



Guía de rodillos cruzados/Guía de bolas

THK Catálogo General

A Descripciones de productos

Tipos y características	A7-2
Características de la guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	A7-2
• Estructura y características	A7-2
Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	A7-3
• Tipos y características	A7-3
Punto de selección	A7-4
Carga máxima admisible y vida nominal ..	A7-4
Estándares de precisión	A7-7
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelo VR (VR1) de guía de rodillos cruzados ..	A7-8
Modelo VR (VR2) de guía de rodillos cruzados ..	A7-10
Modelo VR (VR3) de guía de rodillos cruzados ..	A7-12
Modelo VR (VR4) de guía de rodillos cruzados ..	A7-14
Modelo VR (VR6) de guía de rodillos cruzados ..	A7-16
Modelo VR (VR9) de guía de rodillos cruzados ..	A7-18
Modelo VR (VR12) de guía de rodillos cruzados ..	A7-20
Modelo VR (VR15) de guía de rodillos cruzados ..	A7-22
Modelo VR (VR18) de guía de rodillos cruzados ..	A7-24
Modelo B de jaula de bolas	A7-26
Punto de diseño	A7-28
Procedimiento de instalación	A7-28
Ejemplo de ajuste de holgura	A7-29
Precarga	A7-29
Precisión de la superficie de montaje ..	A7-29
Opciones	A7-30
Tornillo de montaje especial	A7-30
Código de modelo	A7-31
• Código de modelo	A7-31
• Notas sobre los pedidos	A7-32
Precauciones de uso	A7-33

B Libro de soporte (separado)

Tipos y características	B7-2
Características de la guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	B7-2
• Estructura y características	B7-2
Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	B7-3
• Tipos y características	B7-3
Punto de selección	B7-4
Carga máxima admisible y vida nominal ..	B7-4
Procedimiento de montaje	B7-7
Procedimiento de instalación	B7-7
Ejemplo de ajuste de holgura	B7-8
Precarga	B7-8
Precisión de la superficie de montaje ..	B7-8
Opciones	B7-9
Tornillo de montaje especial	B7-9
Código de modelo	B7-10
• Código de modelo	B7-10
• Notas sobre los pedidos	B7-11
Precauciones de uso	B7-12

Características de la guía de rodillos cruzados/guía de bolas

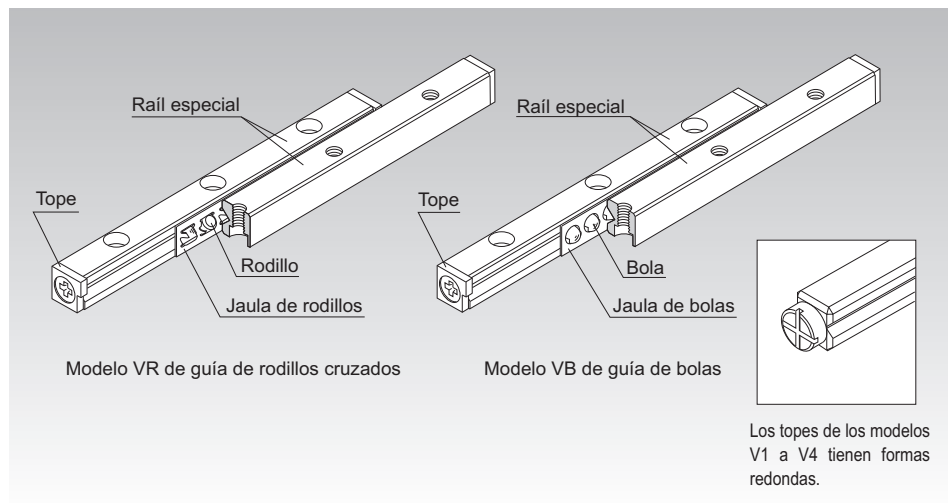


Fig. 1 Estructura del modelo VR de guía de rodillos cruzados y del modelo VB de guía de bolas

Estructura y características

En el modelo VR, los rodillos de precisión se alinean ortogonalmente uno tras otro en una jaula de rodillos que se combina con un raíl especial que tiene una ranura cortada en una muesca en V. Cuando se montan dos unidades de la guía de rodillos cruzados en paralelo; el sistema de la guía es capaz de recibir cargas en las cuatro direcciones. Además, como la guía de rodillos cruzados puede recibir una precarga, se logra un mecanismo de deslizamiento uniforme de alta rigidez y libre de juego radial.

