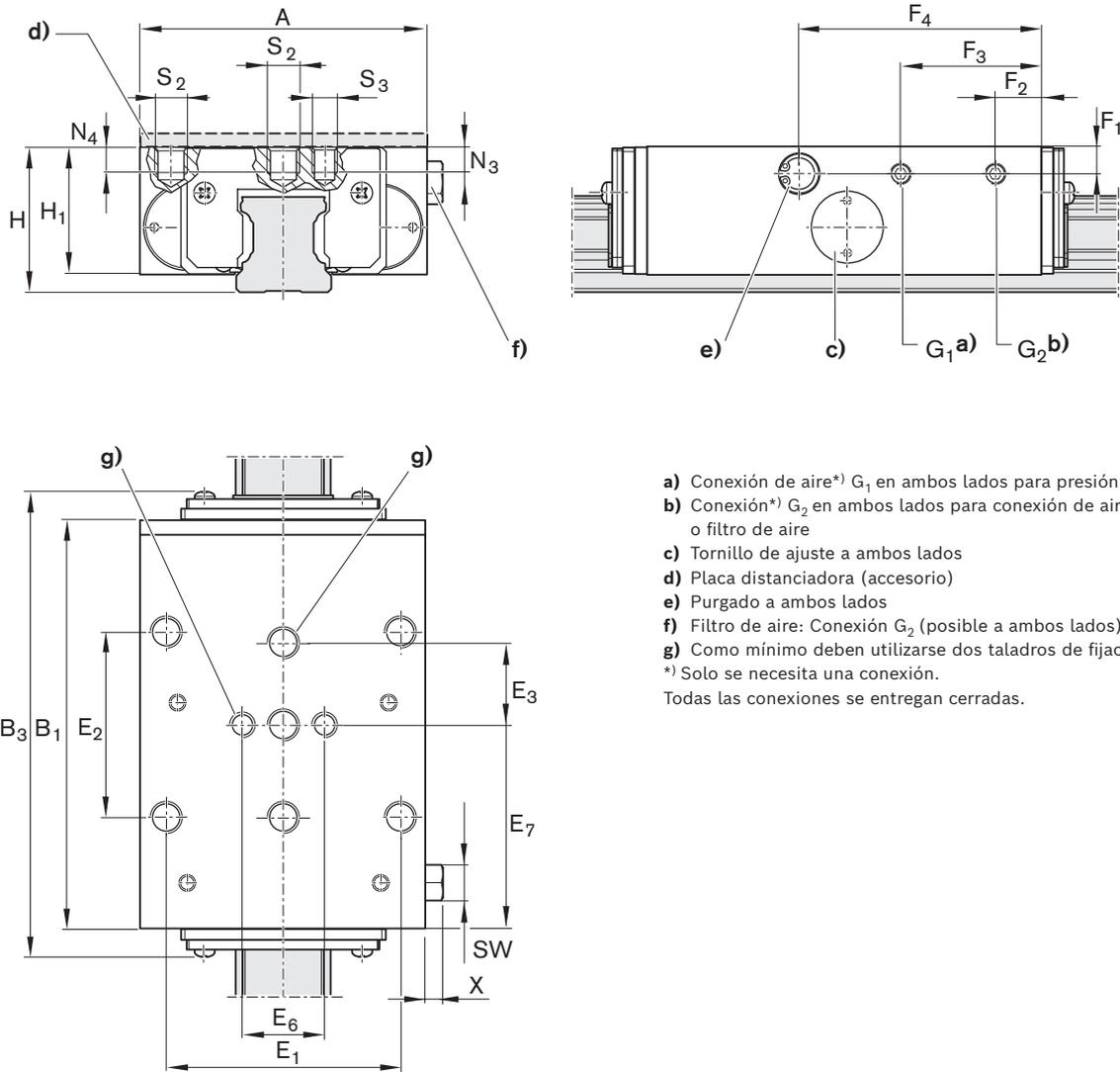
Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción Energía del muelle ²⁾ (N)	Consumo de aire (litro normal)	
			con conexión de aire adicional ³⁾ (N)	Conexión de aire Conexión de aire adicional (dm ³ /carrera) (dm ³ /carrera)
25	R1619 240 51	1 500	2 650	0,080 0,165
30	R1619 740 51	2 500	3 300	0,111 0,274
35	R1619 340 51	2 800	3 800	0,139 0,303
45	R1619 440 51	5 200	7 600	0,153 0,483
55	R1619 540 51	7 700	9 200	0,554 0,952

1) Zimmer GmbH

2) Fuerza de sujeción mediante energía del muelle. La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).

3) Incremento de la fuerza de sujeción con aplicación de aire adicional en la conexión de aire adicional a 6,0 bar. Conmutación mediante válvula 5/2 o 5/3 vías.

UBPS



- a) Conexión de aire*) G₁ en ambos lados para presión de apertura
 - b) Conexión*) G₂ en ambos lados para conexión de aire adicional o filtro de aire
 - c) Tornillo de ajuste a ambos lados
 - d) Placa distanciadora (accesorio)
 - e) Purgado a ambos lados
 - f) Filtro de aire: Conexión G₂ (posible a ambos lados)
 - g) Como mínimo deben utilizarse dos taladros de fijación centrales.
- *) Solo se necesita una conexión.
 Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Medidas (mm)											
	A	B ₁	B _{3 max}	E ₁	E ₂	E ₃	E ₆	E ₇	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
25	70	99	115,1	57	45	20	20	49,5	6,5	11	34,3	59,0
30	90	109	128,7	72	52	22	22	54,5	6,5	11	40,8	66,5
35	100	109	131,0	82	62	26	24	54,5	8,0	11	40,8	66,5
45	120	197	220,1	100	80	30	-	98,5	12	32	167	106,5
55	140	197	221,6	116	95	35	-	98,5	13	32	165	103,5

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)
	G ₁	G ₂	H	H ₁ ¹⁾	N ₃	N ₄	S ₂	S ₃	X	SW	
25	M5	M5	36	31	7	7	M8	M6	5,5	∅ 8, SW7	1,20
30	M5	M5	42	37	8	8	M10	M8	5,5	∅ 8, SW7	1,80
35	G1/8"	G1/8"	48	42	10	10	M10	M8	6,5	∅ 15, SW 13	2,25
45	G1/8"	G1/8"	60	52	-	12	M12	-	6,5	∅ 15, SW 13	6,20
55	G1/8"	G1/8"	70	60	-	14	M14	-	6,5	∅ 15, SW 13	9,40

1) Patín de bolas .H. (...alto...), Distancia necesaria. Disponible bajo petición.

Elementos de bloqueo neumáticos, descripción del producto

Campos de aplicación

- ▶ Fijación neumática de los ejes de la máquina
- ▶ Travesaños de mesa en la industria de la madera
- ▶ Posicionamiento de dispositivos de elevación

Excelentes características

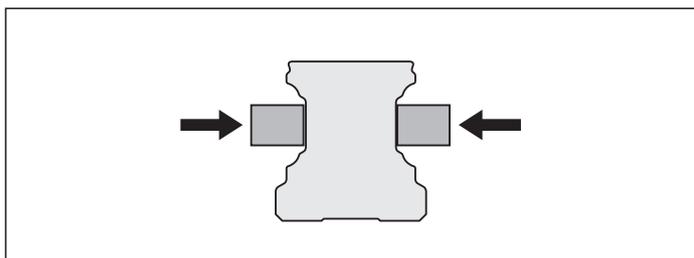
- ▶ Elevadas fuerzas de sujeción axiales en caso de formato de construcción corto
- ▶ Estabilidad dinámica y estática en dirección axial
- ▶ Sencillo principio de agarre mecánico en caso de LCP y LCPS con buena relación precio/rendimiento

Otros aspectos destacados

- ▶ Montaje sencillo
- ▶ Carcasa de acero con galvanizado químico
- ▶ Elevada rigidez axial y horizontal
- ▶ Posicionamiento preciso

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Principio de funcionamiento



Fijación con presión de aire o fuerza de muelle

- ▶ Los perfiles de sujeción se presionan contra las superficies pasarela del raíl guía de bolas.

Particularidades de MK:

- ▶ Sujeción con presión (neumática). Los perfiles de sujeción se presionan con aire comprimido a través de un engranaje de empujador de cuña de efecto doble contra las superficies pasarela del raíl guía de bolas.
- ▶ Presión con posibilidad de regulación continua de 4 - 8 bar
- ▶ Distensión con la fuerza del muelle. Un muelle de retroceso pretensado permite ciclos de distensión cortos.
- ▶ 5 millones de ciclos de sujeción (valor B10d)

Particularidades de MKS:

- ▶ Sujeción sin presión (con energía del muelle) en caso de caída de presión a través del engranaje de empujador de cuña de efecto doble con dos paquetes de muelles
- ▶ La válvula de purga rápida integrada permite contar con tiempos de reacción cortos
- ▶ Mayor fuerza de sujeción mediante la conexión de aire adicional
- ▶ Distensión neumática. Presión de apertura 5,5 - 8 bar
- ▶ 5 millones de ciclos de sujeción (valor B10d) *)

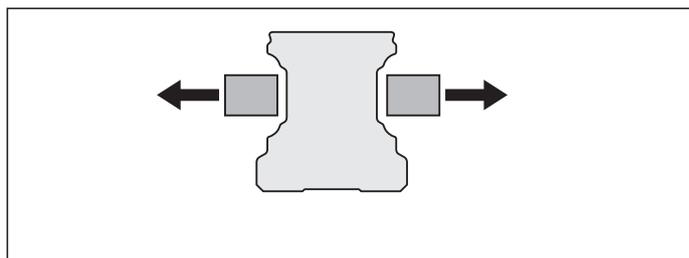
Particularidades de LCP:

- ▶ Sujeción con presión (neumática) mediante agarre mecánico
- ▶ Presión con posibilidad de regulación continua entre 5,5 y 8 bar
- ▶ Ciclos de distensión cortos
- ▶ Distensión con la fuerza del muelle. Un muelle de retroceso pretensado permite ciclos de distensión cortos.

Particularidades de LCPS:

- ▶ Sujeción sin presión (con energía del muelle) mediante agarre mecánico con un paquete de muelles (acumulador de energía del muelle)
- ▶ Presión de apertura 5,5 - 8 bar (neumática)
- ▶ Mayor fuerza de sujeción mediante la conexión de aire adicional
- ▶ Distensión con presión de aire.

*) Con una conexión de aire adicional no se alcanza el valor B10d.

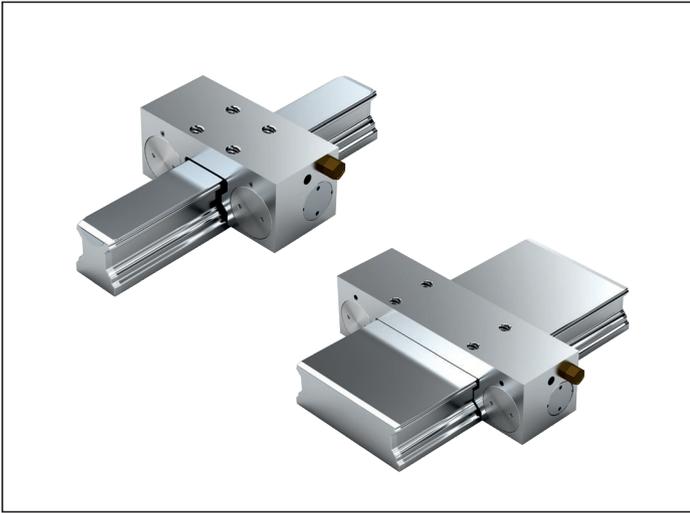


Distensión con presión de aire o fuerza de muelle

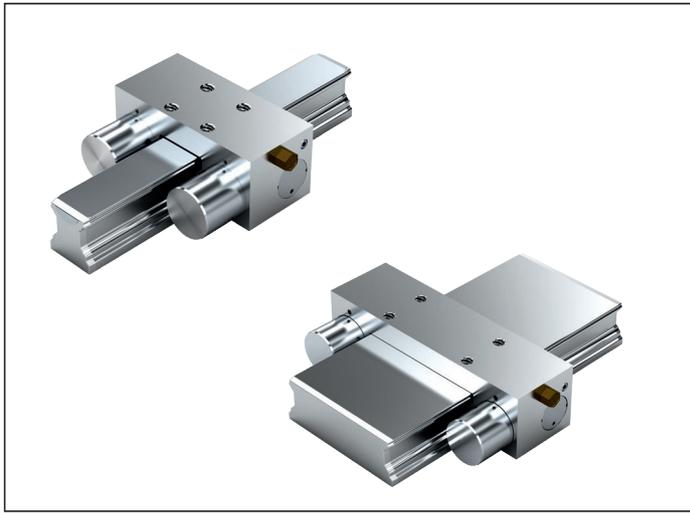
- ▶ Los perfiles de sujeción se mantienen separados.
- ▶ Posibilidad de proceso libre

Vista general de modelos de accesorios para los elementos de bloqueo neumáticos

MK



MKS



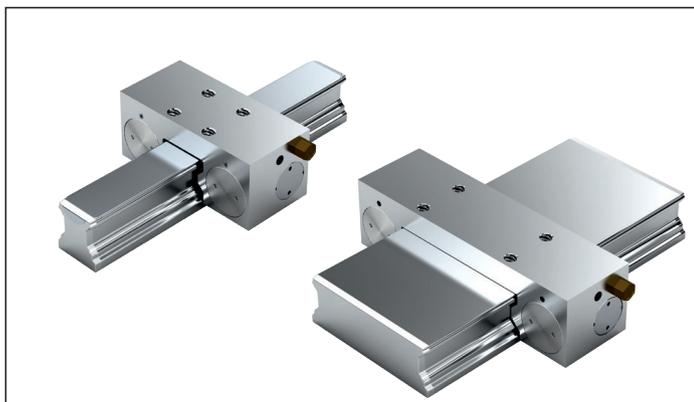
LCP



LCPS



Elementos de bloqueo neumáticos MK¹⁾



R1619 .42 60

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

R1619 .42 62

Indicación

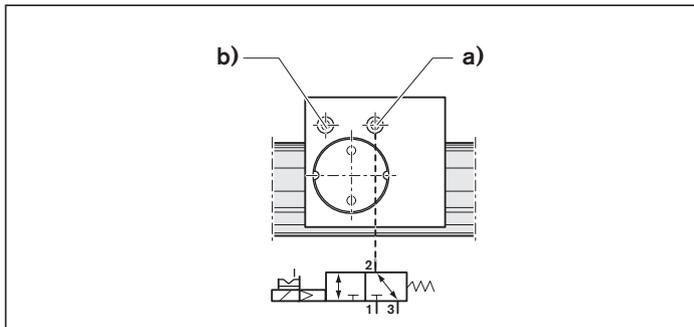
Adecuado para todos los raíles guía de bolas BNS.

Sujeción con presión

- ▶ Presión de servicio neumática máx.: 8 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 - 70 °C

Circuito²⁾

con conexión de aire estándar



a) Conexión de aire

b) Filtro de aire

Diámetro nominal:

Tamaños 15 - 20: mín. 4 mm

Tamaños 25 - 65: mín. 6 mm

Indicaciones de montaje

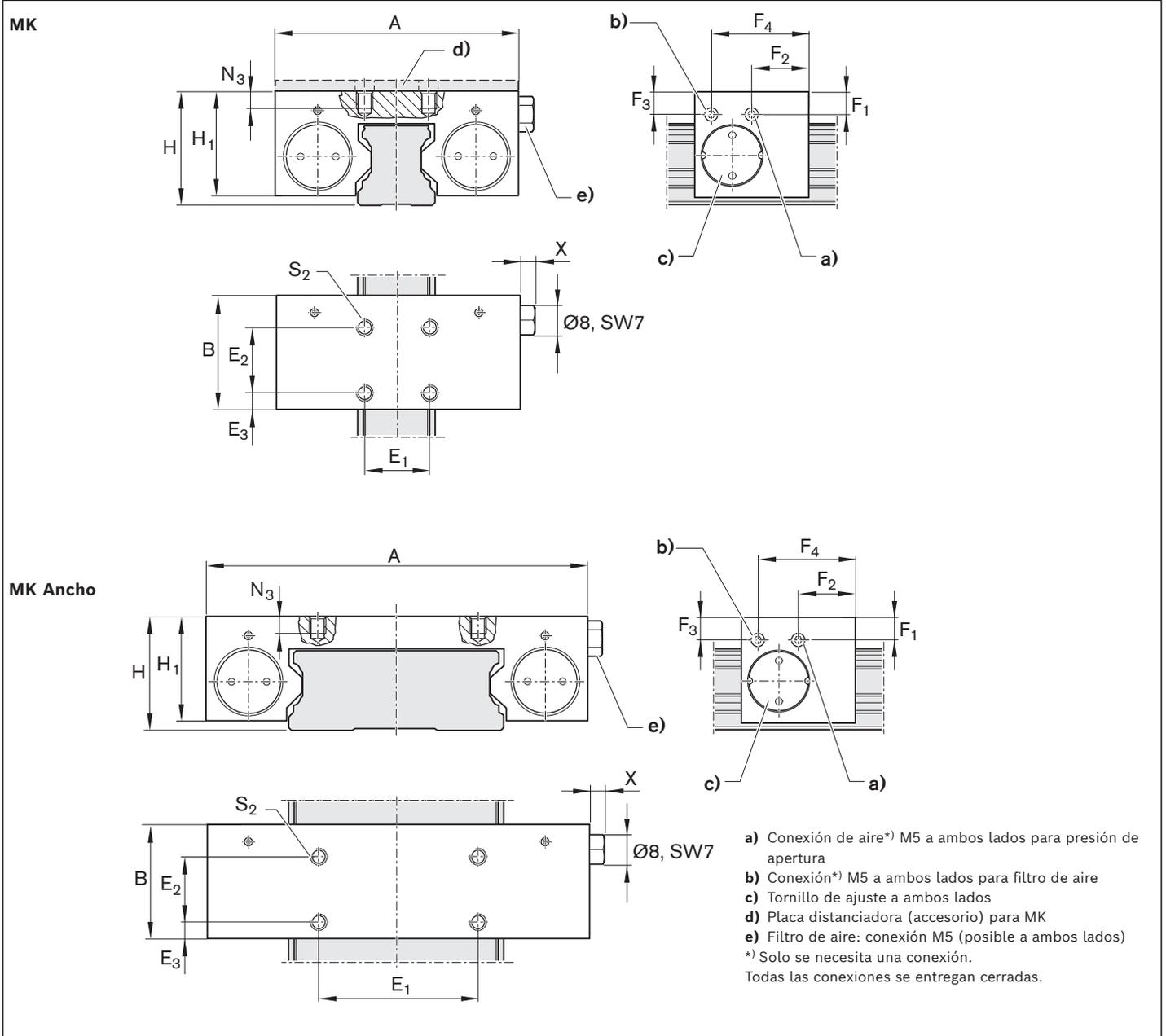
- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Utilizar solo aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro prescrito es de 25 µm.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción neumática ²⁾ (N)	Consumo de aire (litro normal) Conexión de aire (dm ³ /carrera)
15	R1619 142 60	650	0,011
20	R1619 842 60	1 000	0,019
25	R1619 242 60	1 200	0,021
30	R1619 742 60	1 750	0,031
35	R1619 342 60	2 000	0,031
45	R1619 442 60	2 250	0,041
55	R1619 542 60	2 250	0,041
65	R1619 642 60	2 250	0,041
20/40	R1619 842 62	650	0,019
25/70	R1619 242 62	1 200	0,021
35/90	R1619 342 62	2 000	0,031

1) Zimmer GmbH

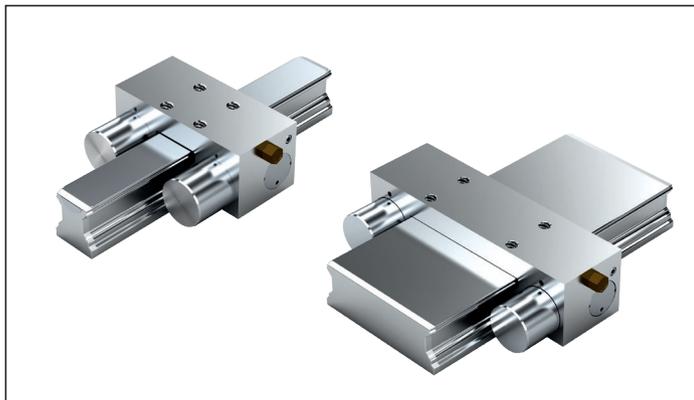
2) Fuerza de sujeción a 6 bar. La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).



Tamaño	Medidas (mm)													Masa (kg)	
	A	B	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	N ₃	S ₂		X
15	55	39	15	15	15,5	5,6	34,0	16,1	34,0	24	20,8	4,5	M4	6,5	0,25
20	66	39	20	20	9,0	4,5	17,3	6,0	34,5	30	27,0	6,0	M6	5,5	0,36
25	75	35	20	20	5,0	7,0	17,5	7,0	30,0	36	32,5	8,0	M6	5,5	0,45
30	90	39	22	22	8,5	8,5	15,0	10,3	24,5	42	38,5	9,0	M8	5,5	0,72
35	100	39	24	24	7,5	11,0	14,5	12,0	24,5	48	44,0	10,0	M8	5,5	0,88
45	120	49	26	26	11,5	14,5	19,5	14,5	29,5	60	52,0	15,0	M10	5,5	1,70
55	128	49	30	30	9,5	17,0	19,5	17,0	29,5	70	57,0	15,0	M10	5,5	1,95
65	138	49	30	30	9,5	14,5	19,5	14,5	29,5	90	73,5	20,0	M10	5,5	2,68
20/40	80	39	20	20	15,5	5,0	4,5	5,0	31,0	27	23,5	4,5	M4	5,5	0,37
25/70	120	35	50	20	5,0	7,0	17,5	9,0	30,0	35	32,5	8,0	M6	5,5	0,62
35/90	156	42	60	20	9,5	11,5	18,0	14,0	36,5	50	45,5	10,0	M10	5,5	0,88

1) Patín de bolas .H. (...alto...), Se necesita una placa distanciadora

Elementos de bloqueo neumáticos MKS¹⁾



R1619 .40 60

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

R1619 .40 62

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas BNS.

Sujeción sin presión (energía del muelle)

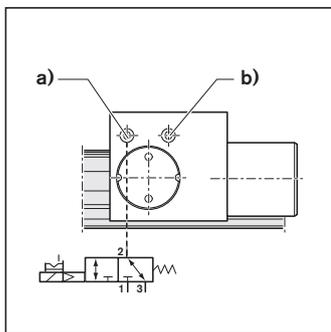
- ▶ Presión de apertura mín.: 5,5 bar
- ▶ Presión de servicio neumática máx.: 8 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 - 70 °C

Indicaciones de montaje

- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Utilizar solo aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro prescrito es de 25 µm.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.