El modelo VB es un sistema LM finito de baja fricción y alta precisión que consta de bolas de acero de precisión, dispuestas en pasos reducidos en un modelo B de jaula de bolas y un modelo V de raíl especial.

La guía de rodillos cruzados y la guía de bolas se utilizan en la unidad de deslizamiento de diferentes dispositivos, tales como equipos de oficina y periféricos, instrumentos de medición, equipos de precisión, incluidas las máquinas de perforar para tablero de circuito impreso, máquinas de medición óptica, etapas ópticas, mecanismos de manipulación y máquinas de rayos X.

Tipos y características

Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas

[Vida útil prolongada, alta rigidez]

Con un mecanismo único de retención de rodillos, la longitud de contacto efectiva para los rodillos es 1,7 veces mayor que la del tipo convencional. Además, el intervalo de paso de los rodillos es reducido y se instala una cantidad suficiente de rodillos, por lo cual se duplica la rigidez y se logra una vida útil seis veces mayor respecto del tipo convencional. Como resultado puede lograrse un diseño orientado a la seguridad contra vibraciones e impacto que suelen ocurrir en los mecanismos comunes de movimiento recto.

[Movimiento uniforme]

Con el modelo VR, los rodillos se mantienen individualmente en una jaula y las bolsas de rodillos que se forman en la jaula se encuentra en contacto con los rodillos para mejorar la retención de la grasa. Por lo tanto, se logra movimiento uniforme con un desgaste y una fricción reducidos.

[Muy resistente contra la corrosión]

La series de los modelos VR y VB incluyen tipos hechos de acero inoxidable, que presentan una elevada resistencia ante la corrosión.

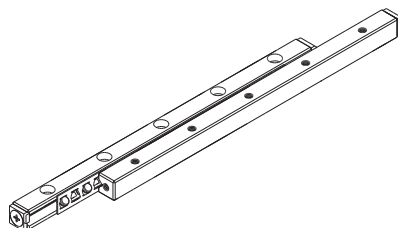
Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas

Tipos y características

Modelo VR de guía de rodillos cruzados

Tabla de especificación⇒ **A7-8**

Un sistema LM compacto y de alta rigidez cuya jaula de rodillos que alberga los rodillos de precisión, alineados ortogonalmente uno tras otro, realiza la mitad del desplazamiento respecto de la carrera en una muesca en V formada en un raíl.

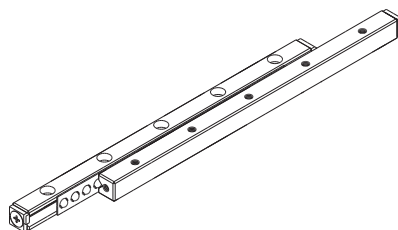


Modelo VR

Modelo VB de guía de bolas

Tabla de especificación⇒ **A7-26**

Un sistema LM de baja fricción y alta rigidez cuya jaula de bolas que sostiene las bolas de precisión en pasos reducidos realiza la mitad del desplazamiento respecto de la carrera en una muesca en V formada en un raíl.



Modelo VB

Punto de selección Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

Carga máxima admisible y vida nominal

[Cargas máximas admisibles en todas las direcciones]

La capacidad de carga básica (C_z y C_{0z}) en la tabla de especificación indica los valores por elemento basculante en las direcciones que se muestran en la figura. Cuando obtenga la vida nominal, calcule la capacidad de carga básica (C y C_0) de los elementos basculantes utilizados realmente a partir de la siguiente ecuación.

- C_z : Capacidad de carga dinámica básica por elemento basculante en la tabla de especificación (kN)
 C_{0z} : Capacidad de carga estática básica por elemento basculante en la tabla de especificación (kN)
 Z : Cantidad de elementos basculantes utilizados (cantidad de elementos basculantes dentro del rango de carga efectivo)
 P : Paso de rodillo (Consulte páginas **A7-8** hasta **A7-25**)

● Para modelo VR

Dirección de carga		
Capacidad de carga dinámica básica C (kN)	$C = C_L = \left\{ \left(\frac{Z}{2} - 1 \right) \times 2P \right\}^{\frac{1}{36}} \times \left(\frac{Z}{2} \right)^{\frac{3}{4}} \times C_z$	$C_T = 2^{\frac{7}{9}} \times \left\{ \left(\frac{Z}{2} - 1 \right) \times 2P \right\}^{\frac{1}{36}} \times \left(\frac{Z}{2} \right)^{\frac{3}{4}} \times C_z$
Capacidad de carga estática básica C_0 (kN)	$C_0 = C_{0L} = \frac{Z}{2} \times C_{0z}$	$C_{0T} = 2 \times \frac{Z}{2} \times C_{0z}$

*Para $\frac{Z}{2}$, trunque los decimales.

● Para modelo VB

Dirección de carga		
Capacidad de carga dinámica básica C (kN)	$C = C_L = Z^{\frac{2}{3}} \times C_z$	$C_T = 2 \times Z^{\frac{2}{3}} \times C_z$
Capacidad de carga estática básica C_0 (kN)	$C_0 = C_{0L} = Z \times C_{0z}$	$C_{0T} = 2 \times Z \times C_{0z}$

Punto de selección

Carga máxima admisible y vida nominal

[Factor de seguridad estático f_s]

Es posible que los modelos VR y VB reciban una fuerza externa inesperada, al estar inmóvil o en funcionamiento, debido a la generación de una inercia provocada por vibraciones e impactos, o una puesta en marcha y una parada. Es necesario considerar un factor de seguridad estático que brinde protección contra estas cargas de trabajo.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c}$$

f_s : Factor de seguridad estático
(consulte la Tabla1)

C_0 : Capacidad de carga estática básica (kN)

P_c : Carga calculada (kN)

Tabla1 Valores de referencia del factor de seguridad estático (f_s)

Máquina que utiliza el sistema LM	Condiciones de carga	Límite más bajo de f_s
Maquinaria industrial general	Sin vibración ni impacto	1 a 1,3
	Con vibración o impacto	2 a 3

[Vida nominal]

Cuando se hayan obtenido las capacidades de cargas dinámicas básicas, las vidas normales del modelo VR y el modelo VB se obtienen usando las siguientes ecuaciones.

● Para modelo VR

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

● Para modelo VB

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

L : Vida nominal (km)

(La cantidad total de revoluciones que el 90% de un grupo de unidades VR (VB) idénticas, que funcionan independientemente y bajo las mismas condiciones, puede lograr sin descarrillarse)

C : Capacidad de carga dinámica básica (kN)

P_c : Carga calculada (kN)

f_T : Factor de temperatura
(consulte la Fig.1 en **A7-6**)

f_w : Factor de carga
(consulte la Tabla2 en **A7-6**)

[Cálculo del tiempo de vida útil]

Cuando se ha obtenido la vida nominal (L), si la longitud de carrera y la cantidad de vaivenes por minuto son constantes, el tiempo de vida útil se obtiene utilizando la siguiente ecuación.

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : Tiempo de vida útil (h)

ℓ_s : Longitud de carrera (mm)

n_1 : Cantidad de vaivenes por minuto (min⁻¹)

● **f_r: Factor de temperatura**

Si la temperatura del entorno que rodea al modelo VR o VB en funcionamiento supera los 100°C, tenga en cuenta el efecto negativo de las altas temperaturas y multiplique la capacidad de carga básica por el factor de temperatura indicado en Fig.1.

Nota) Si la temperatura del entorno supera los 100°C, póngase en contacto con THK.