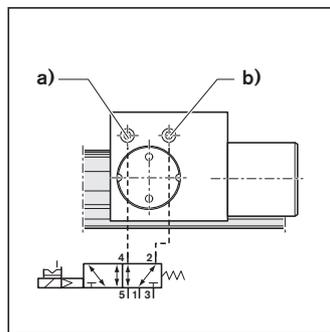
⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Circuito²⁾ con conexión de aire estándar



a) Conexión de aire
b) Filtro de aire
Diámetro nominal:
Tamaños 15 - 20: mín. 4 mm
Tamaños 25 - 65: mín. 6 mm

Circuito³⁾ con conexión de aire adicional



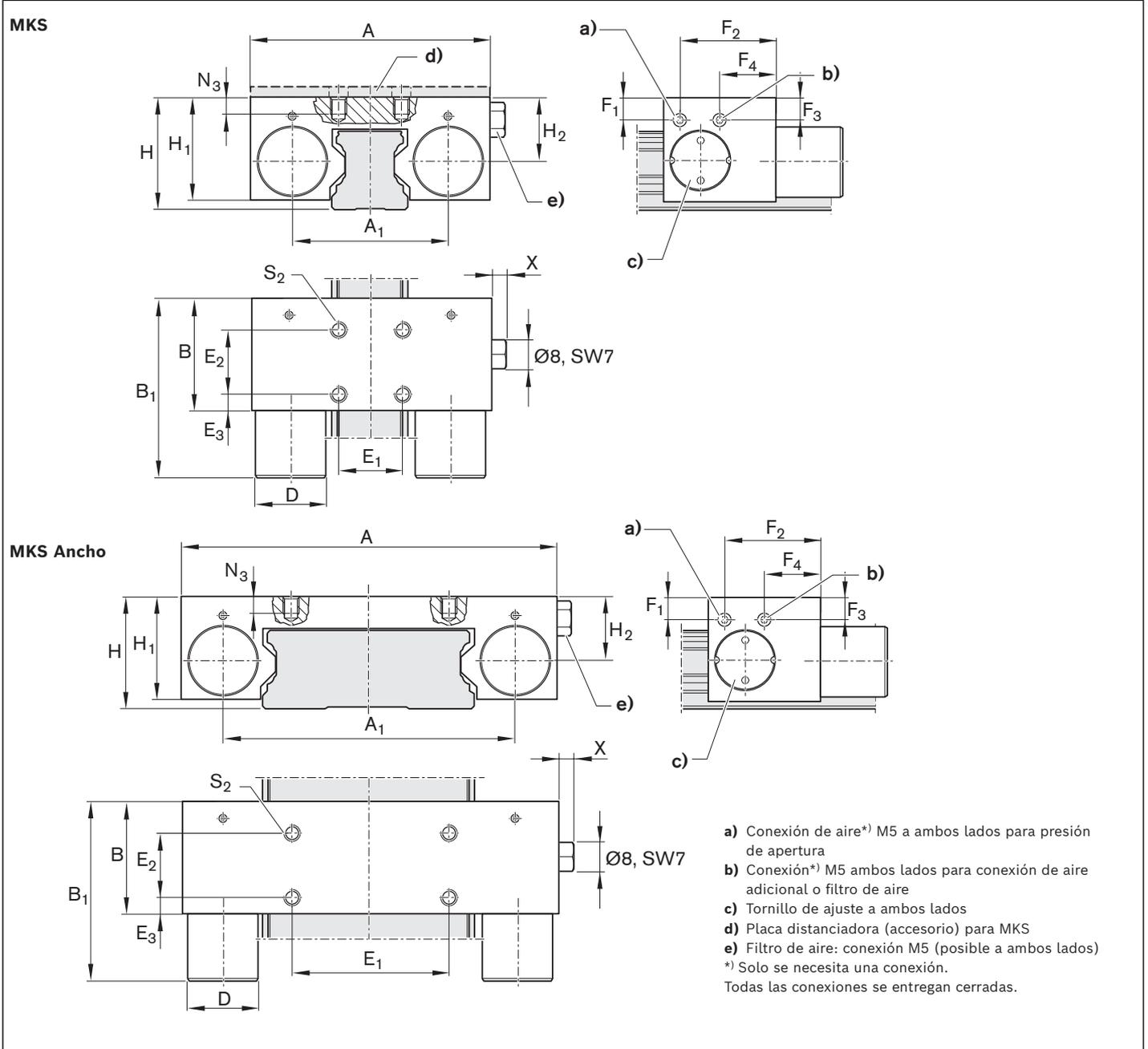
a) Conexión de aire
b) Conexión de aire adicional
Diámetro nominal:
Tamaños 15 - 20: mín. 4 mm
Tamaños 25 - 65: mín. 6 mm

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción Energía del muelle ²⁾ (N)	Consumo de aire (litro normal)		
			con conexión de aire adicional ³⁾ (N)	Conexión de aire (dm ³ /carrera)	Conexión de aire adicional (dm ³ /carrera)
15	R1619 140 60	400	1 050	0,011	0,035
20	R1619 840 60	600	1 300	0,019	0,063
25	R1619 240 60	750	1 500	0,021	0,068
30	R1619 740 60	1 050	2 200	0,031	0,121
35	R1619 340 60	1 250	2 200	0,031	0,129
45	R1619 440 60	1 450	3 300	0,041	0,175
55	R1619 540 60	1 450	3 300	0,041	0,175
65	R1619 640 60	1 450	3 300	0,041	0,175
20/40	R1619 840 62	400	1 050	0,019	0,063
25/70	R1619 240 62	750	1 950	0,021	0,068
35/90	R1619 340 62	1 250	2 200	0,031	0,129

1) Zimmer GmbH

2) Fuerza de sujeción mediante energía del muelle. La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).

3) Incremento de la fuerza de sujeción con aplicación de aire adicional en la conexión de aire adicional a 6,0 bar. Conmutación mediante válvula 5/2 o 5/3 vías.



Tamaño	Medidas (mm)																		Masa (kg)
	A	A ₁	B	B _{1max}	D	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	N ₃	S ₂	X	
15	55	34,0	39	58,5	16	15	15	15,5	16,1	34,0	5,6	34,0	24	20,8	11,6	4,5	M4	6,5	0,29
20	66	43,0	39	61,5	20	20	20	9,0	6,0	34,5	4,5	17,3	30	27,0	15,5	6,0	M6	5,5	0,41
25	75	49,0	35	56,5	22	20	20	5,0	7,0	30,0	7,0	17,5	36	32,5	20,0	8,0	M6	5,5	0,50
30	90	58,0	39	68,5	25	22	22	8,5	10,3	24,5	8,5	15,0	42	38,5	24,0	9,0	M8	5,5	0,81
35	100	68,0	39	67,5	28	24	24	7,5	12,0	24,5	11,0	14,5	48	44,0	28,0	10,0	M8	5,5	1,00
45	120	78,8	49	82,5	30	26	26	11,5	14,5	29,5	14,5	19,5	60	52,0	35,5	15,0	M10	5,5	1,84
55	128	86,8	49	82,5	30	30	30	9,5	17,0	29,5	17,0	19,5	70	57,0	40,0	15,0	M10	5,5	2,08
65	138	96,8	49	82,5	30	30	30	9,5	14,5	29,5	14,5	19,5	90	73,5	55,0	20,0	M10	5,5	2,86
20/40	80	59,0	39	58,5	16	20	20	15,5	5,0	31,0	5,0	4,5	27	23,5	14,0	4,5	M4	5,5	0,39
25/70	120	94,0	35	56,5	22	50	20	5,0	9,0	30,0	7,0	17,5	35	32,5	20,0	8,0	M6	5,5	0,68
35/90	156	124,0	42	70,5	28	60	20	9,5	14,0	36,5	11,5	18,0	50	45,5	30,0	10,0	M10	5,5	0,89

1) Patín de bolas .H. (...alto...), Se necesita una placa distanciadora

Elementos de bloqueo neumáticos LCP¹⁾



R1619 .42 74

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Sujeción con presión

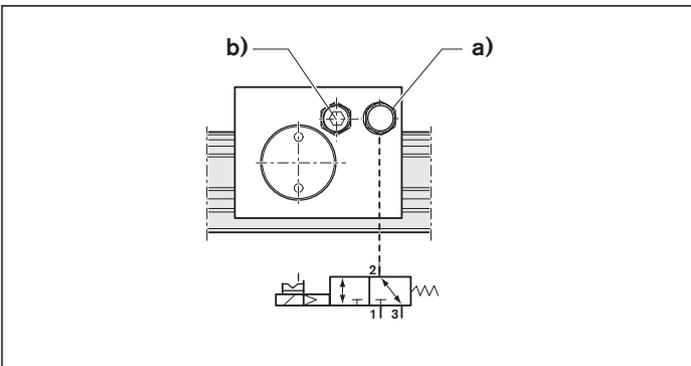
- ▶ Presión de servicio neumática máx.: 8 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 - 60 °C

Indicaciones de montaje

- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Utilizar solo aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro prescrito es de 25 µm.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Circuito²⁾ con conexión de aire estándar



a) Conexión de aire

b) Filtro de aire

Diámetro nominal:

Tamaños 15 - 20: mín. 4 mm

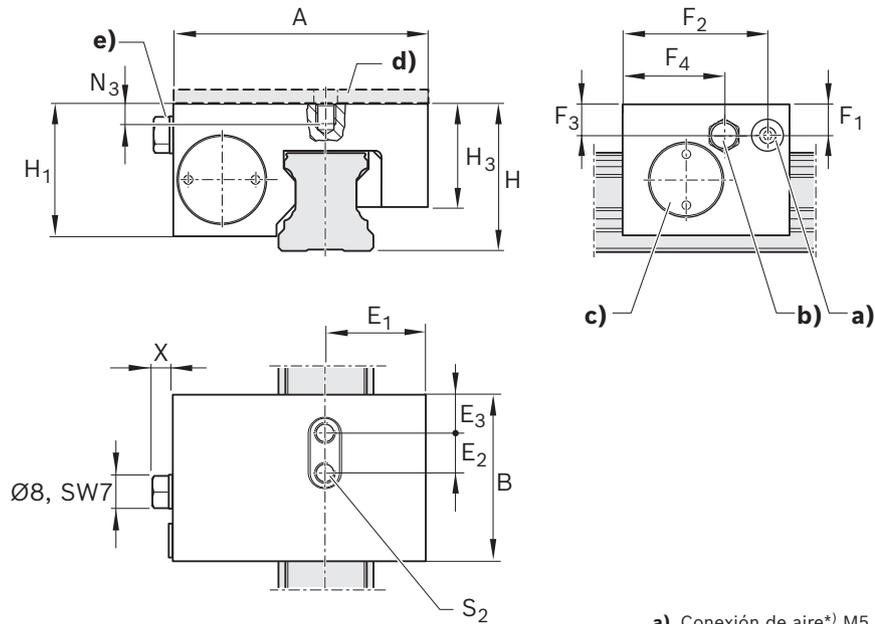
Tamaños 25 - 65: mín. 6 mm

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción neumática ²⁾ (N)	Consumo de aire (litro normal) Conexión de aire (dm ³ /carrera)
25	R1619 242 74	850	0,015

1) Zimmer GmbH

2) Fuerza de sujeción a 6 bar. La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).

LCP



- a) Conexión de aire^{*)} M5 a ambos lados para presión de apertura
 - b) Conexión^{*)} M5 a ambos lados para filtro de aire
 - c) Tornillo de ajuste a ambos lados
 - d) Placa distanciadora (accesorio)
 - e) Filtro de aire: conexión M5 (posible a ambos lados)
- ^{*)} Solo se necesita una conexión.
Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Medidas (mm)															Masa (kg)
	A	B	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₃	N ₃	S ₂	X	
25	61,4	41	23,9	9,5	9,75	6,5	36,0	6,5	24,5	36,0	32,5	24,55	7,7	M5	6,5	0,27

1) Patín de bolas .H. (...alto...), se necesita una placa distanciadora.

Elementos de bloqueo neumáticos LCPS¹⁾



R1619 240 71

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Sujeción sin presión (energía del muelle)

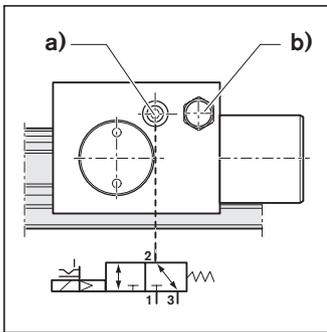
- ▶ Presión de apertura mín.: 5,5 bar
- ▶ Presión de servicio neumática máx.: 6,5 bar
- ▶ Rango de temperaturas de empleo t: 0 - 60 °C

Indicaciones de montaje

- ▶ Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- ▶ Utilizar solo aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro prescrito es de 25 µm.
- ▶ Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Circuito²⁾ con conexión de aire estándar



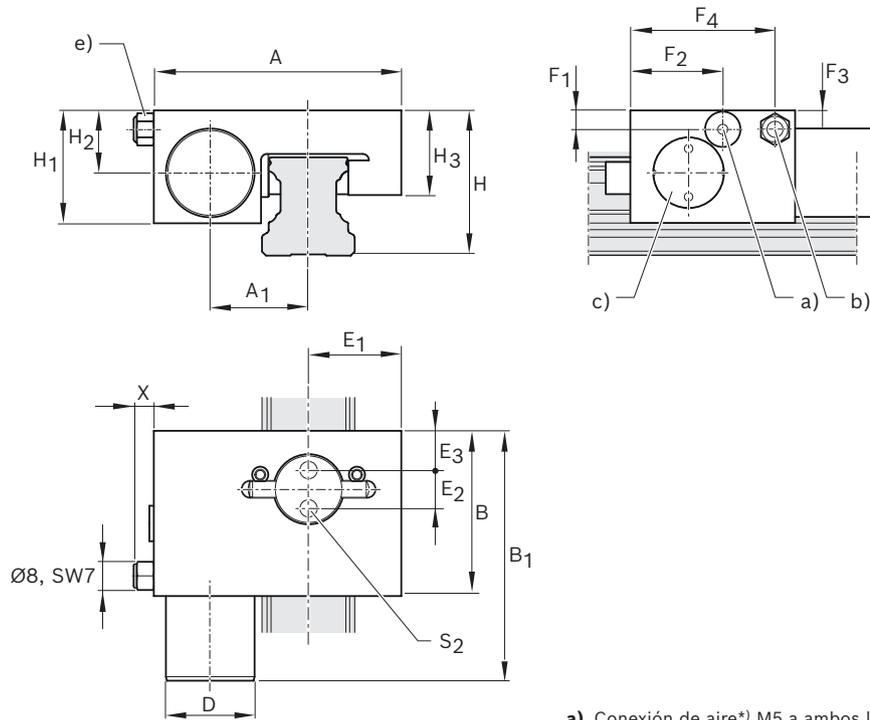
- a) Conexión de aire
 - b) Filtro de aire
- Diámetro nominal:
Tamaño 25: mín. 6 mm

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción	Consumo de aire (litro normal)	
			Energía del muelle ²⁾	Conexión de aire
			(N)	(dm ³ /carrera)
25	R1619 240 71		600	0,015

1) Zimmer GmbH

2) Fuerza de sujeción mediante energía del muelle. La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68)

LCPS



- a) Conexión de aire*) M5 a ambos lados para presión de apertura
 - b) Conexión*) M5 a ambos lados para filtro de aire
 - c) Tornillo de ajuste a ambos lados
 - d) Placa distanciadora (accesorio)
 - e) Filtro de aire: conexión M5 (posible a ambos lados)
- *) Solo se necesita una conexión.
Todas las conexiones se entregan cerradas.

Tamaño	Medidas (mm)																			Masa (kg)
	A	A ₁	B	B _{1máx}	D	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	H ₃	N ₃	S ₂	X	
25	61,4	24,4	41	62,5	22	23	9,5	9,75	4,7	23	4,7	36,0	36	28	15,5	21	7	M5	6,5	0,37

1) Patín de bolas .H. (...alto...), se necesita una placa distanciadora.

Elementos de bloqueo manual, descripción del producto

Campos de aplicación

- ▶ Travesaños de mesa y carros
- ▶ Ajuste de la anchura
- ▶ Topes
- ▶ Posicionamiento en equipos ópticos y mesas de medición

Excelentes características

- ▶ Construcción sencilla y segura en formato de construcción compacto
- ▶ Elemento de bloqueo de accionamiento manual sin energía auxiliar

Particularidades de HK:

- ▶ 50 0000 ciclos de sujeción (valor B10d)

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Otros aspectos destacados

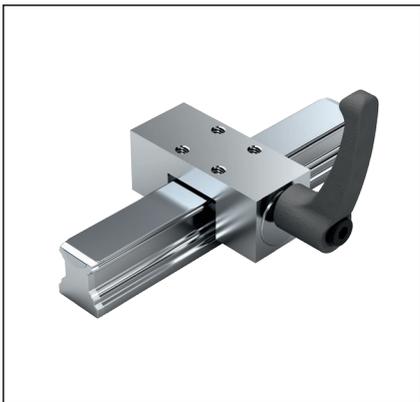
- ▶ Palanca de sujeción manual de ajuste libre
- ▶ Aplicación de fuerza simétrica en el raíl guía de bolas a través de perfiles de contacto flotantes
- ▶ Posicionamiento preciso
- ▶ Fuerzas de sujeción de hasta 2 000 N

Placa distanciadora

Adecuada para montaje con patín de bolas alto SNH R1621 y SLH R1624.

Vista general de modelos de accesorios para los elementos de bloqueo manual, placa distanciadora

HK



HK



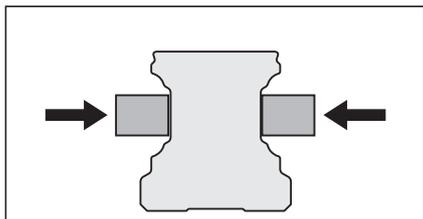
Placa distanciadora



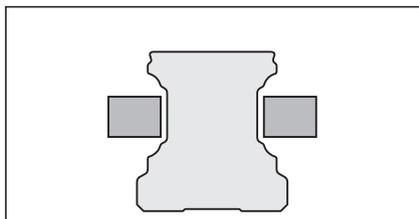
Sujeta con presión manual

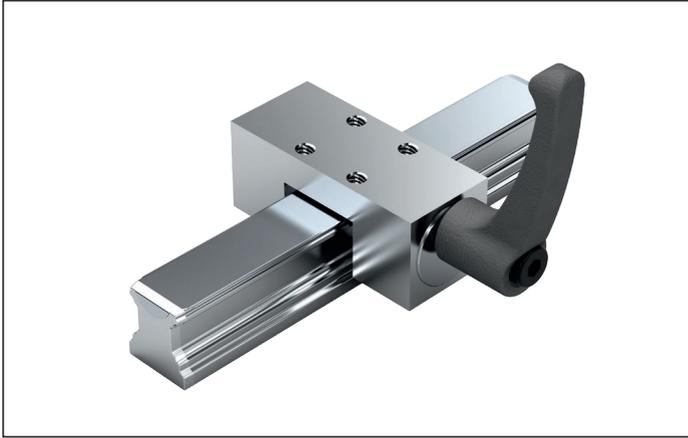
Los perfiles de apriete se presionan contra las superficies pasarela del raíl guía de bolas con la palanca manual.

Presión mediante palanca manual



Palanca manual desenclavada



Elementos de bloqueo manual HK¹⁾**R1619 .42 82****Indicación**

Adecuado para todos los raíles guía de bolas SNS.

Fijación manual

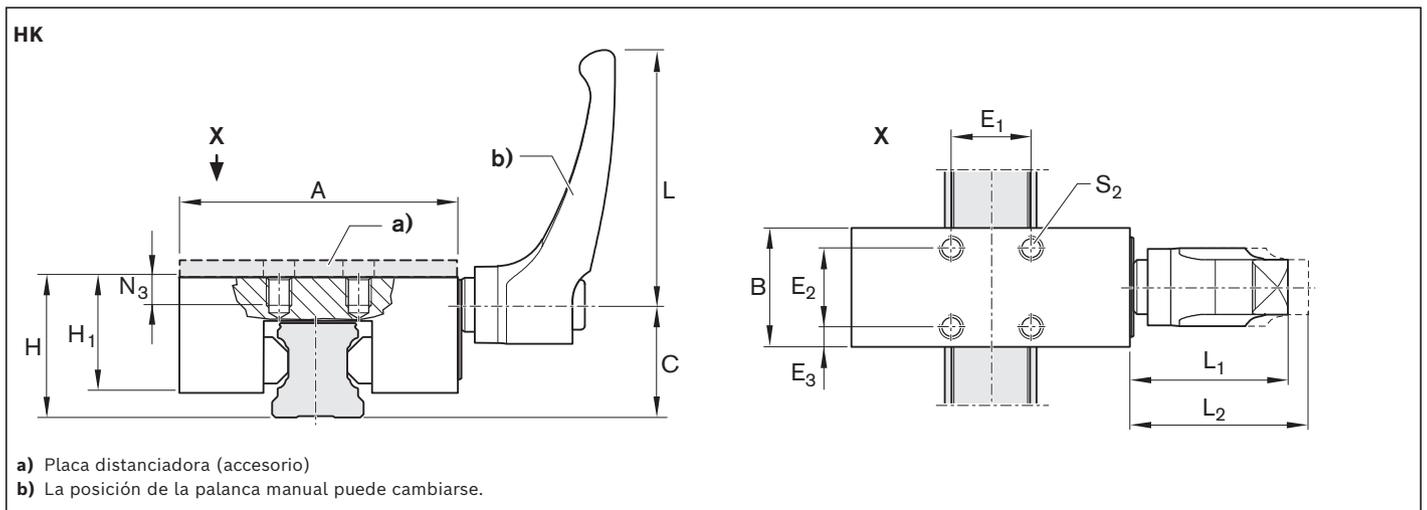
► Rango de temperaturas de empleo t: 0 - 70 °C

Indicaciones de montaje

- Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio en servicio.

▲ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ²⁾ (N)	Par de apriete (Nm)
15	R1619 142 82	1 200	4
20	R1619 842 82	1 200	5
25	R1619 242 82	1 200	7
30	R1619 742 82	2 000	15
35	R1619 342 82	2 000	15
45	R1619 442 82	2 000	15
55	R1619 542 82	2 000	22
65	R1619 642 82	2 000	22



Tamaño	Medidas (mm)												Masa (kg)	
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁ ⁴⁾	L	L ₁	L ₂ ³⁾	N ₃		S ₂
15	47	25	19,0	17	17	4,0	24	19	44	30,0	33,0	5	M4	0,16
20	60	24	24,5	15	15	4,5	30	23	44	30,0	33,0	6	M5	0,23
25	70	30	29,3	20	20	5,0	36	29	64	38,5	41,5	7	M6	0,43
30	90	39	34,0	22	22	8,5	42	33	78	46,5	50,5	8	M6	0,82
35	100	39	38,0	24	24	7,5	48	41	78	46,5	50,5	10	M8	1,08
45	120	44	47,0	26	26	9,0	60	48	78	46,5	50,5	14	M10	1,64
55	140	49	56,5	30	30	9,5	70	51	95	56,5	61,5	14	M14	1,71
65	160	64	69,5	35	35	14,5	90	66	95	56,5	61,5	20	M16	2,84

1) Zimmer GmbH

2) La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).

3) Palanca manual desenclavada

4) Patín de bolas .H. (...alto...), Se necesita una placa distanciadora

Elementos de bloqueo manual HK¹⁾



R1619 .42 83

Indicación

Adecuado para todos los raíles guía de bolas BNS.