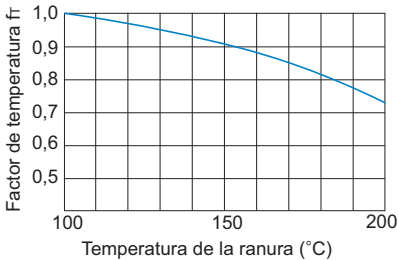


Fig.1 Factor de temperatura (f_r)

● **f_w: Factor de carga**

En general, las máquinas de vaivén tienden a mostrar vibraciones o impacto durante el funcionamiento. Es muy difícil determinar con precisión las vibraciones que se generan durante el funcionamiento a alta velocidad y el impacto durante las puestas en marcha y las paradas frecuentes. Por lo tanto, cuando no se puede obtener la carga aplicada real en el modelo VR o VB o cuando la velocidad y las vibraciones tengan una influencia significativa, divida la capacidad de carga básica (C o C_0) por el factor de carga correspondiente en la Tabla2 de los datos obtenidos empíricamente.

Tabla2 Factor de carga (f_w)

Vibraciones/ impacto	Velocidad (V)	f_w
Leve	Muy baja $V \leq 0,25$ m/s	1 a 1,2
Débiles	Lenta $0,25 < V \leq 1$ m/s	1,2 a 1,5

Estándares de precisión

La precisión del rail especial para la guía de rodillos cruzados se clasifica en nivel de alta precisión (H) y nivel de precisión (P) como se muestra en la Tabla3.

Tabla3 Estándares de precisión para el modelo V de rail especial
Unidad: mm

Niveles de precisión	Nivel de alta precisión	Nivel de precisión
Símbolo	H	P
Artículo		
Paralelismo de la ranura en comparación con las superficies A y B	Según Fig.3	
Tolerancia dimensional de altura E	±0,02	±0,01
Diferencia en altura E _(nota)	0,01	0,005
Tolerancia dimensional de ancho M	0 -0,2	0 -0,1

Nota) La diferencia en altura E se aplica a los cuatro raíles utilizados en el mismo plano.

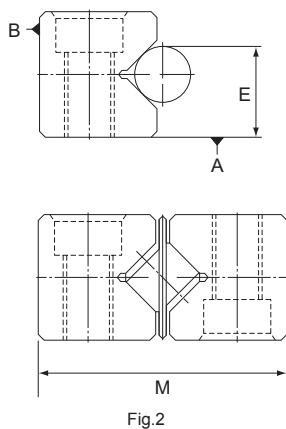


Fig.2

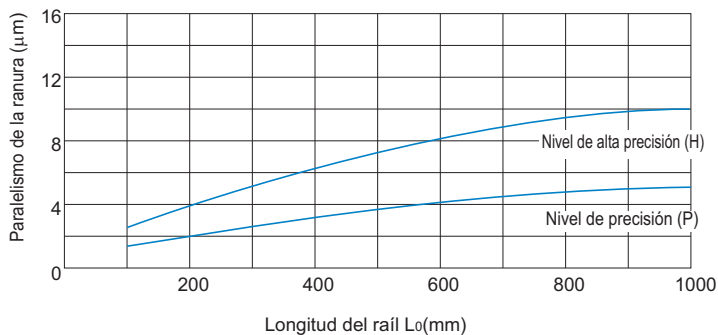
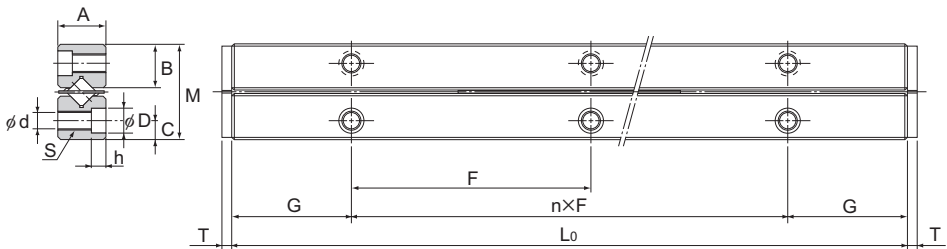


Fig.3 Longitud del rail y paralelismo de la ranura

Modelo VR (VR1) de guía de rodillos cruzados



Descripción del modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n x F	G	B	C	S	d
VR 1-20 x 5Z	12	8,5	4	20	1 x 10	5	3,9	1,8	M2	1,65
VR 1-30 x 7Z	22			30	2 x 10					
VR 1-40 x 10Z	27			40	3 x 10					
VR 1-50 x 13Z	32			50	4 x 10					
VR 1-60 x 16Z	37			60	5 x 10					
VR 1-70 x 19Z	42			70	6 x 10					
VR 1-80 x 21Z	52			80	7 x 10					

Código del modelo

VR1 -30 H x 8Z

Cantidad de rodillos o bolas
 Símbolo de precisión
 Dimensión de rail especial en mm
 (ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 40/50)
 Descripción del modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro railes y dos jaulas.