Fijación manual

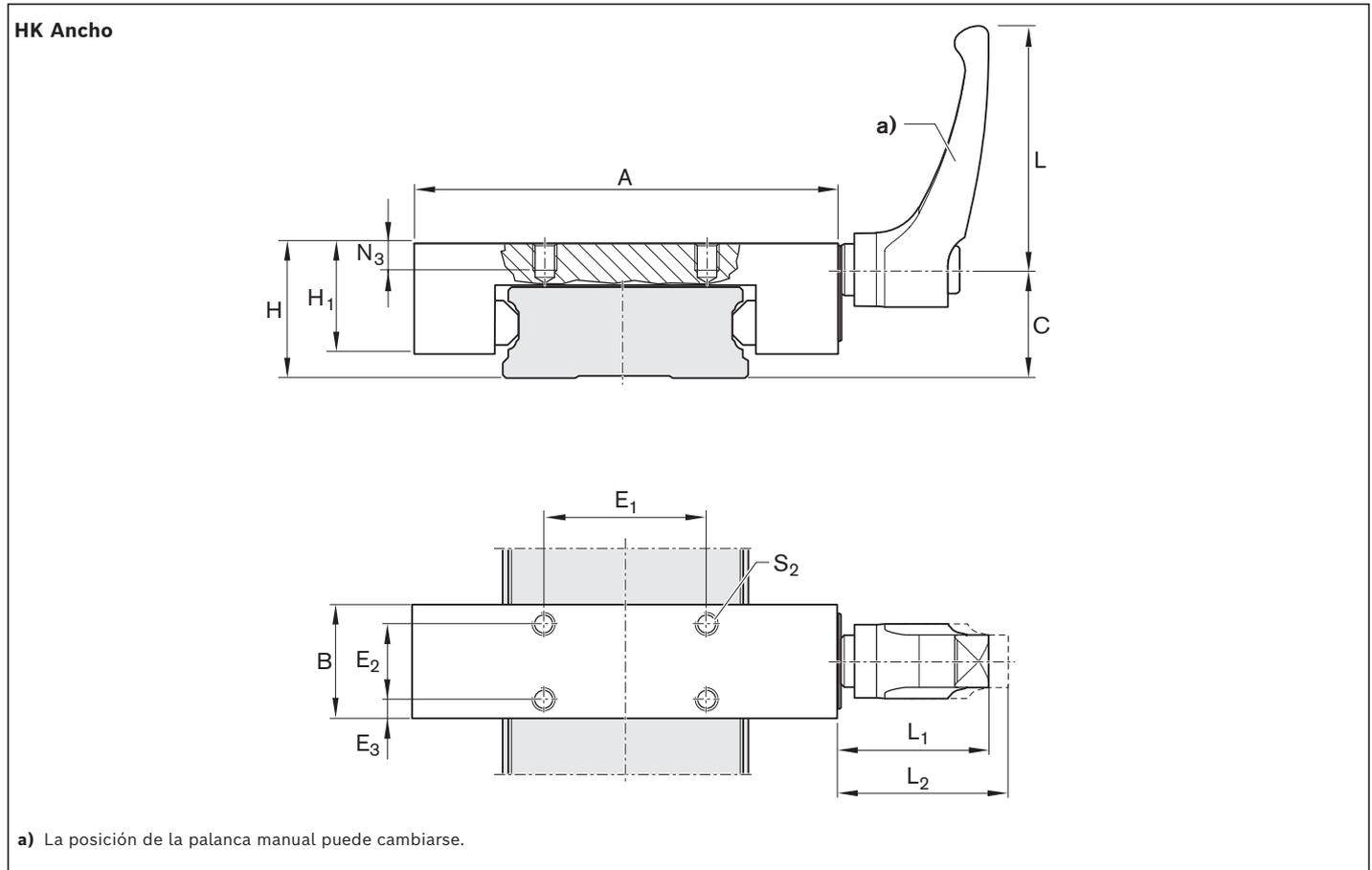
► Rango de temperaturas de empleo t: 0 - 70 °C

Indicaciones de montaje

- Prestar atención a la construcción anexa rígida.
- Consultar las instrucciones de montaje antes de la puesta en servicio.

⚠ Prestar atención a las indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ²⁾ (N)	Par de apriete (Nm)
25/70	R1619 242 83	1 200	7
35/90	R1619 342 83	2 000	15

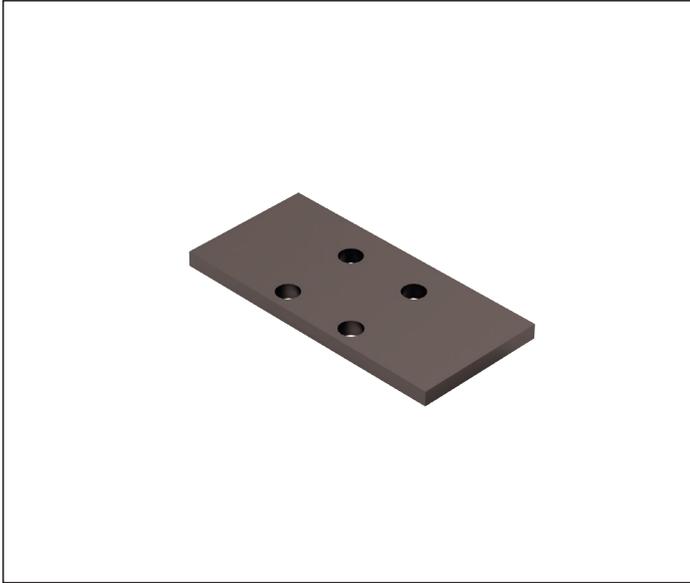


Tamaño	Medidas (mm)													Masa (kg)
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁	L	L ₁	L ₂ ³⁾	N ₃	S ₂	
25/70	120	39	28,2	50	25	7,0	35	30	64	38,5	41,5	11	M6	0,77
35/90	145	39	38,0	60	20	9,5	50	39	78	46,5	50,5	11	M8	1,38

1) Zimmer GmbH

2) La prueba se realiza en estado montado con una capa de lubricante aceitoso (ISO-VG 68).

3) Palanca manual desenclavada

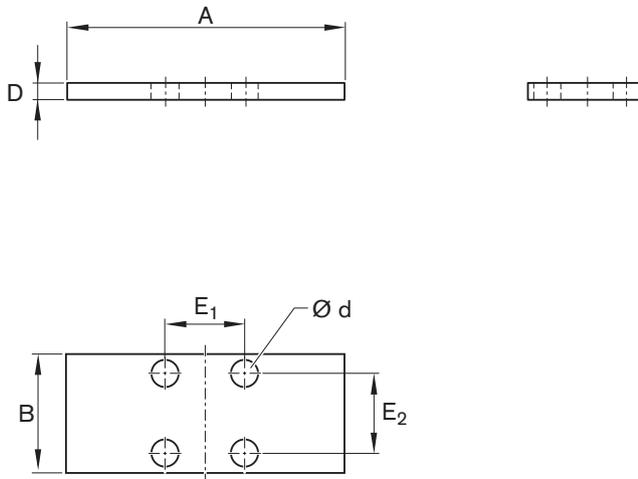
Placa distanciadora¹⁾

Para elementos de bloqueo MK, MKS y HK

Indicación

Adecuada para montaje con patín de bolas alto SNH R1621 y SLH R1624.

Placa distanciadora

**R1619 .40 65**

Adecuado para elementos de bloqueo:

- ▶ R1619 .42 60 (MK)
- ▶ R1619 .40 60 (MKS)

Tamaño	Número de material	Medidas (mm)						Masa (kg)
		A	B	D	d	E ₁	E ₂	
15	R1619 140 65	55	39	4	4,5	15	15	0,065
25	R1619 240 65	75	35	4	6,5	20	20	0,078
30	R1619 740 65	90	39	3	8,5	22	22	0,077
35	R1619 340 65	100	39	7	8,5	24	24	0,202
45	R1619 440 65	120	49	10	10,5	26	26	0,434
55	R1619 540 65	128	49	10	10,5	30	30	0,465

R1619 .42 .5

Adecuado para elementos de bloqueo:

- ▶ R1619 .42 82 (HK).

Tamaño	Número de material	Medidas (mm)						Masa (kg)
		A	B	D	d	E ₁	E ₂	
15	R1619 142 85	47	24 _{-0,2}	4	4,5	17	17	0,035
25	R1619 242 85	70	30	4	6,5	20	20	0,062
30	R1619 742 85	90	39	3	6,5	22	22	0,080
35	R1619 340 65	100	39	7	8,5	24	24	0,202
45	R1619 442 85	120	44	10	10,5	26	26	0,387
55	R1619 542 85	140	49	10	14,5	30	30	0,511

1) Zimmer GmbH

Indicaciones de seguridad de los elementos de bloqueo y frenado

Indicaciones de seguridad generales

- ⚠ Durante los trabajos en los elementos de bloqueo se deben tener en cuenta las respectivas normativas de prevención de accidentes vigentes (UVV), así como las indicaciones de seguridad y montaje de la VDE.
- ⚠ Los elementos de bloqueo no tienen ninguna función de guía. Por tanto, no es posible sustituir un patín guía por un elemento de bloqueo. La posición ideal de los elementos de bloqueo se encuentra entre dos patines guía. Si se utilizan varios elementos de bloqueo, estos deben distribuirse de manera uniforme en los dos raíles guía para conseguir la máxima rigidez en toda la construcción.
- ⚠ En el caso de los elementos de bloqueo y frenado hidráulicos, la presión de retorno de la tubería del tanque debe ser inferior a 1,5 bar.
- ⚠ Se debe observar el tiempo de respuesta/reacción de los elementos de bloqueo y frenado.
- ⚠ El elemento de bloqueo no sirve para asegurar cargas en suspensión.
- ⚠ La tapa de la sujeción de seguridad no debe retirarse, precarga de muelle.
- ⚠ El seguro de transporte solo se puede retirar cuando:
 - la conexión hidráulica tiene presión de servicio aplicada conforme a la normativa;
 - la conexión de aire tiene presión neumática aplicada de al menos 4,5 bar (MBPS) o 5,5 bar (UBPS, MKS) conforme a la normativa.
- ⚠ El elemento de bloqueo no se puede despresurizar si entre los perfiles de contacto está el raíl guía de bolas correspondiente o el seguro de transporte.
- ⚠ No está permitido el uso de elementos de bloqueo y frenado junto con sistemas de medición integrados en los raíles guía de bolas.

Información adicional de los elementos de bloqueo y frenado

- ⚠ Los elementos de bloqueo y frenado son adecuados para su uso en aplicaciones de sujeción y frenado relevantes para la seguridad. El funcionamiento seguro de todo el dispositivo donde se utilicen elementos de bloqueo y frenado se determina principalmente mediante el control de este dispositivo. El fabricante del dispositivo de orden superior, conjunto, instalación o máquina debe realizar el dimensionamiento técnico de este dispositivo y el control. En este proceso se deben tener en cuenta los requisitos técnicos de seguridad para la seguridad funcional.

Información adicional de los elementos de bloqueo

- ⚠ El elemento no debe utilizarse como elemento de frenado. Utilizar únicamente con el eje en parada.
- ⚠ Aplicación de presión únicamente cuando esté montado en el raíl guía de bolas.

Indicaciones de montaje generales

Las siguientes indicaciones de montaje son válidas para todos los patines de bolas sobre raíles. Existen diferentes especificaciones sobre el paralelismo de los raíles guía de bolas, así como sobre el atornillado y el enclavijado en los patines de bolas. Estas están asignadas a los diferentes patines de bolas sobre raíles.

⚠ En el montaje en alto (el producto cuelga hacia abajo) o en el montaje vertical, el patín de bolas puede desprenderse del raíl guía de bolas, ya sea por rotura o pérdida de sus bolas. Asegurar el patín de bolas para evitar que caiga. Peligro de muerte.

Se recomienda asegurar contra una eventual caída.

⚠ Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth son productos de alta calidad. Tanto en el transporte como en el montaje deben manipularse con mucho cuidado. Esto también es válido para la banda de protección. Todas las piezas de acero se conservan con aceite.

Este conservante no deberá retirarse, siempre y cuando se utilicen los lubricantes recomendados.

Ejemplos de montaje

Raíles guía de bolas

Cada raíl guía de bolas cuenta con superficies de tope rectificadas a ambos lados.

Opciones para la fijación lateral:

- 1 Bordes de referencia
- 2 Barras de sujeción
- 3 Regletas de cuña

Indicación

- ▶ El montaje de los raíles guía de bolas sin fijación lateral se deberá realizar de forma recta y paralela y, preferentemente, en una barra auxiliar.
- ▶ Encontrará más información sobre los valores de referencia para la fuerza lateral admisible sin fijación lateral adicional en los correspondientes patines de bolas y en las indicaciones de montaje de la pág. 206.

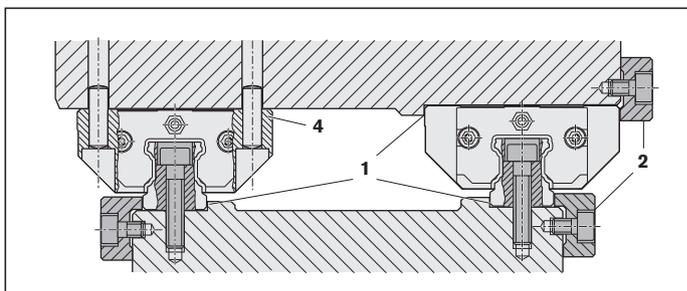
Patín de bolas

Cada patín de bolas cuenta con un borde de referencia rectificado en uno de los lados (véase la medida v_1 en el esquema con medidas).

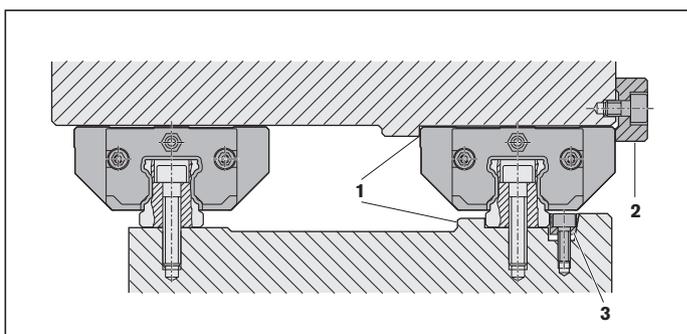
Opciones para la fijación adicional:

- 1 Bordes de referencia
- 2 Barras de sujeción
- 4 Enclavijado

Montaje con fijación de ambos raíles guía de bolas y los dos patines de bolas



Montaje con fijación de un raíl guía de bolas y un patín de bolas



Indicaciones

- ▶ Antes del montaje se deben limpiar y desengrasar todas las superficies de montaje.
- ▶ Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ Una vez realizado el montaje el patín de bolas debe poder deslizarse fácilmente.

Fijación

Cálculo de las conexiones atornilladas

Debido a las conexiones atornilladas del patín y del raíl guía se obtienen fuerzas de tracción estáticas máximas $F_{0z \max}$, momentos de torsión estáticos máximos $M_{0x \max}$ y fuerzas laterales estáticas máximas $F_{0y \max}$ sin listones de tope, que puede transmitir la guía lineal. Es decir, la carga máxima de un perfil guía no solo se determina a través de las capacidades de carga estática C_0 según ISO 14728-2 y los momentos de carga estáticos M_{t0} , sino también mediante las conexiones atornilladas.

Normalmente los patines de bolas se fijan con 4 o 6 tornillos. Los raíles guía de bolas disponen de una conexión atornillada de una o dos hileras en distancias regulares donde los tornillos que están justo debajo del patín guía soportan la mayor carga. Si el patín y el raíl están atornillados con tornillos de la misma clase de resistencia, las fuerzas máximas y momentos máximos transmisibles dependen de la unión atornillada entre el raíl y la estructura base (O3 u O6).

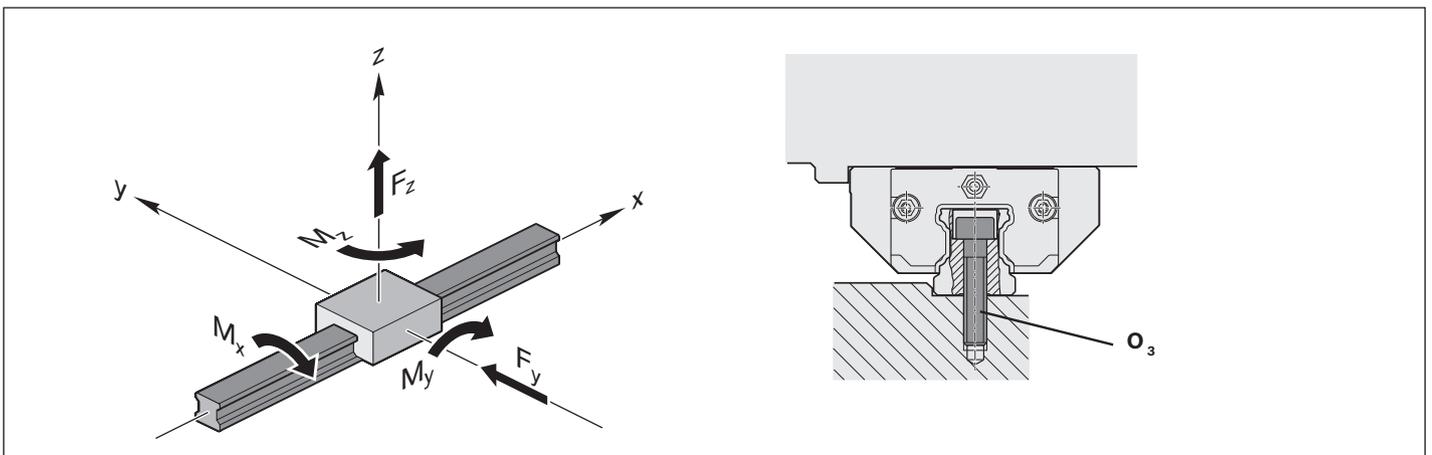
El cálculo de los valores de la tabla indicados para las clases de resistencia 8.8, 10.9 y 12.9 se realiza en base a DIN 637 (agosto 2013): Rodamientos: determinaciones técnicas de seguridad para el dimensionamiento y el funcionamiento de perfiles guía con circulación de cuerpo del rodante. En comparación con la norma, los valores determinados por Bosch Rexroth incluyen una mayor seguridad. El cálculo de las conexiones atornilladas se ha llevado a cabo tomando como base las dimensiones indicadas en el catálogo (tamaños de tornillos, longitudes de patines, longitudes de apriete, profundidades de rosca, diámetros de orificio, partición de raíl guía de los orificios del raíl, ancho del raíl, etc.).

Las conexiones atornilladas que difieran de estos valores deben recalcularse según VDI 2230. La fuerza de tracción estática máxima y el momento de torsión estático máximo de un patín de bolas sobre raíl resultan de la suma de las fuerzas axiales de los tornillos del raíl durante el flujo de fuerzas. En cambio, para la fuerza lateral estática máxima es determinante la suma de las fuerzas de sujeción de los tornillos del raíl durante el flujo de fuerzas.

Magnitudes de entrada del cálculo:

- | | |
|--|------------------|
| - Coeficientes de fricción en la rosca | $\mu_G = 0,125$ |
| - Coeficientes de fricción en la superficie superior | $\mu_K = 0,125$ |
| - Coeficientes de fricción en la junta de separación | $\mu_T = 0,2$ |
| - Factor de apriete para llave dinamométrica | $\alpha_A = 1,5$ |

Los coeficientes de fricción utilizados y el factor de apriete son valores comunes en la práctica. En función de la aplicación del cliente y del proceso de montaje, las magnitudes de entrada reales pueden diferir considerablemente de las suposiciones. Esto se debe verificar siempre que se seleccione el dimensionamiento y, en su caso, se deben recalculan las uniones atornilladas con los valores reales según VDI 2230. Incluso las desviaciones más ligeras con respecto a las suposiciones del cálculo de Bosch Rexroth provocan modificaciones en los pares de apriete, en las fuerzas de tracción estáticas máximas transmisibles, en los momentos de torsión y en las fuerzas laterales.



Fijación

Pares de apriete para los perfiles guía

Los pares de apriete de las clases de resistencia de tornillos 8.8, 10.9 y 12.9 se han calculado para las dimensiones del patín de bolas sobre raíl de Rexroth. En las siguientes páginas encontrará una descripción detallada de las posibles conexiones atornilladas O1 a O6.

Patín

Tamaño	FKS, FNS, FLS, FKN, FNN, BNS, CNS						SKS, SNS, SLS, SKN, SNN, SNH, SLH					
	Atornillado desde arriba			Atornillado desde abajo			Atornillado desde arriba					
	O4			O1 y O2			O5					
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M _A [Nm]			M _A [Nm]			M _A [Nm]						
15	M5	6,3	9,2	11	M4	3,3	4,8	4,9	M4	3,1	4,6	5,4
20	M6	11	16	18	M5	6,5	9,5	11	M5	6,3	9,2	11
25	M8	26	38	44	M6	8,4	8,4	8,4	M6	11	16	18
30	M10	51	74	87	M8	27	28	28	M8	26	38	44
35	M10	51	74	87	M8	27	28	28	M8	26	38	44
45	M12	87	130	130	M10	52	66	66	M10	51	74	87
55	M14	140	200	220	M12	81	81	81	M12	87	130	130
65	M16	210	310	340	M14	140	150	150	M14	210	310	340

Raíl guía

Tamaño	Atornillado desde arriba			Atornillado desde abajo				
	O3			O6				
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9		
	M _A [Nm]			M _A [Nm]				
15	M4	3,1	4,6	5,4	M5	6,3	9,2	11
20	M5	6,4	9,4	11	M6	11	16	18
25	M6	11	16	18	M6	11	16	18
30	M8	26	38	44	M8	26	38	44
35	M8	26	38	44	M8	26	38	44
45	M12	88	110	110	M12	87	130	140
55	M14	140	190	190	M14	140	200	230
65	M16	220	300	300	M16	210	310	360

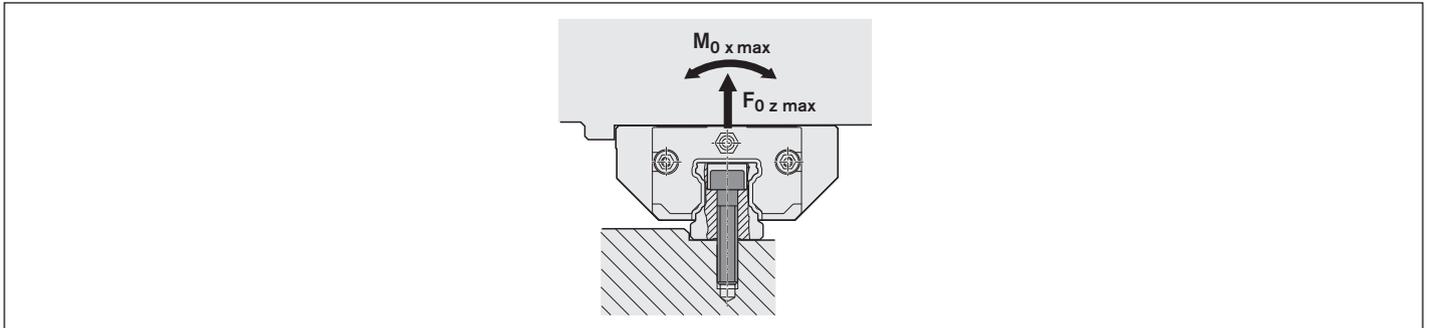
Fuerzas de tracción y momentos de torsión estáticos máximos de perfiles guía

Las conexiones atornilladas de un perfil guía solo pueden transmitir una fuerza de tracción F_z limitada o un momento de torsión M_x limitado. Si se superan estos valores límite, la guía se levanta de la construcción anexa. Los valores admisibles de una guía resultan de la fuerza axial máxima posible de una conexión atornillada del raíl guía. No está permitido exceder la carga axial estática máxima indicada.