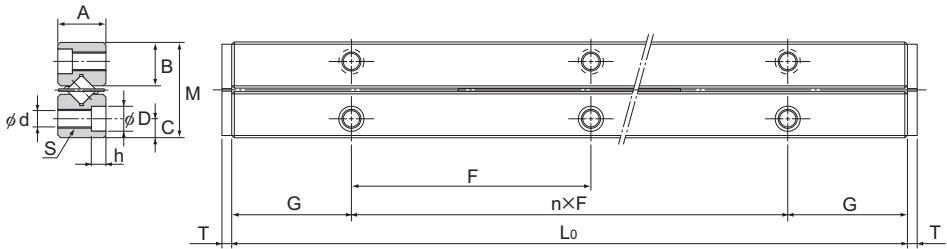
Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

— Cantidad de bolas

También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR1M)
Para fijar el modelo VR1 de rail especial, utilice tornillos de cabeza hendida en cruz para equipo de precisión (tornillo n.º 0).

Japan Camera Industry Association Standard JCIS 10-70
Tornillo hendido en cruz para equipo de precisión (tornillo n.º 0)

Modelo VR (VR2) de guía de rodillos cruzados



Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n x F	G	B	C	S	d
VR 2- 30 x 5Z	18	12	6	30	1 x 15	7,5	5,6	2,5	M3	2,55
VR 2- 45 x 8Z	24			45	2 x 15					
VR 2- 60 x 11Z	30			60	3 x 15					
VR 2- 75 x 13Z	44			75	4 x 15					
VR 2- 90 x 16Z	50			90	5 x 15					
VR 2-105 x 18Z	64			105	6 x 15					
VR 2-120 x 21Z	70			120	7 x 15					
VR 2-135 x 23Z	84			135	8 x 15					
VR 2-150 x 26Z	90			150	9 x 15					
VR 2-165 x 29Z	96			165	10 x 15					
VR 2-180 x 32Z	102			180	11 x 15					

Código del modelo

VR2

-30

H

×

6Z

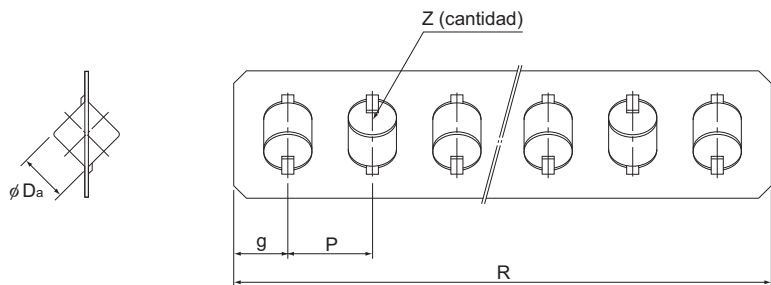
Cantidad de rodillos o bolas

Símbolo de precisión

Dimensión de rail especial en mm
(ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 90/105)

Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.



Unidad: mm

principales								Precarga admisible δ μm	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (rail) kg/m	
de montaje									Cantidad de rodillos Z	C _z kN		C _{0z} kN
	D	h	T	D _a	R	g	P					
	4,4	2	1,5	2	21	2,5	4	5	-3	0,276	0,271	0,23
					33			8				
					45			11				
					53			13				
					65			16				
					73			18				
					85			21				
					93			23				
					105			26				
					117			29				
					129			32				

Nota) Cuando desee una combinación de guía de bolas con una jaula de bolas, consulte **A7-26** en Modelo B de jaula de bolas e indique la cantidad necesaria de bolas.

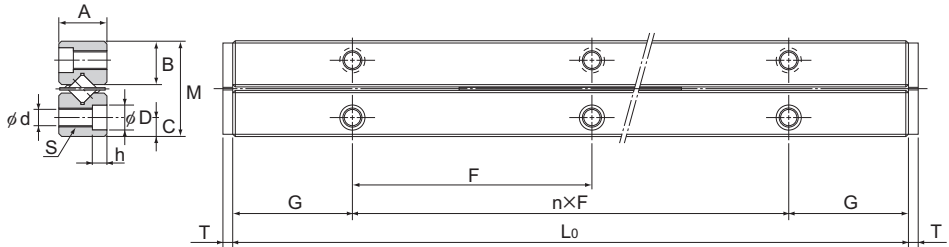
(Ejemplo) VB2-90H x 15Z
└─ Cantidad de bolas

La masa en la tabla indica el valor por rail/m.
También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR2M)
Para fijar el modelo VR2 de rail especial, utilice tornillos de cabeza hendida en cruz para equipo de precisión (tornillo n.º 0).

Código de modelo	Tipo	Nombre nominal del paso del × tornillo
Para modelo VR2	Tornillo de cabeza troncocónica	M2×0,4

Tornillo de cabeza hendida en cruz JIS B 1111 (tornillo de cabeza troncocónica)

Modelo VR (VR3) de guía de rodillos cruzados



Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n x F	G	B	C	S	d
VR 3- 50 x 7Z	28	18	8	50	1 x 25	12,5	8,3	3,5	M4	3,3
VR 3- 75 x 10Z	48			75	2 x 25					
VR 3-100 x 14Z	58			100	3 x 25					
VR 3-125 x 17Z	78			125	4 x 25					
VR 3-150 x 21Z	88			150	5 x 25					
VR 3-175 x 24Z	108			175	6 x 25					
VR 3-200 x 28Z	118			200	7 x 25					
VR 3-225 x 31Z	138			225	8 x 25					
VR 3-250 x 35Z	148			250	9 x 25					
VR 3-275 x 38Z	168			275	10 x 25					
VR 3-300 x 42Z	178			300	11 x 25					

Código del modelo

VR3

-75

H

x

9Z

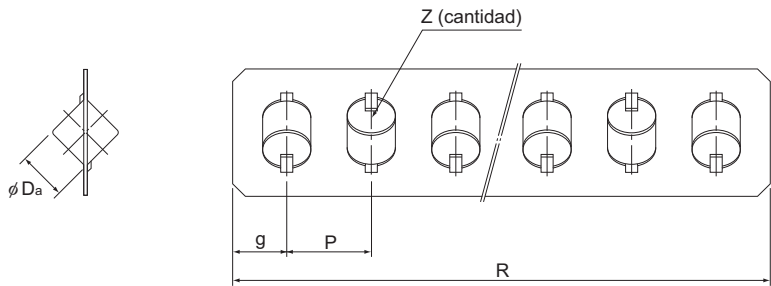
Dimensión de rail especial en mm
(ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 100/125)

Símbolo de precisión

Cantidad de rodillos o bolas

Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.



Unidad: mm

principales								Precarga admisible	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (rail)	
de montaje									Cantidad de rodillos	C _Z		C ₀₂
	D	h	T	D _a	R	g	P	Z		δ μm	kN	kN
	6	3,1	2	3	36	3	5	7	-4	0,639	0,611	0,45
					51			10				
					71			14				
					86			17				
					106			21				
					121			24				
					141			28				
					156			31				
					176			35				
					191			38				
					211			42				

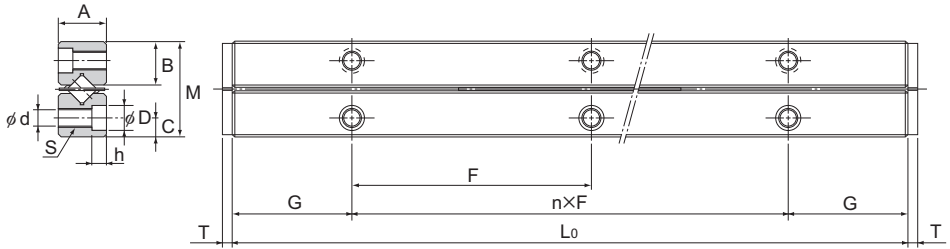
Nota) Cuando desee una combinación de guía de bolas con una jaula de bolas, consulte **A7-26** en Modelo B de jaula de bolas e indique la cantidad necesaria de bolas.