Los valores indicados en la tabla son valores orientativos para las fuerzas de tracción estáticas $F_{0z \max}$ admisibles y los momentos de torsión estáticos $M_{0x \max}$ admisibles que solo son válidos si se cumplen las siguientes condiciones:

- Los tamaños de los tornillos, el número de tornillos y las medidas de la conexión coinciden con las indicaciones del catálogo.
- Los tornillos de fijación del patín y de los raíles tienen la misma clase de resistencia.
- Construcción anexa de acero.
- La fuerza de tracción F_z o el momento de torsión M_x aparecen de forma estática.
- La fuerza de tracción F_z y el momento de torsión M_x no aparecen de forma simultánea.
- No hay superposición con la fuerza lateral F_y o los momentos longitudinales M_y/M_z

Si estas condiciones no se cumplen, la conexión atornillada debe recalcularse según VDI 2230. Si las cargas existentes se sitúan justo debajo de los valores límite, Bosch Rexroth también recomienda revisar las conexiones atornilladas.



Fuerzas de tracción

Tamaño	Fuerzas de tracción estáticas máximas $F_{0z \max}$ en [N]								
	 Corto			 Largo normal			 Largo		
	xKx			xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	2 410	3 900	4 700	2 410	3 900	4 700	2 410	3 900	4 700
20	4 220	6 690	8 010	4 220	6 690	8 010	4 600	7 300	8 730
25	5 520	8 740	10 500	5 520	8 740	10 500	7 340	11 600	13 900
30	10 100	16 000	19 200	10 100	16 000	19 200	11 300	17 900	21 500
35	10 500	16 400	19 600	10 500	16 400	19 600	13 900	21 700	25 900
45	25 400	34 900	34 900	25 400	34 900	34 900	32 300	44 300	44 300
55	36 500	53 700	53 700	36 500	53 700	53 700	47 400	69 800	69 800
65	50 600	76 400	77 500	50 600	76 400	77 500	65 800	99 400	101 000

Momentos de torsión

Tamaño	Momentos de torsión estáticos máximos $M_{0x \max}$ en [Nm]								
	 Corto			 Largo normal			 Largo		
	xKx			xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	16	26	31	16	26	31	16	26	31
20	38	60	72	38	60	72	41	66	79
25	58	92	110	58	92	110	77	120	150
30	130	210	250	130	210	250	150	230	280
35	170	260	310	170	260	310	220	350	410
45	550	750	750	550	750	750	690	950	950
55	910	1 340	1 340	910	1 340	1 340	1 190	1 740	1 740
65	1 490	2 250	2 290	1 490	2 250	2 290	1 940	2 930	2 970

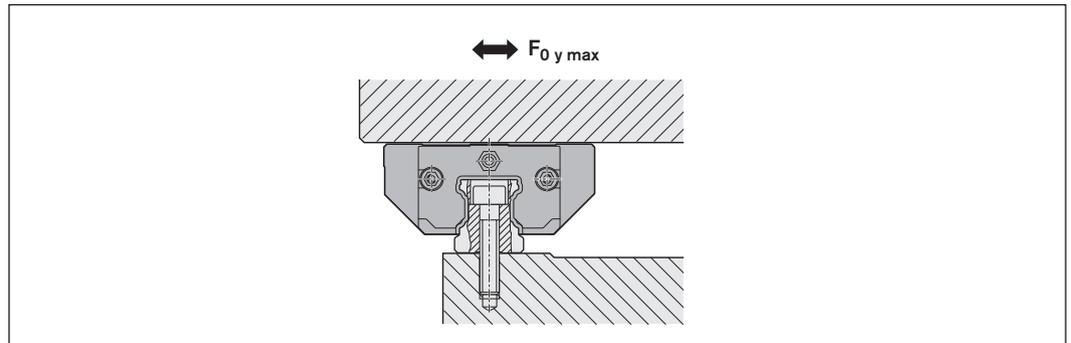
Fijación

Carga lateral estática máxima sin listones de tope de tope

Para una estructura segura, Rexroth recomienda el uso de listones de tope en el patín y el raíl guía. Si no se emplean listones de tope en el patín o el raíl, es posible que en caso de elevadas cargas en dirección lateral, la guía se desplace. La fuerza de sujeción de la conexión atornillada es insuficiente en cuanto se superan las fuerzas laterales de la tabla. Los valores indicados de la tabla son valores de referencia para las fuerzas estáticas laterales $F_{0y \max}$ admisibles que solo son válidos si se cumplen las siguientes condiciones:

- Los tamaños de los tornillos, el número de tornillos y las medidas de la conexión coinciden con las indicaciones del catálogo.
- Los tornillos de fijación del patín y de los raíles tienen la misma clase de resistencia.
- Construcción anexa de acero.
- No hay superposición con la fuerza de tracción F_z , los momentos de torsión M_x o los momentos longitudinales M_y/M_z .

Si estas condiciones no se cumplen, la conexión atornillada debe recalcularse según VDI 2230. Si las cargas existentes se sitúan justo debajo de los valores límite, Bosch Rexroth también recomienda revisar las conexiones atornilladas.



Fuerzas laterales

Tamaño	Fuerzas laterales estáticas máximas $F_{0y \max}$ en [N]								
	 Corto			 Largo normal			 Largo		
	xKx			xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	370	600	720	370	600	720	370	600	720
20	640	1 010	1 210	640	1 010	1 210	690	1 100	1 320
25	900	1 430	1 710	900	1 430	1 710	1 200	1 900	2 270
30	1 630	2 600	3 110	1 630	2 600	3 110	1 830	2 910	3 480
35	1 710	2 670	3 190	1 710	2 670	3 190	2 260	3 530	4 210
45	4 110	5 330	5 330	4 110	5 330	5 330	5 220	6 770	6 770
55	5 920	8 220	8 220	5 920	8 220	8 220	7 700	10 700	10 700
65	8 210	11 800	11 800	8 210	11 800	11 800	10 700	15 300	15 300

Bordes de referencia, radios de esquinas

Ejemplos para las combinaciones

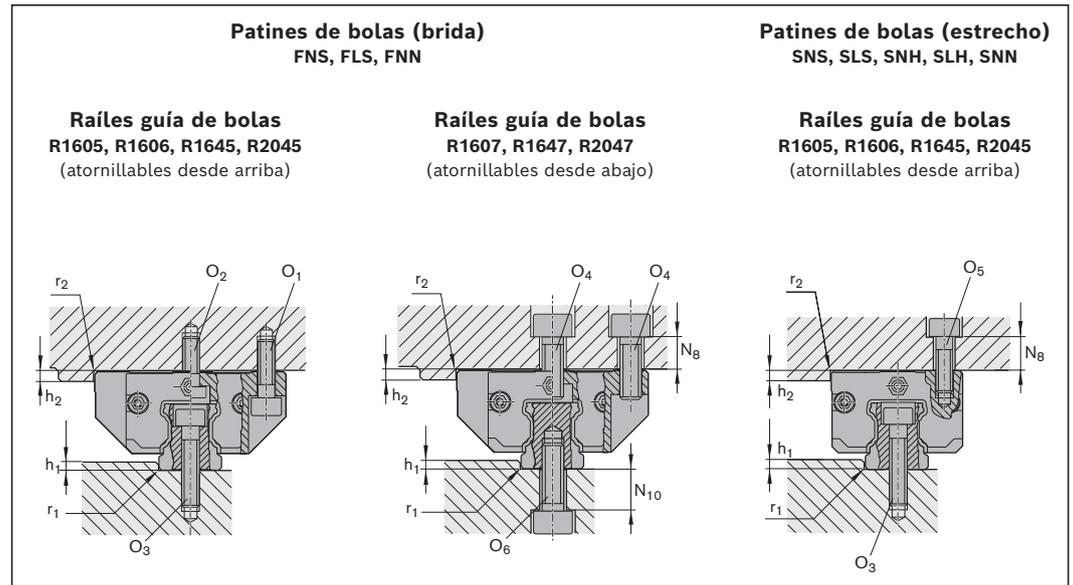
Las combinaciones mostradas son ejemplos. En principio se pueden combinar todos los patines de bolas con todos los raíles guía de bolas.

Tornillos de fijación

⚠ Comprobar siempre la seguridad de los tornillos cuando estos sufren cargas pesadas.

Véase a ese respecto el apartado "Indicaciones de montaje generales".

Raíl guía de bolas con patín de bolas normal y largo



Tamaño	Medidas (mm)						
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}^{1)}$	h_2	N_8	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9 10 ³⁾	9,5 -	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10 11 ³⁾	12,0 -	0,8	0,8
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	13	0,8	0,8
45	4,5	8,0	8	14	13	0,8	0,8
55	7,0	10,0	10	20	23	1,2	1,0
65	7,0	10,0	14	22	26	1,2	1,0

1) Si se utilizan elementos de bloqueo y frenado, tener en cuenta los valores H1.

Tamaño	Tamaño de los tornillos					
	Patín de bolas				Raíl guía de bolas	
	O_1 ISO 4762 4 uds.	$O_2^{2)}$ DIN 6912 2 uds.	$O_4^{1) 2)}$ ISO 4762 6 uds.	O_5 ISO 4762 4 uds.	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
15	M4x12	M4x10	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	M5x16	M5x12	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
25	M6x20	M6x16	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
30	M8x25	M8x16	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	M8x25	M8x20	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25
45	M10x30	M10x25	M12x30	M10x30	M12x45	M12x30
55	M12x40	M12x30	M14x40	M12x35	M14x50	M14x40
65	M14x45	M14x35	M16x45	M16x40	M16x60	M16x45

1) En caso de fijación del patín de bolas por arriba con solo 4 tornillos O_4 :

Fuerza lateral admisible 1/3 menor y rigidez reducida

2) En caso de fijación del patín de bolas con 6 tornillos:

Apretar los tornillos centrales con un par de apriete M_A de la clase de resistencia 8.8.

3) Patín de bolas SNN

Fijación

Enclavijado

⚠ Si se superan los valores de referencia para la fuerza lateral admisible (véanse los correspondientes patines de bolas), se deberá fijar adicionalmente el patín de bolas mediante el enclavijado.

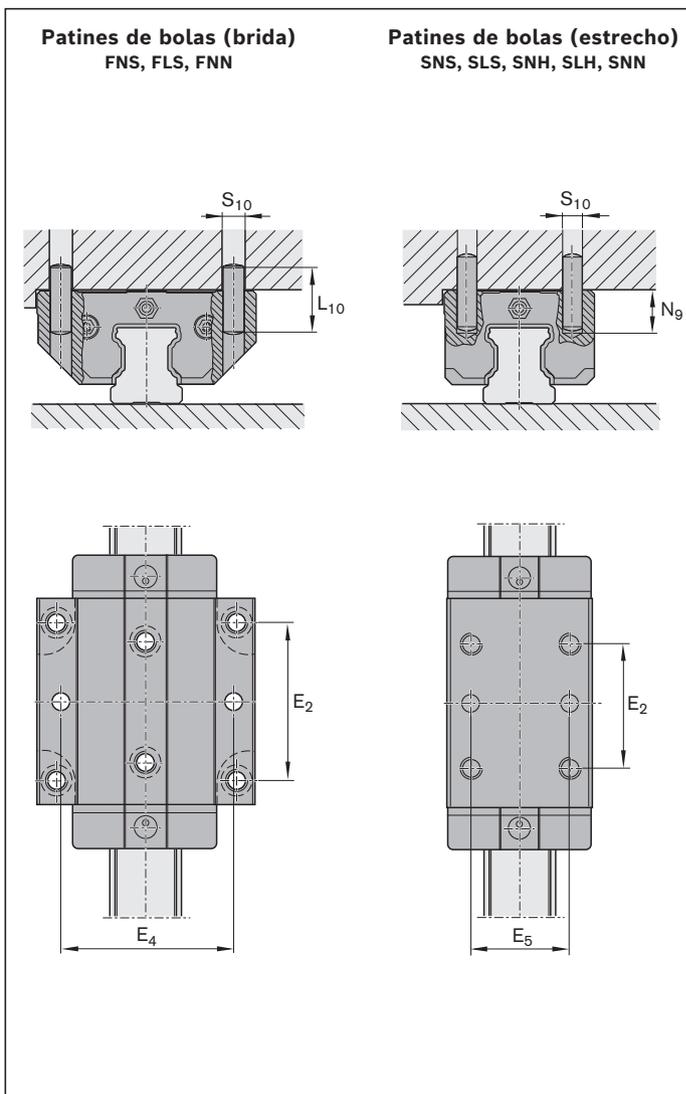
En el esquema con medidas encontrará las medidas recomendadas para los taladros para la clavija.

Clavijas autorizadas

- ▶ Clavija cónica (templada) o
- ▶ Clavija cilíndrica DIN ISO 8734

Indicación

- ▶ En las posiciones recomendadas para taladros para la clavija puede haber taladros previos ($\varnothing < S_{10}$) derivados de la fabricación en el centro del patín de bolas. Estos son adecuados para el taladrado.
- ▶ Si fuera necesario colocar el enclavijado en otro lugar (p. ej.: en la conexión de lubricación central), no se deberá superar la medida E_2 en dirección longitudinal (encontrará más información sobre la medida E_2 en las tablas de medidas de los correspondientes patines de bolas). Respetar las medidas E_1 y E_4 .
- ▶ Terminar los taladros para la clavija una vez concluido el montaje.
- ▶ Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".



Tamaño	Medidas (mm)				
	E_4	E_5	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	18	6,0	4
20	53 49 ²⁾	32	24	7,5 6,5 ²⁾	5
25	55 60 ²⁾	35	32	9,0 7,0 ²⁾	6
30	70	40	36	12,0	8
35	80	50	40	13,0	8
45	98	60	50	18,0	10
55	114	75	60	19,0	12
65	140	76	60	22,0	14

- 1) Clavija cónica (templada) o clavija cilíndrica DIN ISO 8734.
- 2) Patines de bolas FNN y SNN.

Bordes de referencia, radios de esquinas

Ejemplos para las combinaciones

Las combinaciones mostradas son ejemplos. En principio se pueden combinar todos los patines de bolas con todos los raíles guía de bolas.

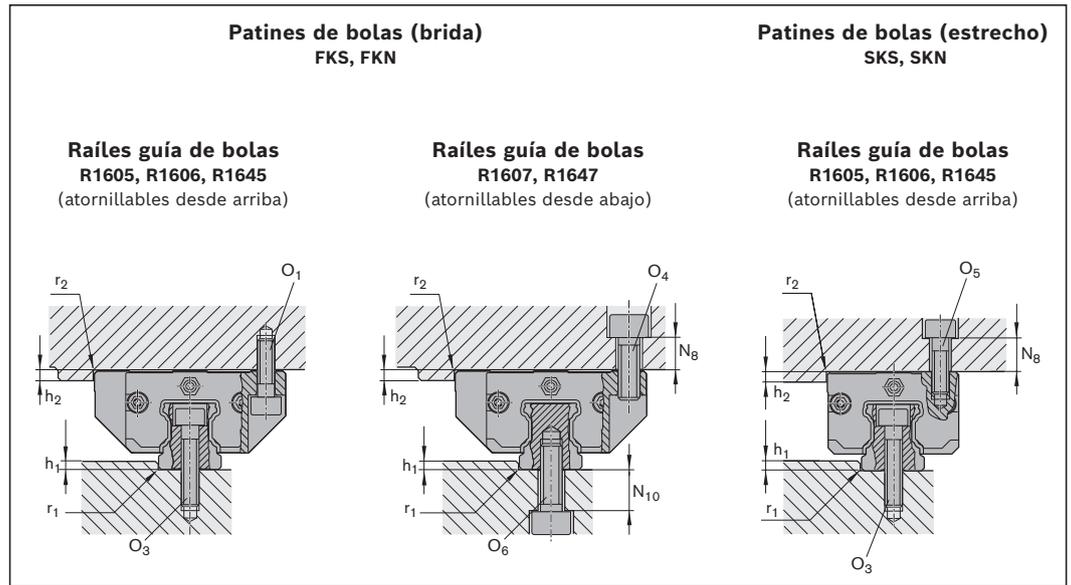
El atornillado de los patines de bolas con 2 tornillos es más que suficiente para la carga máxima. (Véase el patín de bolas correspondiente para más información sobre la carga máxima y los momentos de carga).

Tornillos de fijación

⚠ Comprobar siempre la seguridad de los tornillos cuando estos sufren cargas pesadas.

Véase a ese respecto el apartado "Indicaciones de montaje generales".

Raíl guía de bolas con patines de bolas corto y Super



Tamaño	Medidas (mm)						
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}^{1)}$	h_2	N_8	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9	9,5	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10	12,0	0,8	0,8
				11 ²⁾	–		
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	13,0	0,8	0,8

1) Si se utilizan elementos de sujeción y frenado, tener en cuenta los valores H1.

2) Patín de bolas SKN

Tamaño	Tamaño de los tornillos				
	Patín de bolas			Raíl guía de bolas	
	O_1 ISO 4762 2 uds.	O_4 ISO 4762 2 uds.	O_5 ISO 4762 2 uds.	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
15	M4x12	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	M5x16	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
25	M6x20	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
30	M8x25	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	M8x25	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25

Fijación

Enclavijado

⚠ Si se superan los valores de referencia para la fuerza lateral admisible (véanse los correspondientes patines de bolas), se deberá fijar adicionalmente el patín de bolas mediante el enclavijado.

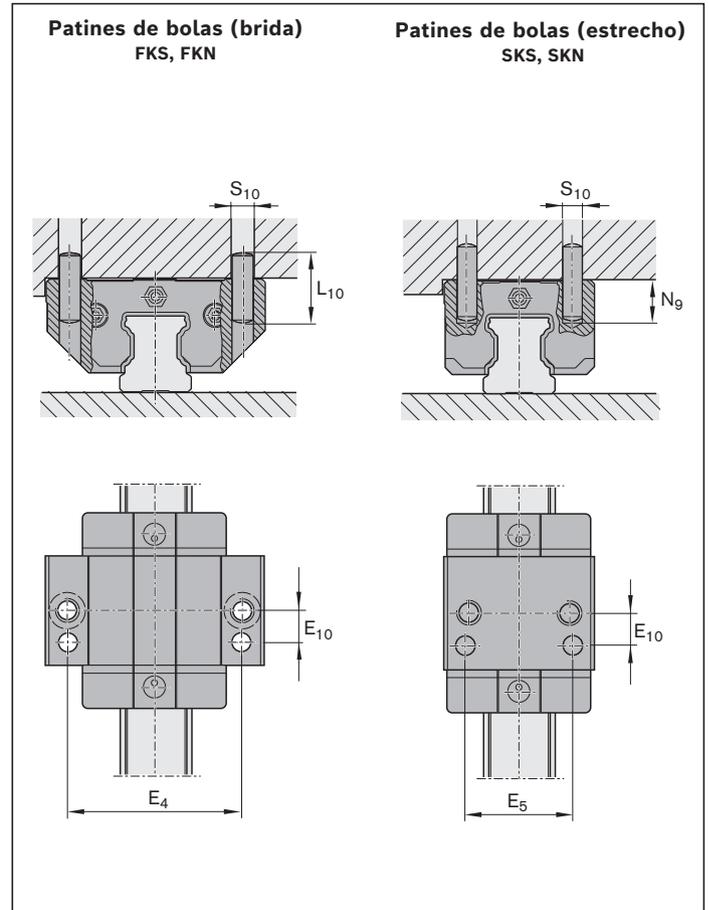
En el esquema con medidas encontrará las medidas recomendadas para los taladros para la clavija.

Clavijas autorizadas

- ▶ Clavija cónica (templada) o
- ▶ Clavija cilíndrica DIN ISO 8734

Indicación

- ▶ En las posiciones recomendadas para taladros para la clavija puede haber taladros previos ($\varnothing < S_{10}$) derivados de la fabricación en el centro del patín de bolas. Estos son adecuados para el taladrado. Respetar las medidas E_4 y E_5 .
- ▶ Terminar los taladros para la clavija una vez concluido el montaje. Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".

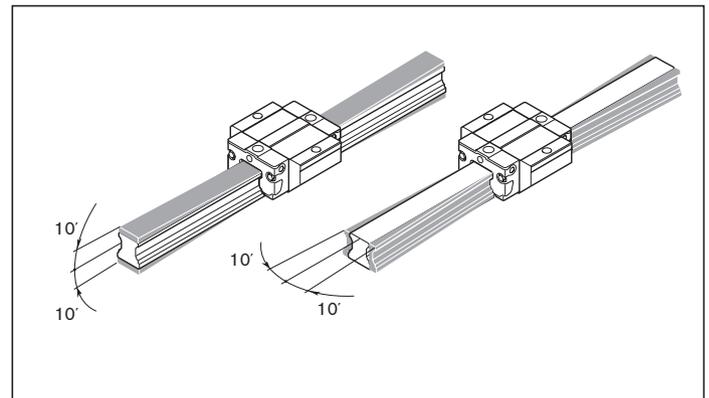


Tamaño	Medidas (mm)					
	E_4	E_5	E_{10}	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	9	18	3,0	4
20	53	32	10	24	3,5	5
	49 ²⁾				2,0 ²⁾	
25	55	35	11	32	7,0	6
	60 ²⁾				5,0 ²⁾	
30	70	40	14	36	10,0	8
35	80	50	15	40	12,0	8

- 1) Clavija cónica (templada) o clavija cilíndrica DIN ISO 8734.
- 2) Patines de bolas FKN y SKN.

Errores de alineación admisibles en patines de bolas Super

En el raíl guía de bolas y en el patín de bolas



**Bordes de referencia,
radios de esquinas,
tamaños de tornillos**

Ejemplos para las combinaciones

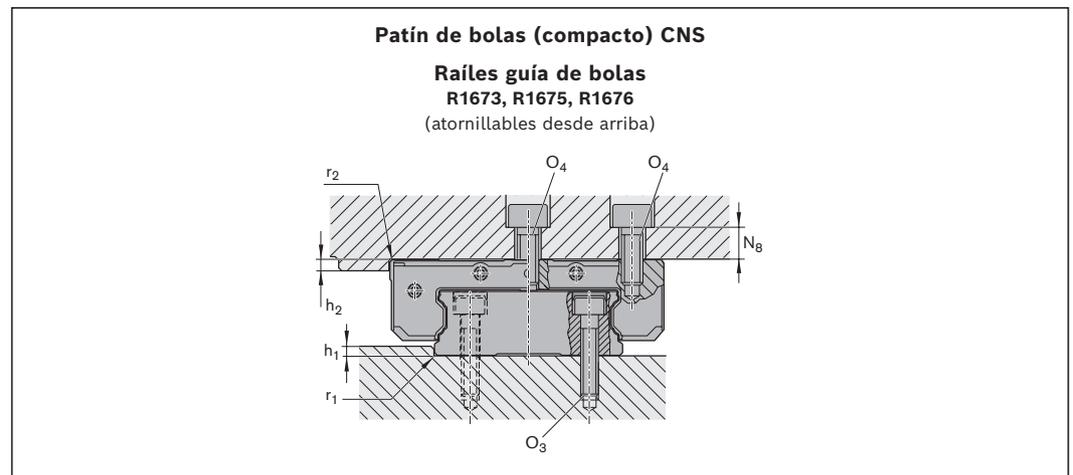
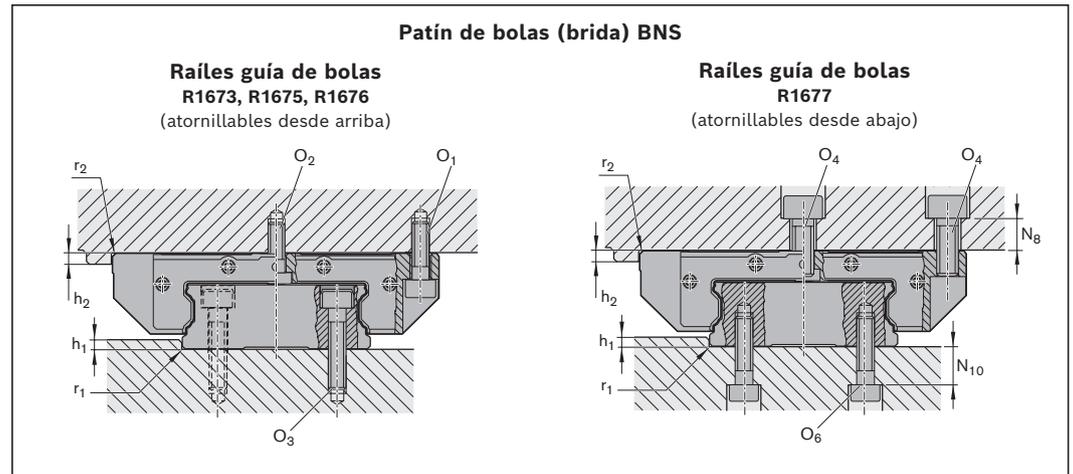
Las combinaciones mostradas son ejemplos. En principio se pueden combinar todos los patines de bolas con todos los raíles guía de bolas.

Tornillos de fijación

⚠ Comprobar siempre la seguridad de los tornillos cuando estos sufren cargas pesadas.

Véase a ese respecto el apartado "Indicaciones de montaje generales".

Raíl guía de bolas con patín de bolas ancho



Tamaño	Medidas (mm)							
	h_1 min	h_1 max ¹⁾	h_2	N_8	N_8 ²⁾	N_{10}	r_1 max	r_2 max
20/40	2,0	2,5	4	9,5	11	5,5	0,5	0,5
25/70	3,0	4,5	5	10,0	13	9,0	0,8	0,8
35/90	3,5	6,0	6	13,0	–	11,0	0,8	0,8

Tamaño	Tamaño de los tornillos				
	Patín de bolas			Raíl guía de bolas	
	O_1 ISO 4762 4 uds.	O_2 ³⁾ DIN 6912 2 uds.	O_4 ³⁾ ISO 4762 6 uds.	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
20/40	M5x16	–	M6x16	M4x20	M5x12
25/70	M6x20	M6x16	M8x20	M6x30	M6x20
35/90	M8x25	M8x20	M10x25	M8x35	M8x25

1) Si se utilizan elementos de sujeción y frenado, tener en cuenta los valores H1.

2) Patín de bolas CNS

3) En caso de fijación del patín de bolas con 6 tornillos:

Apretar los tornillos centrales con un par de apriete M_A de la clase de resistencia 8.8.

En principio deben utilizarse tornillos de fijación centrales, de lo contrario es posible que pierdan la precarga.

Fijación

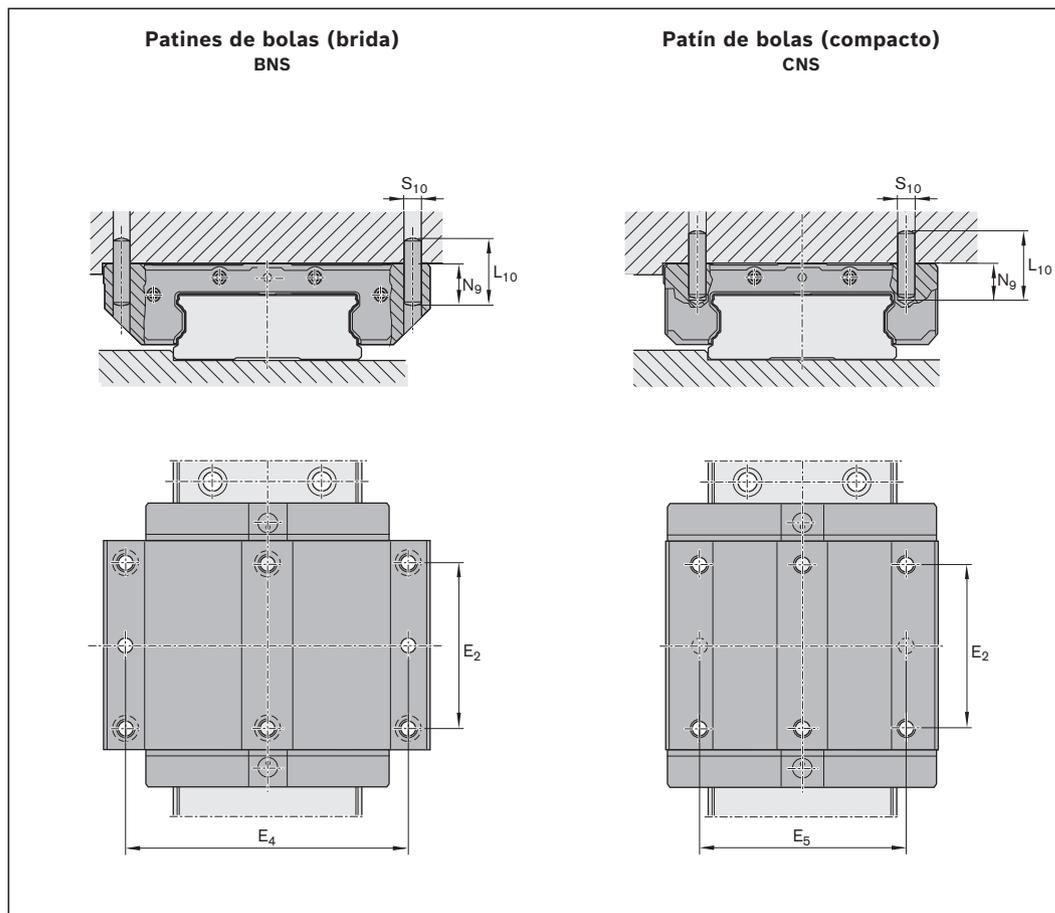
Enclavijado

⚠ Si se superan los valores de referencia para la fuerza lateral admisible (véanse los correspondientes patines de bolas), se deberá fijar adicionalmente el patín de bolas mediante el enclavijado.

En el esquema con medidas encontrará las medidas recomendadas para los taladros para la clavija.

Clavijas autorizadas

- ▶ Clavija cónica (templada) o
- ▶ Clavija cilíndrica DIN ISO 8734



Tamaño	Medidas (mm)				
	E_4	E_5	$L_{10}^{1)}$	$N_{g \max}$	$S_{10}^{1)}$
20/40	70	46	24	7	5
25/70	107	76	32	8	6
35/90	144	-	32	8	8

1) Clavija cónica (templada) o clavija cilíndrica DIN ISO 8734.

Indicación

- ▶ En las posiciones recomendadas para taladros para la clavija puede haber taladros previos ($\varnothing < S_{10}$) derivados de la fabricación en el centro del patín de bolas. Estos son adecuados para el taladrado.
- ▶ Si fuera necesario colocar el enclavijado en otro lugar (p. ej.: en la conexión de lubricación central), no se deberá superar la medida E_2 en dirección longitudinal (encontrará más información sobre la medida E_2 en las tablas de medidas de los correspondientes patines de bolas). Respetar las medidas E_4 y E_5 .
- ▶ Terminar los taladros para la clavija una vez concluido el montaje.
- ▶ Pedir las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".

Tolerancias de montaje

Bases

Las tolerancias de montaje generan fuerzas de reacción. Pueden provocar un aumento de la resistencia de desplazamiento, generación de calor, carga de la construcción de la conexión, precisión reducida y una vida útil reducida. Lo mismo ocurre con las dilataciones térmicas, las deformaciones o los asentamientos.

El valor de las fuerzas de reacción depende en gran medida de la rigidez de la guía y de la construcción de la conexión. La determinación exacta solo es posible con cálculo numérico.

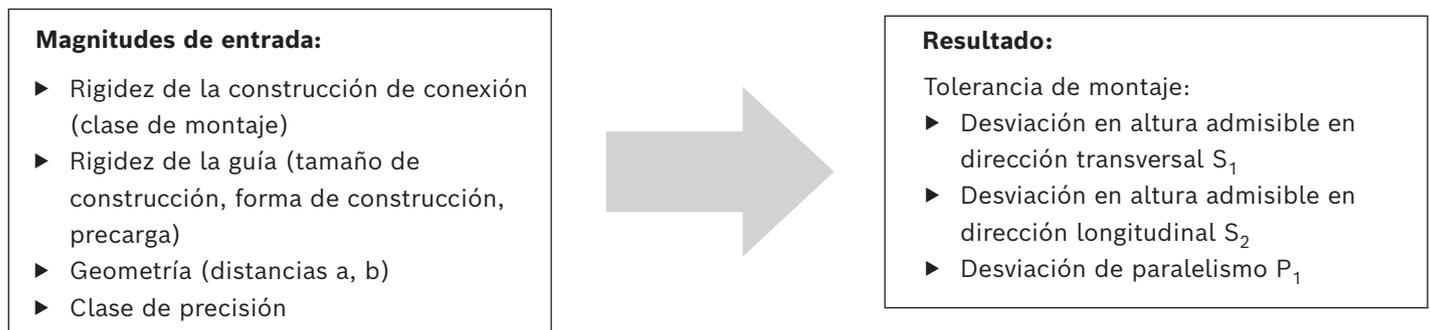
Para poder absorber las cargas que se produzcan, la construcción del entorno deberá diseñarse lo suficientemente rígida. En el caso de las superficies de conexión inestables, las fuerzas de reacción internas aumentan en el juego de cuerpos del rodante y la carga de tornillos (véase DIN 637)

Principio

Cuanto más rígida sean la guía y la estructura, menores serán las tolerancias admisibles para evitar las fuerzas de reacción.

Proceso de cálculo

Si se mantienen las desviaciones en altura admisibles S_1 y S_2 , así como la desviación de paralelismo P_1 calculadas en el siguiente capítulo, por lo general se puede despreciar la influencia sobre la vida útil.



En caso de que las tolerancias de S_1 , S_2 o P_1 sean negativas o no se puedan cumplir, podrá aplicarse lo siguiente:

- ▶ Selección de clases de precisión superiores
- ▶ Reducción de la clase de montaje al disminuir la rigidez de la construcción anexa
- ▶ Aumento de las distancias entre los patines a y/o b
- ▶ Variación del concepto de montaje, por ejemplo, mediante alineación o ajuste
- ▶ Cálculo de una reducción de la vida útil

Clases de montaje

La rigidez de la construcción de conexión se tiene en cuenta en el factor de montaje f:

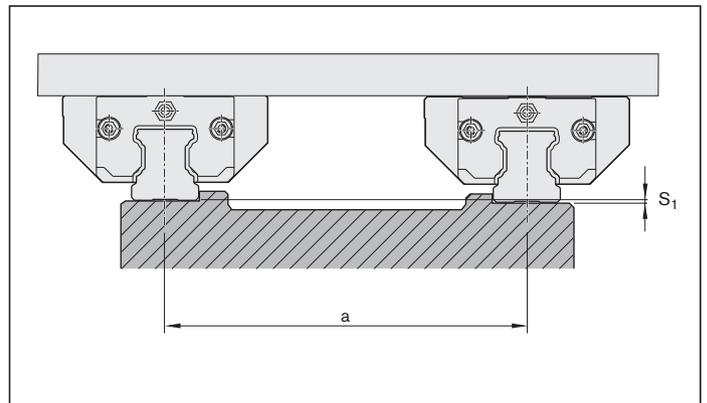
Clase de montaje	Descripción	Precisión típica	Factor de montaje f	Sectores típicos
Estándar	Construcción del entorno flexible	N/H/P	2,0	Técnica de automatización Técnica de montaje y de manipulación
Precisión	Construcción del entorno rígido	P/SP	1,5	Máquina herramienta para mecanizado, transformación y corte, tecnología de impresión y de papel
Superprecisión	Construcción del entorno muy rígido	SP/UP	1,0	Máquina herramienta de alta precisión para mecanizado, transformación y corte, tecnología de medición

Desviación en altura

Desviación en altura admisible en dirección transversal S_1

$$S_1 = f \cdot a \cdot Y - T_{S1} - T_{S1CR}$$

- a = Distancia entre centros de los raíles guía de bolas [mm]
 f = Factor de montaje (clase de montaje) [1]
 S_1 = Desviación en altura admisible de los raíles guía de bolas [mm]
 T_{S1} = Tolerancia de la clase de precisión en dirección transversal [mm]
 T_{S1CR} = Desenganche para raíles y patines guía revestidos [mm]
 estándar $T_{S1CR} = 0$, con Resist CR, véase a continuación
 Y = Factor de cálculo de dirección transversal [1]



Factor de cálculo Y	para clase de precarga			
	C0	C1	C2	C3
Patín de bolas de acero	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
Patín de bolas de aluminio	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	-	-

Con tolerancia de clase de precisión en dirección transversal T_{S1} [mm]:

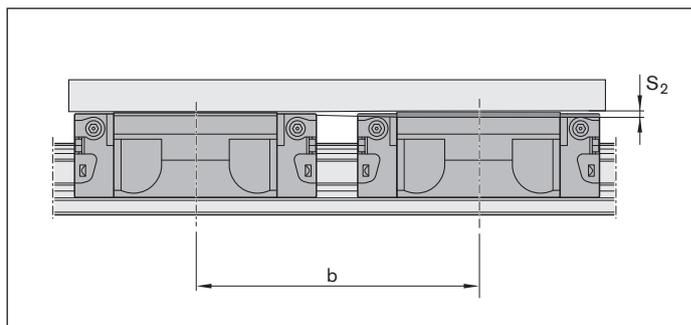
		Raíl guía de bolas				
		N	H	P	SP	UP
Patín de bolas	N	0,200	0,096	0,064		
	H	0,184	0,080	0,048	0,030	
	P	0,176	0,072	0,040	0,022	
	XP		0,072	0,040	0,022	0,014
	SP			0,038	0,022	0,012
	UP				0,018	0,010

Tolerancias de montaje

Desviación en altura admisible en dirección longitudinal S_2

$$S_2 = f \cdot h \cdot X - T_{S2} - T_{S2CR}$$

- a = Distancia entre centros de los raíles guía de bolas [mm]
- f = Factor de montaje (clase de montaje) [1]
- S_2 = Desviación en altura admisible de los raíles guía de bolas [mm]
- T_{S2} = Tolerancia de la clase de precisión en dirección longitudinal [mm]
- T_{S2CR} = Desenganche para raíles y patines guía revestidos [μ m]
estándar $T_{S2CR} = 0$, con Resist CR, véase a continuación
- X = Factor de cálculo de dirección longitudinal [1]



Factor de cálculo X	con patín de bolas		
	Corto xKx	Longitud estándar xNx	Largo xLx
Patín de bolas de acero	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$
Patín de bolas de aluminio	-	$6,0 \cdot 10^{-5}$	-

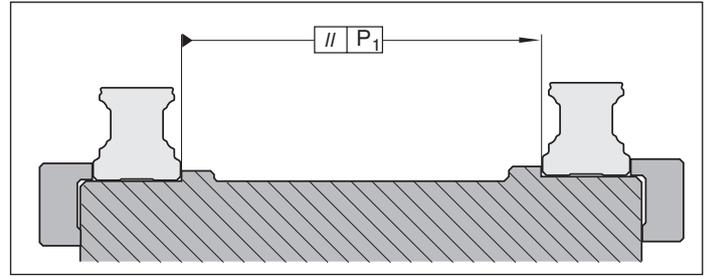
Con tolerancia de la clase de precisión en dirección longitudinal T_{S2} [mm]:

		Raíl guía de bolas				
		N	H	P	SP	UP
Patín de bolas	N	0,030	0,030	0,030		
	H	0,015	0,015	0,015	0,015	
	P	0,007	0,007	0,007	0,007	
	XP		0,007	0,007	0,007	0,007
	SP			0,005	0,005	0,005
	UP				0,003	0,003

Desviación de paralelismo P_1 admisible de los raíles guía

$$P_1 = f \cdot P_{pr} - P_{1CR}$$

- f = Factor de montaje (clase de montaje) [1]
 P_1 = Desviación de paralelismo admisible [mm]
 P_{1CR} = Desenganche para raíles y patines guía revestidos [μm]
 estándar $T_{S2CR} = 0$, con Resist CR, véase a continuación
 P_{pr} = Desviación de paralelismo con clase de precarga [mm]



Con desviación de paralelismo P_{pr} [mm]:

Clase de precarga		C0	C1	C2	C3
Patín de bolas de acero	15	0,015	0,009	0,005	0,004
	20	0,018	0,011	0,006	0,004
	25	0,019	0,012	0,007	0,005
	30	0,021	0,014	0,009	0,006
	35	0,023	0,015	0,010	0,007
	45	0,028	0,019	0,012	0,009
	55	0,035	0,025	0,016	0,011
	65	0,048	0,035	0,022	0,016
Patín de bolas de aluminio	15	0,021	0,014	-	-
	25	0,026	0,017	-	-
	30	0,029	0,019	-	-
	35	0,035	0,022	-	-

Patines de bolas Super

Los patines de bolas Super compensan los errores de alineación y, por tanto, pueden absorber tolerancias de montaje mayores.

Desviación en altura admisible en dirección transversal S_1	Valores dobles respecto a Y para patines de bolas de acero
Desviación en altura admisible en dirección longitudinal S_2	$X = 2,9 \cdot 10^{-3}$ (resulta del ángulo de inclinación permitido de $10'$ por patín)
Desviación de paralelismo admisible P_1	Valores dobles respecto a P_1 para patines de bolas de acero

Raíles y patines guía cromados Resist CR

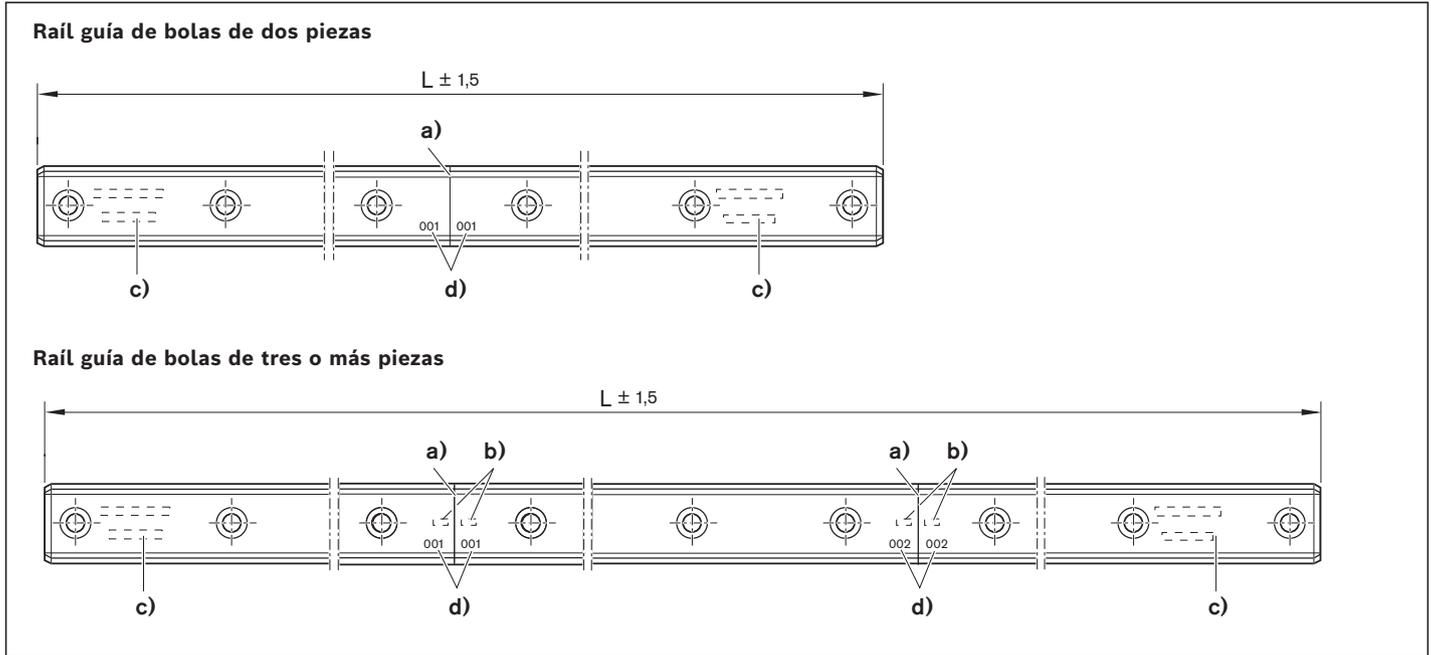
Debido al proceso de recubrimiento, el raíl y el patín presentan tolerancias más altas. Si al menos uno de los dos elementos está revestido, se reducen las tolerancias de montaje del cliente y deben tenerse en cuenta los siguientes factores en las fórmulas anteriores:

Desviación en altura admisible en dirección transversal S_1	$T_{S1CR} = 0,005$ mm
Desviación en altura admisible en dirección longitudinal S_2	$T_{S2CR} = 0,003$ mm
Desviación de paralelismo admisible P_1	$P_{1CR} = 0,002$ mm

Raíles guía de bolas de varias piezas

Indicaciones sobre el raíl guía de bolas

- ▶ Las piezas que se corresponden entre sí de un raíl guía de bolas de varias piezas están identificadas mediante una etiqueta en el embalaje. Todas las piezas de un raíl se identifican con el mismo número de referencia.
- ▶ El etiquetado se encuentra en la superficie superior del raíl guía de bolas.



L = Longitud de raíl (mm)
 n_B = Número de taladros (-)

- a) Punto de unión
- b) Número de referencia
- c) Leyenda completa en el primer y último tramo
- d) Número de identificación del punto de unión

Indicación sobre la banda de protección

- ▶ En raíles guía de bolas de varias piezas se suministra por separado la banda de protección como pieza única para la longitud total L.
- ▶ Asegurar la banda de protección.

Indicación sobre la construcción anexa

Tolerancias admisibles de la posición de los taladros de fijación de la construcción anexa

Tamaño	Tolerancia de la posición de los orificios (mm)
15 - 35	∅ 0,2
45 - 65	∅ 0,3

En el caso de los raíles guía de bolas de varias piezas, se pueden sumar las tolerancias reales de las piezas. Por tanto, los taladros de fijación de la construcción anexa pueden estar fuera de las tolerancias y precisar que se procese posteriormente la construcción anexa.

Indicaciones sobre lubricación

- ▶ Toda la información sobre la lubricación se basa en valores de pruebas y experiencias de campo, por lo que se consideran recomendaciones de Bosch Rexroth.
 - ▶ La lubricación influye de forma determinante sobre la vida útil del patín de bolas sobre raíl. Para ello, debe leerse y comprenderse por completo la documentación y, en particular, el capítulo "Lubricación".
 - ▶ La empresa usuaria es responsable de elegir y aplicar el lubricante adecuado y en cantidad suficiente sobre el patín de bolas sobre raíl. Estas indicaciones no eximen a la empresa usuaria de realizar una prueba individual de conformidad y de adecuación del lubricante para su aplicación.
 - ▶ Para consultar los lubricantes recomendados, véase el capítulo "Indicaciones sobre Dynalub".
- ⚠ Para asegurar el suministro del lubricante se deberán utilizar las conexiones de lubricación del capítulo Accesorios. Si se utilizan otras conexiones de lubricación se deberán respetar las dimensiones idénticas a las de Rexroth.
 - ⚠ Si se utiliza un sistema de lubricación progresivo con grasa, tener en cuenta la cantidad mínima de dosificación para la relubricación según la tabla 9.
 - ⚠ Antes de conectar el sistema de lubricación centralizado, recomendamos realizar una primera lubricación por separado con una bomba de engrase manual. Si se utiliza un sistema de lubricación centralizada, es necesario asegurarse de que todas las tuberías y elementos hasta la conexión del consumidor (patín de bolas) estén llenos de lubricante y no contengan burbujas de aire. El número de impulsos resulta de las cantidades parciales y del tamaño del distribuidor de pistones.
 - ▶ **Para la lubricación con grasa fluida según la tabla 9**
 - ▶ **Para la lubricación con aceite según la tabla 14**
 - ⚠ **Las juntas del patín de bolas deben lubricarse con el aceite o la grasa correspondiente antes del montaje.**
 - ⚠ Si se utilizan otros lubricantes distintos al mencionado, se deberá contar, dado el caso, con intervalos de relubricación más cortos, con reducciones de rendimiento en caso de carrera corta y relaciones de carga, así como con posibles interacciones químicas entre los plásticos, los lubricantes y los conservantes. Asimismo, se deberá garantizar el transporte de lubricante en sistemas de lubricación centralizada a consumidor por inyección.
 - ⚠ El depósito de la bomba o el depósito de reserva para el lubricante deben contar con un mezclador para garantizar que el lubricante fluya adecuadamente (para evitar el efecto embudo en el depósito).
 - ⚠ No se deberán utilizar lubricantes con partículas sólidas (por ejemplo: grafito o MoS₂).
 - ⚠ En la lubricación base de fábrica se puede realizar la lubricación con aceite o con grasa. En la relubricación no es posible el cambio de lubricación de grasa a aceite, ya que los canales de lubricación ya están llenos de grasa y por lo tanto no puede pasar el aceite.
 - ⚠ Los patines de bolas sin lubricación base de fábrica deben lubricarse antes de la puesta en servicio.
 - ⚠ Al inyectar lubricante refrigerante al inicio o después una parada prolongada, realizar de 2 a 5 impulsos de lubricación consecutivos. En un servicio continuo, se recomiendan de 3 a 4 impulsos por hora como valor de referencia, independientemente del recorrido. De ser posible, lubricar en una carrera de lubricación. Realizar recorridos de limpieza (véase "Mantenimiento").
 - ⚠ En determinadas circunstancias, emplear un lubricante refrigerante inadecuado puede dañar el patín de bolas sobre raíles. Recomendamos ponerse en contacto con el fabricante del lubricante refrigerante. A este respecto, Bosch Rexroth no asume ninguna responsabilidad. Los lubricantes y refrigerantes deberán ser compatibles.
 - ⚠ Si existen influencias del entorno, como suciedad, vibraciones, golpes, etc., recomendamos intervalos de relubricación más cortos. Después de, como mucho, 2 años es necesaria una relubricación debido al envejecimiento de la grasa, incluso en condiciones de servicio normales.

- ▶ Bajo requerimientos ambientales extremos, consultar (por ejemplo: sala limpia, vacío, aplicación en alimentos, aplicación de medios abrasivos o fuertes, temperaturas extremas). En este caso es necesario realizar una prueba aparte y, posiblemente, seleccionar un lubricante alternativo. Los requisitos especiales requieren juntas y rascadores especiales (véase el capítulo "Accesorios para patines de bolas"). Tener a mano toda la información relativa a su aplicación. Debe tenerse en cuenta el capítulo "Mantenimiento".
- ▶ Rexroth recomienda el distribuidor de pistones de la empresa SKF. Este deberá montarse lo más cerca posible de las conexiones de lubricación del patín de bolas. Deben evitarse las tuberías largas y los diámetros pequeños. Las tuberías deben colocarse de forma ascendente.
- ▶ Para seleccionar las posibles conexiones de lubricación, véase el capítulo "Accesorios para patines de bolas" (para ello póngase en contacto con el fabricante de su sistema de lubricación).
- ▶ Si hubiese otros consumidores conectados al sistema de lubricación para consumidor de entrada, el miembro más débil de esta cadena determinará el ciclo de lubricación.

Indicaciones sobre Dynalub

(Solo homologado para países de la UE, fuera de la UE no está autorizado).

! Tener en cuenta la asignación al patín de bolas sobre raíl.

La grasa homogénea y de fibra corta es ideal para lubricar elementos lineales bajo condiciones ambientales convencionales:

- ▶ Para cargas de hasta el 50 % de C
- ▶ Para aplicaciones de carreras cortas > 1 mm
- ▶ Para el rango de velocidad admisible de los patines de bolas sobre raíles

Las hojas de datos del producto e indicaciones de seguridad están disponibles en nuestra página de Internet www.boschrexroth.com.

Dynalub 510

Grasa lubricante

Propiedades:

- ▶ Grasa de alto rendimiento a base de litio de la clase NLGI 2 según DIN 51818 (KP2K-20 según DIN 51825)
- ▶ Resistente al agua
- ▶ Protección anticorrosiva
- ▶ Rango de temperatura -20 a +80 °C

Números de material para el Dynalub 510:

- ▶ R3416 037 00 (cartucho de 400 g)
- ▶ R3416 035 00 (cubo de 25 kg)

Grasa alternativa:

- ▶ Castrol Tribol GR 100-2 PD*) o Elkalub GLS 135/N2*).

Dynalub 520

Grasa fluida

Propiedades:

- ▶ Grasa de alto rendimiento a base de litio de la clase NLGI 00 según DIN 51818 (GP00K-20 según DIN 51826)
- ▶ Resistente al agua
- ▶ Protección anticorrosiva
- ▶ Rango de temperatura -20 a +80 °C

Números de material para el Dynalub 520:

- ▶ R3416 043 00 (cartucho de 400 g)
- ▶ R3416 042 00 (cubo de 5 kg)

Grasa alternativa:

- ▶ Castrol Tribol GR 100-00 PD*) o Elkalub GLS 135/N00*).

Indicaciones sobre el aceite

Recomendamos **Shell Tonna S3 M 220***) o productos similares con las siguientes características:

- ▶ Aceite especial desmulsificado CLP o CGLP según DIN 51517-3 para bancadas y guías de herramientas
- ▶ Mezcla de aceites minerales y aditivos muy refinados. Se puede utilizar también con mezclas intensivas de lubricantes refrigerantes.

*) No se asume ninguna responsabilidad por modificaciones en las características de producto de estos lubricantes.

Lubricación

Lubricación con grasa con bombas de engrase o instalaciones progresivas

⚠ Tener en cuenta el capítulo "Indicaciones de lubricación".

Grasa lubricante: recomendamos **Dynalub 510**. Para más información véase el capítulo "Indicaciones de lubricación".

⚠ No poner nunca en servicio el patín de bolas sin lubricación base. En caso de engrase de fábrica no se requiere una primera lubricación. Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth se entregan con conservación.

Primera lubricación de los patines de bolas (lubricación base)

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas

B₁ (carrera normal)

- ▶ Establecer y lubricar una conexión de lubricación en cada patín de bolas, opcionalmente en la guía de bolas izquierda **o** derecha.

La primera lubricación se efectúa tres veces con la cantidad parcial según la tabla 1:

1. Engrasar el patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 1 pulsando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de $3 \cdot$ longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir dos veces el proceso de los puntos 1. y 2.
4. Comprobar si en el raíl guía de bolas se puede ver una película del lubricante.

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B₁ (carrera corta)

- ▶ Establecer y lubricar dos conexiones de lubricación en cada patín de bolas, una conexión en la guía de bolas izquierda **y** otra en la derecha.

La primera lubricación se efectúa tres veces por cada conexión con la cantidad parcial según la tabla 2:

1. Engrasar cada conexión del patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 2 pulsando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de $3 \cdot$ longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir dos veces el proceso de los puntos 1. y 2.
4. Comprobar si en el raíl guía de bolas se puede ver una película del lubricante.

Tamaño	Primera lubricación (carrera normal)				
	Números de material (incompletos)				
	(sin lubricación inicial)		(con lubricación inicial)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
			R20.. ... 90		
	Cantidad parcial (cm ³)				
15	0,4 (3x)				
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	-				
55	9,4 (3x)				
65	15,4 (3x)				
20/40	-				
25/70					
35/90	2,7 (3x)				

Tabla 1

Tamaño	Primera lubricación (carrera corta)				
	Números de material (incompletos)				
	(sin lubricación inicial)		(con lubricación inicial)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
			R20.. ... 90		
	Izquierda	Derecha			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	Lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510		
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)			
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
45	-		-		
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)			
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)			
20/40	-		Lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510		
25/70					
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)	-		

Tabla 2

Lubricación con grasa con bombas de engrase o instalaciones progresivas (continuación)

Relubricación de los patines de bolas

Carrera ≥ 2 · longitud del patín de bolas B₁ (carrera normal)

- Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 1 o 2  216, aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 3.

Tamaño	Relubricación (carrera normal)				
	Números de material (incompletos)				
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90	
	Cantidad parcial (cm ³)		Cantidad parcial (cm ³)		
15	0,4 (1x)		0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)		0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)		1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
45	-		4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)				
65	15,4 (1x)		-		
20/40			1,0 (2x)		
25/70	-		1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)		-		

Tabla 3

Carrera < 2 · longitud del patín de bolas B₁ (carrera corta)

- Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 1 o 2  216, aplicar la cantidad de relubricación **por** conexión de lubricación según la tabla 4.
- En cada ciclo de lubricación, el patín de bolas debe desplazarse con una carrera doble de 3 · longitud del patín de bolas B₁, pero como mínimo la carrera de lubricación debe ser la longitud del patín de bolas B₁.

Tamaño	Relubricación (carrera corta)				
	Números de material (incompletos)				
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90	
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)		Cantidad parcial por conexión (cm ³)		
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)	
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)	
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)	
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	
45	-		4,7 (2x)	4,7 (2x)	
55	9,4 (1x)	9,4 (1x)	-		
65	15,4 (1x)	15,4 (1x)	-		
20/40			1,0 (2x)	1,0 (2x)	
25/70	-		1,4 (2x)	1,4 (2x)	
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)	-		

Tabla 4

Lubricación

Lubricación con grasa con bombas de engrase o instalaciones progresivas (continuación)

Intervalos de relubricación dependiendo de la carga

Válido para las siguientes condiciones:

- ▶ Grasa lubricante Dynalub 510, alternativamente Castrol Tribol GR 100-2 PD o Elkalube GLS 135/N2
- ▶ Sin uso de medios
- ▶ Juntas estándar (SS)
- ▶ Temperatura ambiente: $T = 10 - 40\text{ °C}$

Leyenda

- C = Capacidad de carga dinámica (N)
- F_m = Carga del rodamiento dinámica equivalente (N)
- F_m/C = Relación de carga (-)
- s = Intervalo de relubricación como recorrido (km)

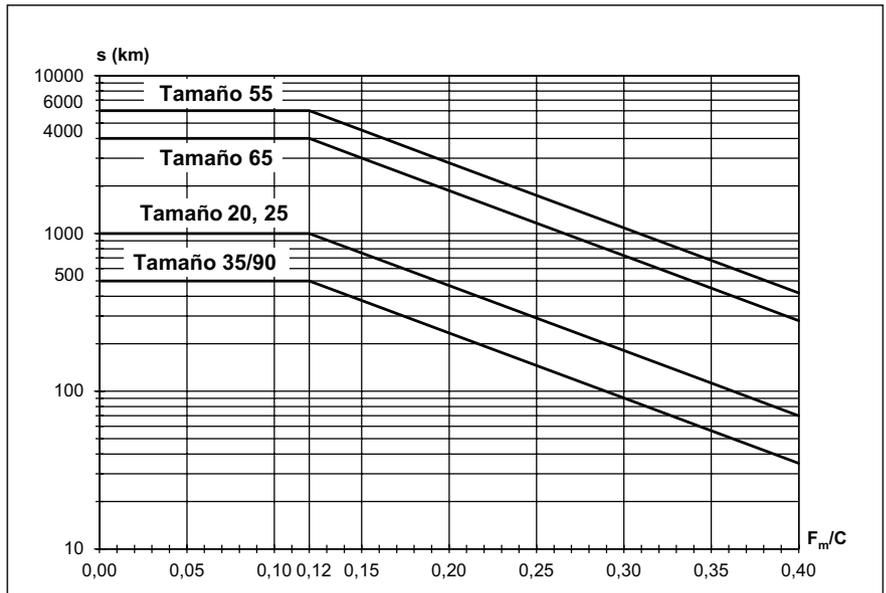


Diagrama 1

Número de material		
R16.. ... 10	R16.. ... 11	R16.. ... 60

Consulte los intervalos de relubricación:

- ▶ Al utilizar lubricante refrigerante
- ▶ En caso de acumulación de polvo (madera, papel...)
- ▶ Al utilizar una junta de doble labio (DS)
- ▶ Al utilizar una junta estándar (SS) en combinación con una junta adicional, junta FKM o juego de juntas
- ▶ Con una velocidad media de desplazamiento v_m reducida
- ▶ Con una temperatura ambiente elevada
- ▶ Con cargas elevadas $F_m/C > 0,4$

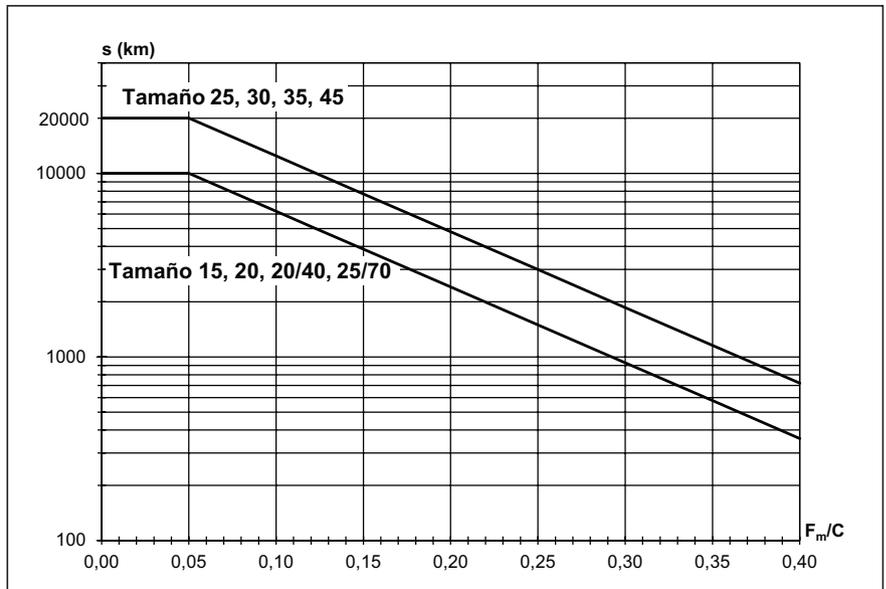


Diagrama 2

Número de material				
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	R20.. ... 90
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	

⚠ Tener en cuenta las indicaciones sobre lubricación.

Lubricación con grasa fluida con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones

- ▲ Tener en cuenta el capítulo "Indicaciones de lubricación".
Grasa lubricante: recomendamos **Dynalub 520**. Para más información véase el capítulo "Indicaciones de lubricación".
- ▲ No poner nunca en servicio el patín de bolas sin lubricación base. En caso de engrase de fábrica no se requiere una primera lubricación. Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth se entregan con conservación.

Primera lubricación de los patines de bolas (lubricación base)

Carrera ≥ 2 · longitud del patín de bolas B₁ (carrera normal)

- ▶ Establecer y lubricar una conexión de lubricación en cada patín de bolas, opcionalmente en la guía de bolas izquierda o derecha.

La primera lubricación se efectúa tres veces con la cantidad parcial según la tabla 5:

1. Engrasar el patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 5 pulsando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 · longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir dos veces el proceso de los puntos 1. y 2.
4. Comprobar si en el raíl guía de bolas se puede ver una película del lubricante.

Carrera < 2 · longitud del patín de bolas B₁ (carrera corta)

- ▶ Establecer y lubricar dos conexiones de lubricación en cada patín de bolas, una conexión en la guía de bolas izquierda y otra en la derecha.

La primera lubricación se efectúa tres veces por cada conexión con la cantidad parcial según la tabla 6:

1. Engrasar cada conexión del patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 6 pulsando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 · longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir dos veces el proceso de los puntos 1. y 2.
4. Comprobar si en el raíl guía de bolas se puede ver una película del lubricante.

Tamaño	Primera lubricación (carrera normal)				
	Números de material (incompletos) (sin lubricación inicial)		Números de material (incompletos) (con lubricación inicial)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Cantidad parcial (cm ³)			R20.. ... 90	
15	0,4 (3x)		Lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510		
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	-		-		
55	9,4 (3x)				
65	15,4 (3x)				
20/40	-		Lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510		
25/70	-				
35/90	2,7 (3x)		-		

Tabla 5

Tamaño	Primera lubricación (carrera corta)				
	Números de material (incompletos) (sin lubricación inicial)		Números de material (incompletos) (con lubricación inicial)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)			R20.. ... 90	
	Izquierda	Derecha			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	Lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510		
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)			
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
45	-		-		
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)			
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)			
20/40	-		Lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510		
25/70	-				
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)	-		

Tabla 6

Lubricación

Lubricación con grasa fluida con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones (continuación)

Relubricación de los patines de bolas

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera normal)

- Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 3 o 4, aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 7.

Indicación

El número de impulsos requerido es igual al cociente entero de la cantidad mínima de relubricación según la tabla 7 y del tamaño mínimo admisible del distribuidor de pistones ($\hat{=}$ cantidad mínima por impulso) según la tabla 9. El tamaño mínimo admisible del distribuidor de pistones también depende de la posición de montaje. El ciclo de lubricación se obtiene dividiendo el intervalo de relubricación entre la cantidad de impulsos determinada (véase el ejemplo de dimensionamiento).

Tamaño	Relubricación (carrera normal)					
	Números de material (incompletos)					
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
				R20.. ... 90		
	Cantidad parcial (cm ³)			Cantidad parcial (cm ³)		
15	0,4 (1x)			0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)			0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)			1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)			2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)			2,2 (2x)		
45	-			4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)					
65	15,4 (1x)			-		
20/40				1,0 (2x)		
25/70	-			1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)			-		

Tabla 7

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera corta)

- Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 3 o 4, aplicar la cantidad de relubricación **por** conexión de lubricación según la tabla 8.
- Calcular el número de impulsos requerido y el ciclo de lubricación del mismo modo que para la relubricación (carrera normal).
- En cada ciclo de lubricación, el patín de bolas debe desplazarse con una carrera doble de $3 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 , pero como mínimo la carrera de lubricación debe ser la longitud del patín de bolas B_1 .

Tamaño	Relubricación (carrera corta)					
	Números de material (incompletos)					
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
				R20.. ... 90		
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)			Cantidad parcial por conexión (cm ³)		
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)
45	-			4,7 (2x)	4,7 (2x)	4,7 (2x)
55	9,4 (1x)	9,4 (1x)				
65	15,4 (1x)	15,4 (1x)	-			
20/40				1,0 (2x)	1,0 (2x)	1,0 (2x)
25/70	-			1,4 (2x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)	-			

Tabla 8

 Tener en cuenta las indicaciones sobre lubricación.

Lubricación con grasa fluida con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones (continuación)

Intervalos de relubricación dependiendo de la carga

Válido para las siguientes condiciones:

- ▶ Grasa fluida Dynalub 520, alternativamente Castrol Tribol GR 100-00 PD o Elkalub GLS 135/N00
- ▶ Sin uso de medios
- ▶ Juntas estándar (SS)
- ▶ Temperatura ambiente: T = 10 - 40 °C

Leyenda

- C = Capacidad de carga dinámica (N)
- F_m = Carga del rodamiento dinámica equivalente (N)
- F_m/C = Relación de carga (-)
- s = Intervalo de relubricación como recorrido (km)

Consulte los intervalos de relubricación:

- ▶ Al utilizar lubricante refrigerante
- ▶ En caso de acumulación de polvo (madera, papel...)
- ▶ Al utilizar una junta de doble labio (DS)
- ▶ Al utilizar una junta estándar (SS) en combinación con una junta adicional, junta FKM o juego de juntas
- ▶ Con una velocidad media de desplazamiento v_m reducida
- ▶ Con una temperatura ambiente elevada
- ▶ Con cargas elevadas $F_m/C > 0,4$

⚠ Tener en cuenta las indicaciones sobre lubricación.

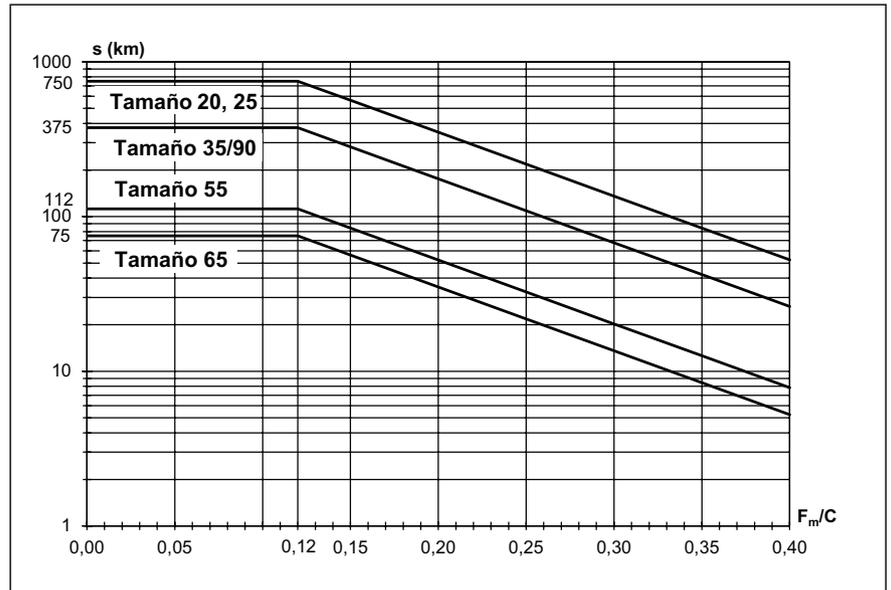


Diagrama 3

Número de material		
R16.. ... 10	R16.. ... 11	R16.. ... 60

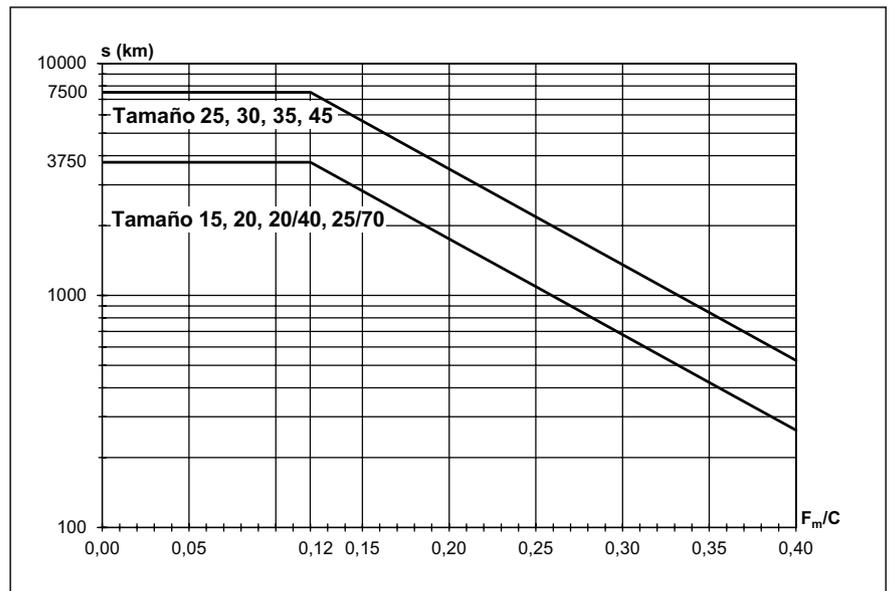


Diagrama 4

Número de material				
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	R20.. ... 90
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	

Lubricación

Lubricación con grasa fluida con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones (continuación)

Posición de montaje I – Carrera normal
Horizontal
 1 conexión de lubricación, opcionalmente en la guía de bolas izquierda o derecha

Horizontal sobre cabeza
 Misma conexión

Posición de montaje II – Carrera normal
Vertical hasta oblicuo horizontal
 1 conexión de lubricación en la guía de bolas superior

Vertical hasta oblicuo sobre cabeza
 Misma conexión

Posición de montaje III – Carrera normal
Montaje mural
 1 conexión de lubricación, opcionalmente en la guía de bolas izquierda o derecha

Misma conexión

Posición de montaje IV – Carrera corta
Horizontal
 2 conexiones de lubricación, 1 conexión en la guía de bolas izquierda y otra en la derecha

Horizontal sobre cabeza
 Misma conexión

Posición de montaje V – Carrera corta
Vertical hasta oblicuo horizontal
 2 conexiones de lubricación, 1 conexión en la guía de bolas superior y otra en la inferior

Vertical hasta oblicuo sobre cabeza
 Misma conexión

Posición de montaje VI – Carrera corta
Montaje mural
 2 conexiones de lubricación, 1 conexión en la guía de bolas izquierda y otra en la derecha

Misma conexión

Tamaños mínimos admisibles del distribuidor de pistones para la lubricación con grasa fluida mediante sistemas de lubricación para consumidor de entrada¹⁾

Patín de bolas				Tamaño mínimo admisible de distribuidor de pistones (≅ cantidad mínima por impulso) por conexión (cm ³) con grasa fluida de la clase NLGI 00											
Número de material				Posiciones de montaje	Tamaño										
					15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90
R16.. ... 10				Horizontal I, IV Vertical II, V Montaje mural. III, VI	-	0,30	0,30	-	-	-	0,30	0,30	-	-	0,30
R16.. ... 11															
R16.. ... 60															
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV Vertical II, V Montaje mural. III, VI	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	-	0,03	0,03	-	-
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z												
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71												
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	Montaje mural. III, VI	0,03	0,06	0,06	0,10	0,20	0,20	-	0,06	0,06	-	-
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y												
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73												
		R20.. ... 90													

Tabla 9

1) Válido para las siguientes condiciones:

- Grasa fluida Dynalub 520 (alternativamente Castrol Tribol GR 100-00 PD o Elkalub GLS 135/N00) y distribuidor de pistones de la marca SKF.
- Los canales de lubricación deben estar llenos.
- Temperatura ambiente T = 10 - 40 °C.

Lubricación con aceite con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones

⚠ Tener en cuenta el capítulo "Indicaciones de lubricación".
 Aceite lubricante: recomendamos **Shell Tonna S3 M220**. Para más información véase el capítulo "Indicaciones de lubricación".

⚠ No poner nunca en servicio el patín de bolas sin lubricación base. En caso de engrase de fábrica no se requiere una primera lubricación. Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth se entregan con conservación.

Primera lubricación de los patines de bolas (lubricación base)

Carrera ≥ 2 · longitud del patín de bolas B₁ (carrera normal)

- ▶ Establecer y lubricar una conexión de lubricación en cada patín de bolas, opcionalmente en la guía de bolas izquierda o derecha.

La primera lubricación se efectúa dos veces con la cantidad parcial según la tabla 10:

1. Aplicar aceite al patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 10.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 · longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir de nuevo los puntos 1. y 2.
4. Comprobar si en el raíl guía de bolas se puede ver una película del lubricante.

Tamaño	Primera lubricación (carrera normal)				
	Números de material (incompletos) (sin lubricación inicial)		(con lubricación inicial)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y R20.. ... 07	R16.. ... 22/2Y R16.. ... 23	R20.. ... 32/3Y R20.. ... 33 R20.. ... 90	R16.. ... 72/7Y R16.. ... 73
	Cantidad parcial (cm ³)				
15	0,4 (2x)				
20	0,7 (2x)				
25	1,0 (2x)				
30	1,1 (2x)				
35	1,2 (2x)				
45	-				
55	3,6 (2x)				
65	6,0 (2x)				
20/40	-				
25/70	-				
35/90	1,8 (2x)				

Tabla 10

Carrera < 2 · longitud del patín de bolas B₁ (carrera corta)

- ▶ Establecer y lubricar dos conexiones de lubricación en cada patín de bolas, una conexión en la guía de bolas izquierda y otra en la derecha.

La primera lubricación se efectúa dos veces por cada conexión con la cantidad parcial según la tabla 11:

1. Aplicar aceite al patín de bolas en cada conexión con la primera cantidad parcial según la tabla 11.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 · longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir de nuevo los puntos 1. y 2.
4. Comprobar si en el raíl guía de bolas se puede ver una película del lubricante.

Tamaño	Primera lubricación (carrera corta)				
	Números de material (incompletos) (sin lubricación inicial)		(con lubricación inicial)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y R20.. ... 07	R16.. ... 22/2Y R16.. ... 23	R20.. ... 32/3Y R20.. ... 33 R20.. ... 90	R16.. ... 72/7Y R16.. ... 73
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)				
	Izquierda	Derecha			
15	0,4 (2x)	0,4 (2x)			
20	0,7 (2x)	0,7 (2x)			
25	1,0 (2x)	1,0 (2x)			
30	1,1 (2x)	1,1 (2x)			
35	1,2 (2x)	1,2 (2x)			
45	-				
55	3,6 (2x)	3,6 (2x)			
65	6,0 (2x)	6,0 (2x)			
20/40	-				
25/70	-				
35/90	1,8 (2x)	1,8 (2x)			

Tabla 11

Lubricación

Lubricación con aceite con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones (continuación)

Relubricación de los patines de bolas

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera normal)

- Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 5 o 6, aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 12.

Indicación

El número de impulsos requerido es igual al cociente entero de la cantidad mínima de relubricación según la tabla 12 y del tamaño mínimo admisible del distribuidor de pistones ($\hat{=}$ cantidad mínima por impulso) según la tabla 14.

El tamaño mínimo admisible del distribuidor de pistones también depende de la posición de montaje.

El ciclo de lubricación se obtiene dividiendo el intervalo de relubricación entre la cantidad de impulsos determinada (véase el ejemplo de dimensionamiento).

Tamaño	Relubricación (carrera normal)				
	Números de material (incompletos)				
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90	
	Cantidad parcial (cm ³)		Cantidad parcial (cm ³)		
15	0,4 (1x)		0,4 (1x)		
20	0,7 (1x)		0,7 (1x)		
25	1,0 (1x)		1,0 (1x)		
30	1,1 (1x)		1,1 (1x)		
35	1,2 (1x)		1,2 (1x)		
45	-		2,2 (1x)		
55	3,6 (1x)				
65	6,0 (1x)		-		
20/40			0,7 (1x)		
25/70	-		1,1 (1x)		
35/90	1,8 (1x)		-		

Tabla 12

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera corta)

- Una vez se haya alcanzado el intervalo de relubricación según el diagrama 5 o 6, aplicar la cantidad de relubricación **por** conexión de lubricación según la tabla 13.
- Calcular el número de impulsos requerido y el ciclo de lubricación del mismo modo que para la relubricación (carrera normal).
- En cada ciclo de lubricación, el patín de bolas debe desplazarse con una carrera doble de $3 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 , pero como mínimo la carrera de lubricación debe ser la longitud del patín de bolas B_1 .

Tamaño	Relubricación (carrera corta)				
	Números de material (incompletos)				
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90	
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)		Cantidad parcial por conexión (cm ³)		
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (1x)	
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)	
25	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (1x)	
30	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)	
35	1,2 (1x)	1,2 (1x)	1,2 (1x)	1,2 (1x)	
45	-		2,2 (1x)	2,2 (1x)	
55	3,6 (1x)	3,6 (1x)			
65	6,0 (1x)	6,0 (1x)	-		
20/40			0,7 (1x)	0,7 (1x)	
25/70	-		1,1 (1x)	1,1 (1x)	
35/90	1,8 (1x)	1,8 (1x)	-		

Tabla 13

- ⚠ Tener en cuenta las indicaciones sobre lubricación.

Lubricación con aceite con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones (continuación)
Intervalos de relubricación dependiendo de la carga en la lubricación con aceite mediante sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones ("ejes secos")

Válido para las siguientes condiciones:

- ▶ Aceite lubricante Shell Tonna S3 M220
- ▶ Sin admisión de medios
- ▶ Juntas estándar (SS)
- ▶ Temperatura ambiente:
 $T = 10 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$

Legenda

- C = Capacidad de carga dinámica (N)
- F_m = Carga del rodamiento dinámica equivalente (N)
- F_m/C = Relación de carga (-)
- s = Intervalo de relubricación como recorrido (km)

Consulte los intervalos de relubricación:

- ▶ Al utilizar lubricante refrigerante
- ▶ En caso de acumulación de polvo (madera, papel...)
- ▶ Al utilizar una junta de doble labio (DS)
- ▶ Al utilizar una junta estándar (SS) en combinación con una junta adicional, junta FKM o juego de juntas
- ▶ Con una velocidad media de desplazamiento v_m reducida
- ▶ Con una temperatura ambiente elevada
- ▶ Con cargas elevadas $F_m/C > 0,4$

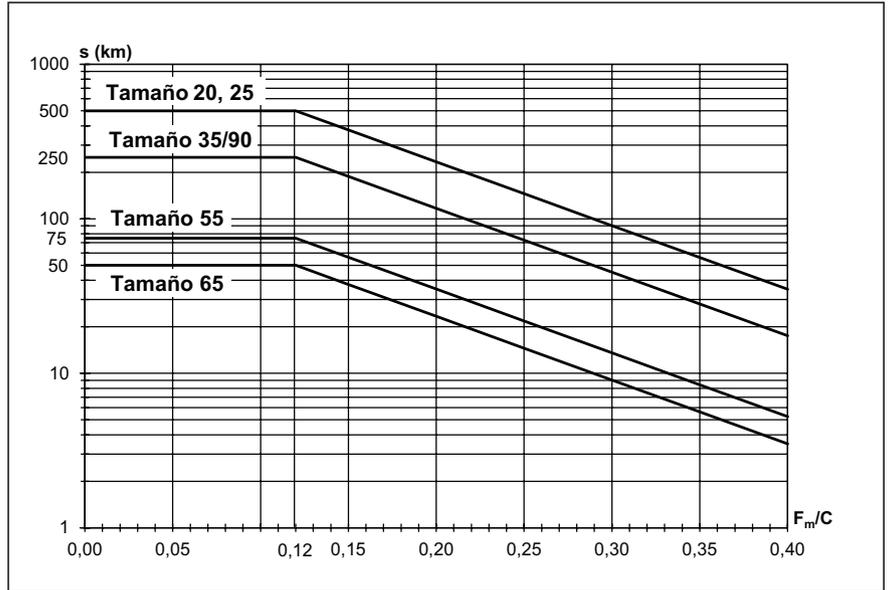


Diagrama 5

Número de material

R16.. ... 10	R16.. ... 11	R16.. ... 60
--------------	--------------	--------------

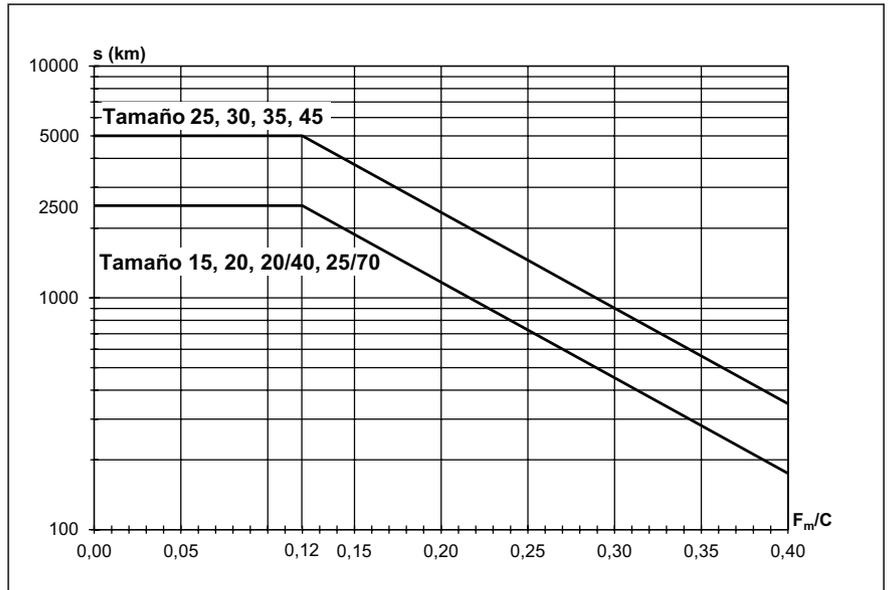


Diagrama 6

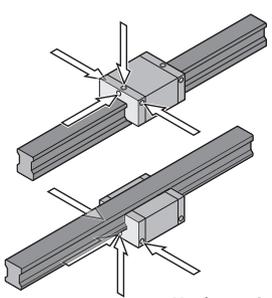
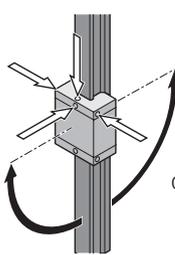
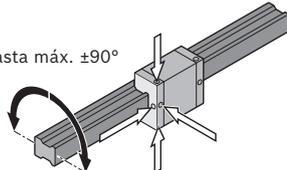
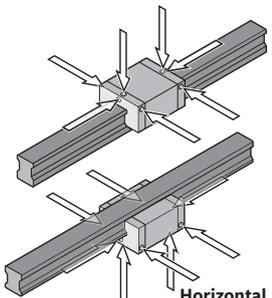
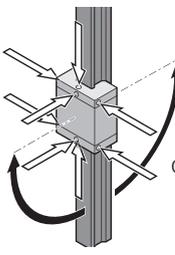
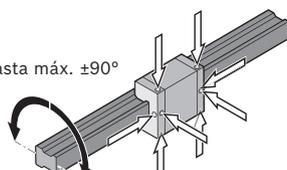
Número de material

R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	R20.. ... 90
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	

⚠ Tener en cuenta las indicaciones sobre lubricación.

Lubricación

Lubricación con aceite con sistemas de lubricación para consumidor de una sola línea a través del distribuidor de pistones (continuación)

<p>Posición de montaje I – Carrera normal Horizontal 1 conexión de lubricación, opcionalmente en la guía de bolas izquierda o derecha</p>  <p>Horizontal sobre cabeza Misma conexión</p>	<p>Posición de montaje II – Carrera normal Vertical hasta oblicuo horizontal 1 conexión de lubricación en la guía de bolas superior</p>  <p>Vertical hasta oblicuo sobre cabeza Misma conexión</p>	<p>Posición de montaje III – Carrera normal Montaje mural 1 conexión de lubricación, opcionalmente en la guía de bolas izquierda o derecha</p>  <p>Misma conexión</p>
<p>Posición de montaje IV – Carrera corta Horizontal 2 conexiones de lubricación, 1 conexión en la guía de bolas izquierda y otra en la derecha</p>  <p>Horizontal sobre cabeza Mismas conexiones</p>	<p>Posición de montaje V – Carrera corta Vertical hasta oblicuo horizontal 2 conexiones de lubricación, 1 conexión en la guía de bolas superior y otra en la inferior</p>  <p>Vertical hasta oblicuo sobre cabeza Mismas conexiones</p>	<p>Posición de montaje VI – Carrera corta Montaje mural 2 conexiones de lubricación, 1 conexión en la guía de bolas izquierda y otra en la derecha</p>  <p>Mismas conexiones</p>

Tamaños mínimos admisibles del distribuidor de pistones para la lubricación con aceite mediante sistemas de lubricación para consumidor de entrada¹⁾

Patín de bolas				Tamaño mínimo admisible de distribuidor de pistones (≠ cantidad mínima por impulso) por conexión (cm ³) con viscosidad de aceite 220 m ² /s											
				Tamaño											
Número de material				Posiciones de montaje	15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90
R16.. ... 10				Horizontal I, IV	-	0,60			-		1,50	-			0,60
R16.. ... 11				Vertical II, V											
R16.. ... 60				Montaje mural. III, VI											
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	-	0,03	0,03		
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z	Vertical II, V											
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	Montaje mural. III, VI											
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72												
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y												
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73												
		R20.. ... 90													

Tabla 14

1) Válido para las siguientes condiciones:

- Aceite lubricante Shell Tonna S3 M 220 y distribuidor de pistones de la marca SKF.
- Los canales de lubricación deben estar llenos.
- Temperatura ambiente T = 10 - 40 °C.

Ejemplo de dimensionamiento para la lubricación de una aplicación típica de 2 ejes con lubricación central

Eje X

Componente o valor nominal	Especificaciones
Patín de bolas	Tamaño 35; 4 unidades; C = 51 800 N; número de material: R1651 323 20
Rail guía de bolas	Tamaño 35; 2 unidades; L = 1 500 mm; números de material: R1605 333 61
Carga del rodamiento dinámica equivalente	$F_m = 12\,570\text{ N}$ (por patín de bolas) teniendo en cuenta la precarga (aquí C2)
Carrera	500 mm
Velocidad media	$v_m = 1\text{ m/s}$
Temperatura	20 - 30 °C
Posición de montaje	Horizontal
Lubricación	Sistema de lubricación para consumidor de entrada para todos los ejes con grasa fluida Dynalub 520
Aplicación	Sin aplicación de medios, virutas, polvo

Selección del dimensionamiento

1. ¿Carrera normal o carrera corta?

Dimensionamiento (por patín de bolas)

Carrera normal:
 Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1
 $500\text{ mm} \geq 2 \cdot 77\text{ mm}$
 $500\text{ mm} \geq 154\text{ mm}$,
 es decir, procede la carrera normal

Fuentes de información

► Fórmula de carrera normal, longitud del patín de bolas B_1

2. Cantidad de primera lubricación

1 conexión de lubricación, cantidad de primera lubricación: lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510

► Cantidad de primera lubricación de la tabla 5

3. Cantidad de relubricación

1 conexión de lubricación, cantidad de relubricación: $2,2\text{ cm}^3$ (2x)

► Cantidad de relubricación de la tabla 7

4. Posición de montaje

Posición de montaje I – Carrera normal (horizontal)

► Posición de montaje de la vista general

5. Tamaño del distribuidor de pistones

Tamaño admisible del distribuidor de pistones: $0,1\text{ cm}^3$

► Tamaño del distribuidor de pistones de la tabla 9 tamaño 35, posición de montaje I (horizontal)

6. Número de impulsos

$$\text{Número de impulsos} = \frac{2 \cdot 2,2\text{ cm}^3}{0,1\text{ cm}^3} = 44$$

► Número de impulsos = $\frac{\text{Número} \cdot \text{Cantidad de relubricación}}{\text{Tamaño permitido del distribuidor de pistones}}$

7. Relación de carga

$$\text{Relación de carga} = \frac{12\,570\text{ N}}{51\,800\text{ N}} = 0,24$$

► Relación de carga = F_m/C F_m y C de las especificaciones

8. intervalo de relubricación

Intervalo de relubricación: 2 150 km

► Intervalo de relubricación del diagrama 4: Curva de tamaño 35 con relación de carga 0,24

9. Ciclo de lubricación

$$\text{Ciclo de lubricación} = \frac{2\,150\text{ km}}{44} = 48\text{ km}$$

► Ciclo de lubricación = $\frac{\text{intervalo de relubricación}}{\text{Número de impulsos}}$

Resultado intermedio (eje X)

En el eje X se debe añadir una cantidad mínima de $0,1\text{ cm}^3$ de Dynalub 520 a cada patín de bolas cada 48 km.

Lubricación

Eje Y

Componente o valor nominal	Especificaciones
Patín de bolas	Tamaño 25; 4 unidades; C = 28 600 N; número de material: R1651 223 20
Raíl guía de bolas	Tamaño 25; 2 unidades; L = 1 000 mm; números de material: R1605 232 31
Carga del rodamiento dinámica equivalente	$F_m = 3\,420\text{ N}$ (por patín de bola) teniendo en cuenta la precarga (aquí C2)
Carrera	50 mm (carrera corta)
Velocidad media	$v_m = 1\text{ m/s}$
Temperatura	20 - 30 °C
Posición de montaje	Vertical
Lubricación	Sistema de lubricación para consumidor de entrada para todos los ejes con grasa fluida Dynalub 520
Aplicación	Sin aplicación de medios, virutas, polvo

Selección del dimensionamiento

1. ¿Carrera normal o carrera corta?

Dimensionamiento (por patín de bolas)

Carrera normal:
 Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1
 $50\text{ mm} \geq 2 \cdot 57,8\text{ mm}$
 $50\text{ mm} < 115,6\text{ mm}$,

es decir, procede la carrera corta

2. Cantidad de primera lubricación

2 conexiones de lubricación, cantidad de primera lubricación por conexión: lubricación inicial de fábrica con Dynalub 510

Fuentes de información

► Fórmula de carrera normal, longitud del patín de bolas B_1

► Cantidad de primera lubricación de la tabla 6

3. Cantidad de relubricación

2 conexiones de lubricación, cantidad de relubricación por conexión: $1,4\text{ cm}^3$ (2x)

► Cantidad de relubricación de la tabla 8

4. Posición de montaje

Posición de montaje V – Carrera corta (vertical hasta oblicuo horizontal)

► Posición de montaje de la vista general

5. Tamaño del distribuidor de pistones

Tamaño admisible del distribuidor de pistones: $0,03\text{ cm}^3$

► Tamaño del distribuidor de pistones de la tabla 9, tamaño 25, posición de montaje V (vertical hasta oblicuo horizontal)

6. Número de impulsos

$$\text{Número de impulsos} = \frac{2 \cdot 1,4\text{ cm}^3}{0,03\text{ cm}^3} = 94$$

► Número de impulsos = $\frac{\text{Número} \cdot \text{Cantidad de relubricación}}{\text{Tamaño permitido del distribuidor de pistones}}$

7. Relación de carga

$$\text{Relación de carga} = \frac{3\,420\text{ N}}{28\,600\text{ N}} = 0,12$$

► Relación de carga = F_m/C F_m y C de las especificaciones

8. intervalo de relubricación

Intervalo de relubricación: 7 500 km

► Intervalo de relubricación del diagrama 4: Curva de tamaño 25 con relación de carga 0,12

9. Ciclo de lubricación

$$\text{Ciclo de lubricación} = \frac{7\,500\text{ km}}{94} = 80\text{ km}$$

► Ciclo de lubricación = $\frac{\text{intervalo de relubricación}}{\text{Número de impulsos}}$

Resultado intermedio (eje y)

En el eje Y se debe añadir una cantidad mínima de $0,03\text{ cm}^3$ de Dynalub 520 a cada patín de bolas y a cada conexión de lubricación cada 80 km.

Resultado final (lubricar dos ejes)

Debido a que en este ejemplo ambos ejes se van a abastecer mediante un sistema de lubricación para consumidor de una sola línea, es el eje X el que determina el ciclo total de la instalación con su ciclo mínimo de lubricación (48 km), es decir, el eje Y también se lubricará cada 48 km.

Se mantienen el número de conexiones y las cantidades mínimas calculados para el eje correspondiente.

Lubricación desde arriba

Sin adaptador de lubricación

Para todos los patines de bolas con preparación para lubricación desde arriba.

(Excepciones: patín de bolas alto SNH R1621 y SLH R1624)

En la depresión para la junta tórica hay creada otra pequeña depresión (1). No debe abrirse con un taladro. Peligro de suciedad.

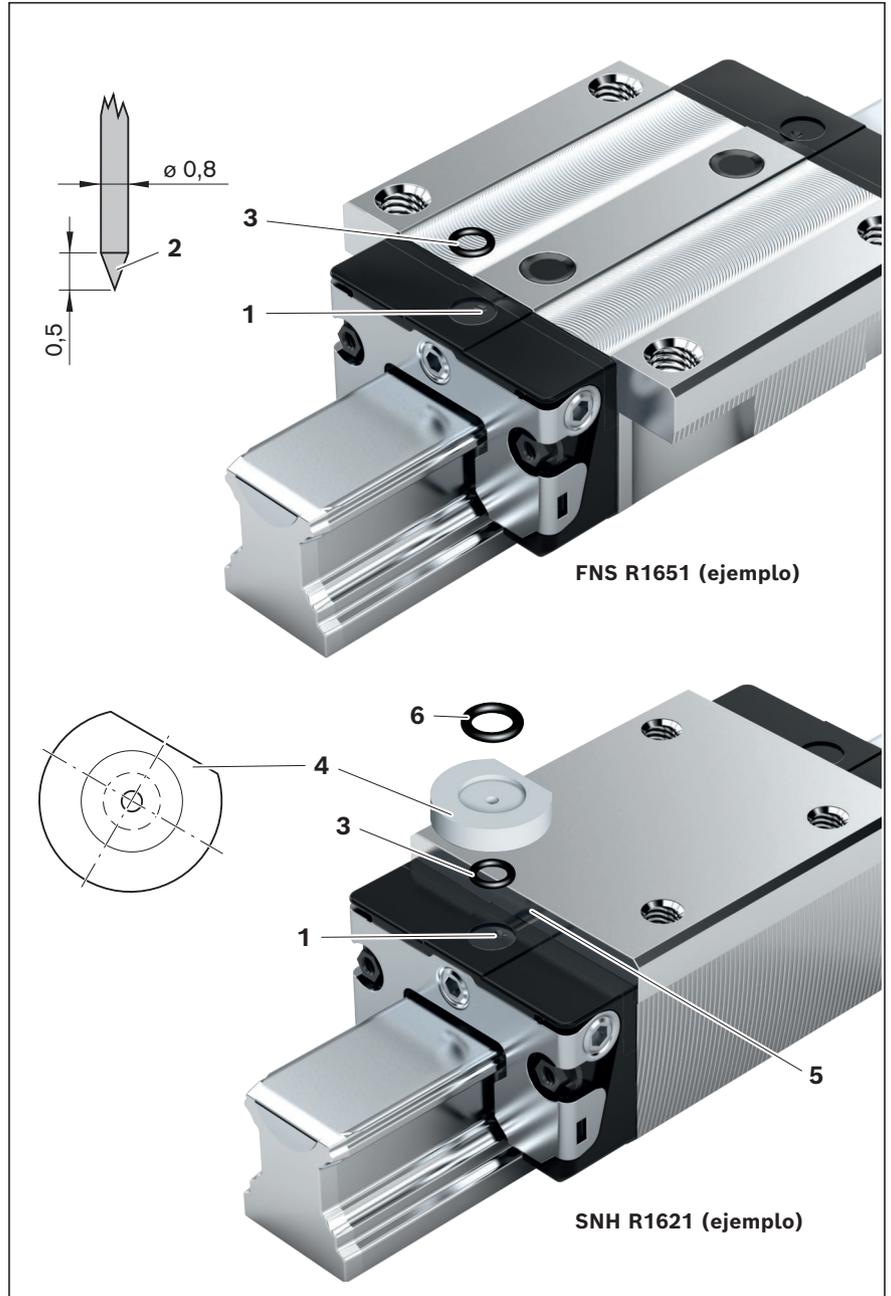
1. Calentar el pico metálico (2) con un diámetro de 0,8 mm.
2. Abrir y perforar con cuidado la depresión (1) con el pico metálico. Observar la profundidad máxima admisible T_{max} conforme a la tabla.
3. Insertar la junta tórica (3) en la depresión (la junta tórica no está incluida en el volumen de suministro del patín de bola). Accesorios para patines de bolas).

Con adaptador de lubricación

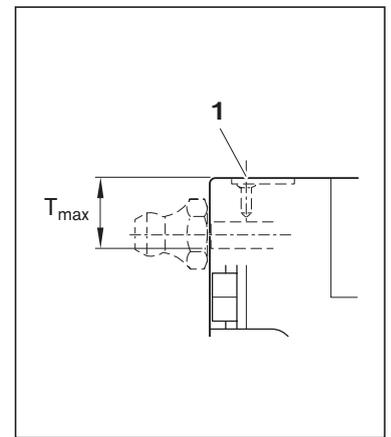
(Accesorios para patines de bolas) Se requiere un adaptador de lubricación en los patines de bolas altos cuando la lubricación se debe realizar también desde la mesa.

En la depresión para la junta tórica hay creada otra pequeña depresión (1). No debe abrirse con un taladro. Peligro de suciedad.

1. Calentar el pico metálico (2) con un diámetro de 0,8 mm.
2. Abrir y perforar con cuidado la depresión (1) con el pico metálico. Observar la profundidad máxima admisible T_{max} conforme a la tabla.
3. Insertar la junta tórica (3) en la depresión (la junta tórica está incluida en el volumen de suministro del adaptador de lubricación).
4. Introducir el adaptador de lubricación inclinado en la depresión y presionarlo contra la pieza de acero (5) con el lado recto (4). Utilizar grasa para fijarlo.
5. Insertar la junta tórica (6) en el adaptador de lubricación (la junta tórica está incluida en el volumen de suministro del adaptador de lubricación).



Tamaño	Orificio de lubricación arriba: Profundidad máxima admisible para perforar T_{max} (mm)	
	Patín de bolas de altura estándar/alto	Patín de bolas bajo
15	3,6	-
20	3,9	4,4
25	3,3	4,9
30	6,6	-
35	7,5	-
45	8,8	-
20/40	4,0	-
25/70	2,1	-
35/90	7,9	-



Mantenimiento

Carrera de limpieza

La suciedad se puede depositar y adherir especialmente sobre los raíles guía de bolas descubiertos.

Para mantener el buen funcionamiento de las juntas y de las bandas de protección se deberá eliminar regularmente la suciedad.

Para ello realizar como mínimo dos veces al día (o a más tardar después de 8 horas) una "carrera de limpieza" a lo largo de todo el recorrido del desplazamiento.

Antes de desconectar la máquina, realizar una carrera de limpieza.

Intervalos de relubricación menores en caso de uso de lubricante refrigerante.

Mantenimiento de accesorios

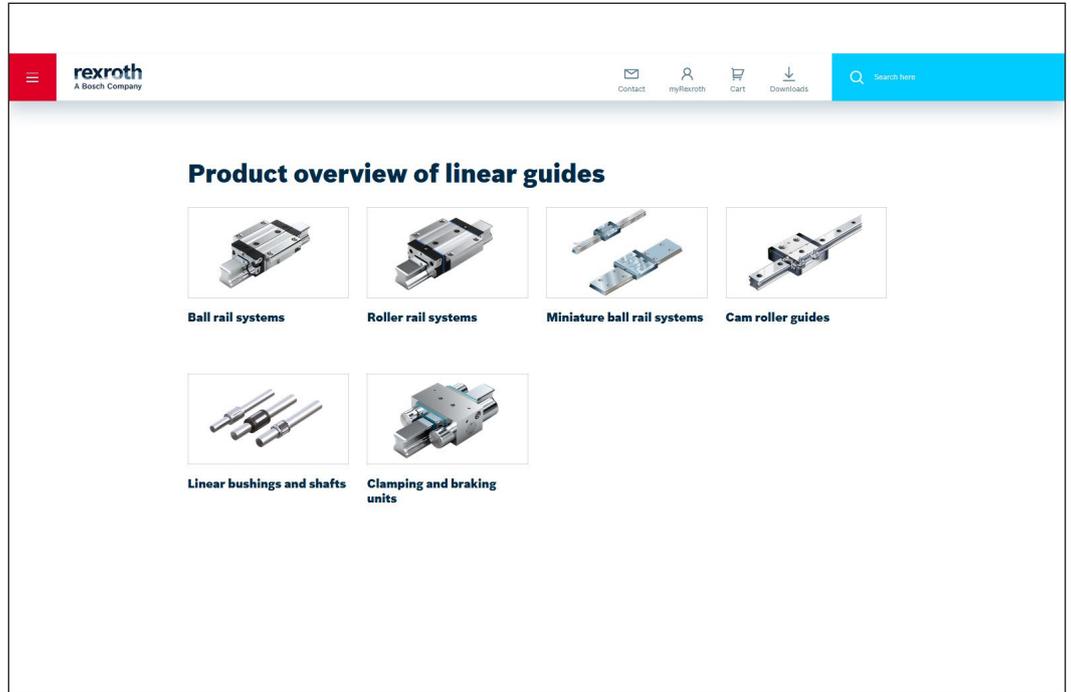
Todos los accesorios que cumplan una función de rascado sobre el raíl guía de bolas deben someterse a un mantenimiento periódico.

Recomendamos, según las condiciones de suciedad, sustituir las piezas de las zonas sucias.

Recomendamos realizar un mantenimiento anual.

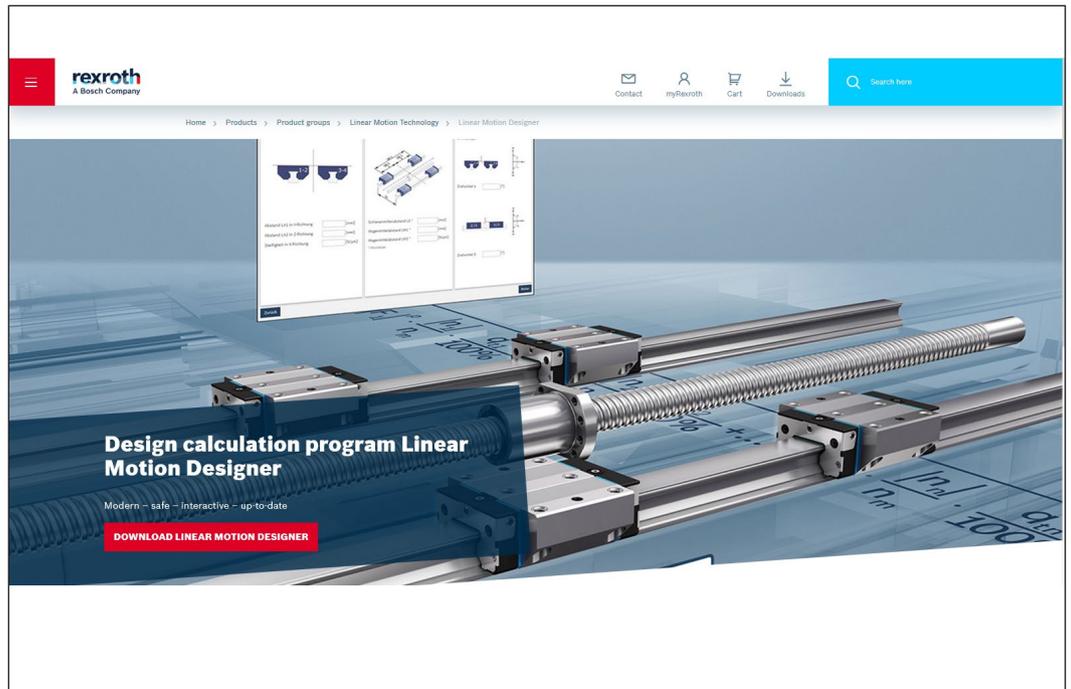
Sitio web de la técnica lineal de Bosch Rexroth

<https://www.boschrexroth.com/web/a74aa994-0afe-4a3b-9e3f-3e615572d31a>



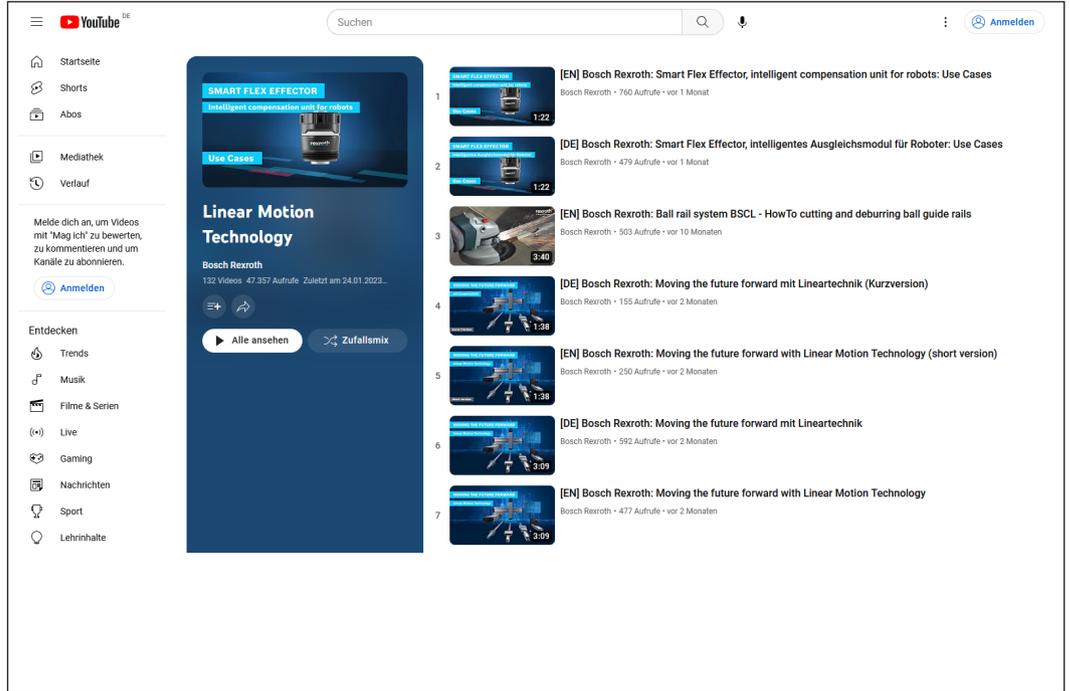
Programa de cálculo Linear Motion Designer

www.boschrexroth.com/lmd



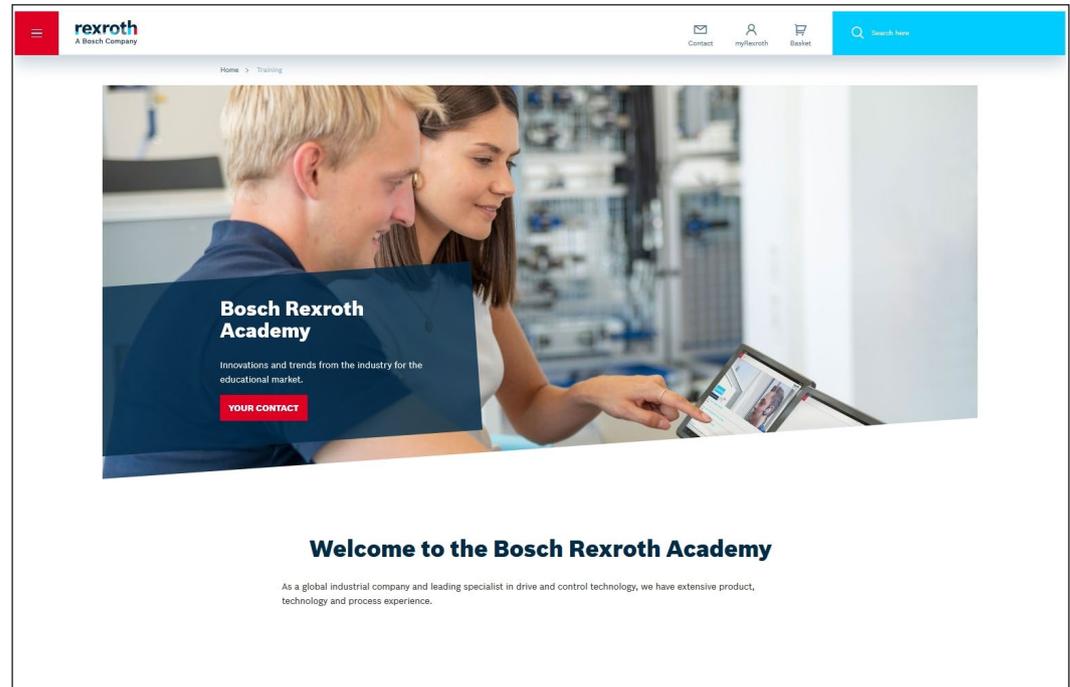
How-to: Linear Motion Technology

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyNYHTLzi-PeoiuRTpNREvZ>



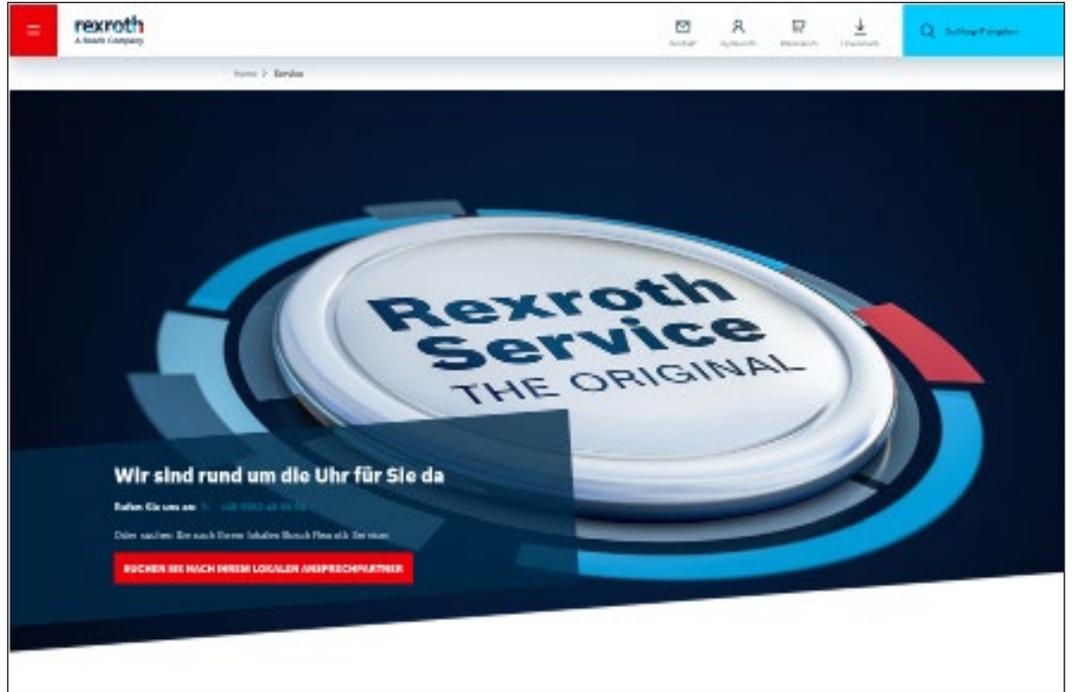
Academy

<https://www.boschrexroth.com/de/de/academy/>



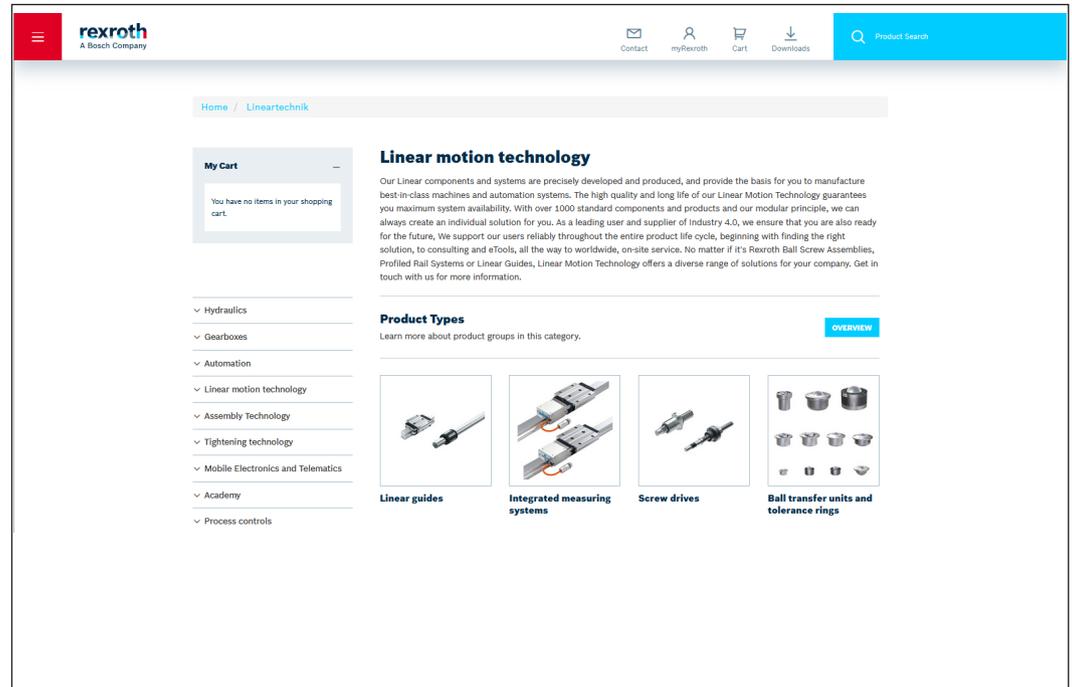
Servicio técnico

<https://www.boschrexroth.com/de/de/service/>



Rexroth Store

<https://store.boschrexroth.com/>



Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Alemania
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Encontrará a su persona de contacto local en:

www.boschrexroth.com/contact