(Ejemplo) VB3-150H x 20Z
Cantidad de bolas

La masa en la tabla indica el valor por rail/m.
También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR3M)

Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

Modelo VR (VR4) de guía de rodillos cruzados



Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n x F	G	B	C	S	d
VR 4- 80 x 7Z	58	22	11	80	1 x 40	20	10,2	4,5	M5	4,3
VR 4-120 x 11Z	82			120	2 x 40					
VR 4-160 x 15Z	106			160	3 x 40					
VR 4-200 x 19Z	130			200	4 x 40					
VR 4-240 x 23Z	154			240	5 x 40					
VR 4-280 x 27Z	178			280	6 x 40					
VR 4-320 x 31Z	202			320	7 x 40					
VR 4-360 x 35Z	226			360	8 x 40					
VR 4-400 x 39Z	250			400	9 x 40					
VR 4-440 x 43Z	274			440	10 x 40					
VR 4-480 x 47Z	298			480	11 x 40					

Código del modelo

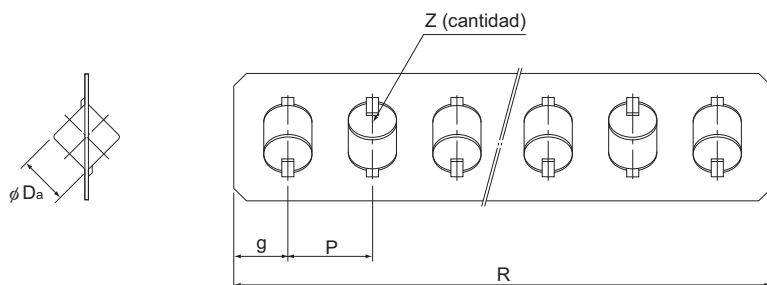
VR4 -80 P x 9Z

Cantidad de rodillos o bolas
Símbolo de precisión

Dimensión de raíl especial en mm
(ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 120/160)

Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.



Unidad: mm

principales								Precarga admisible δ μm	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (raíl) kg/m	
de montaje							Cantidad de rodillos Z		C_z kN	C_{oz} kN		
	D	h	T	D _a	R	g		P				
	8	4,2	2	4	51	4,5	7	7	-5	1,38	1,35	0,8
					79			11				
					107			15				
					135			19				
					163			23				
					191			27				
					219			31				
					247			35				
					275			39				
					303			43				
331	47											

Nota) Cuando desee una combinación de guía de bolas con una jaula de bolas, consulte **A7-26** en Modelo B de jaula de bolas e indique la cantidad necesaria de bolas.

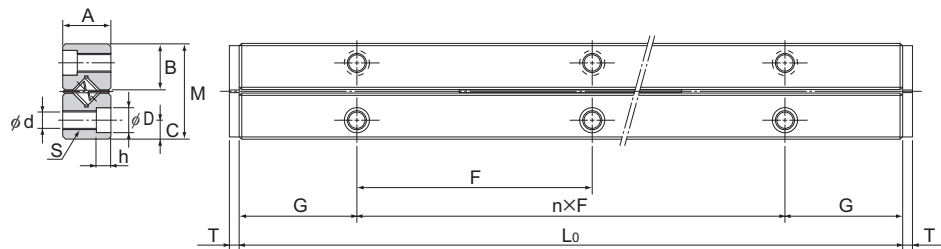
(Ejemplo) VB4-200H x 17Z

— Cantidad de bolas

La masa en la tabla indica el valor por rail/m.

También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR4M)

Modelo VR (VR6) de guía de rodillos cruzados



Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n×F	G	B	C	S	d
VR 6-100×7Z	56	30	15	100	1×50	25	14,4	6	M6	5,2
VR 6-150×10Z	96			150	2×50					
VR 6-200×13Z	136			200	3×50					
VR 6-250×17Z	156			250	4×50					
VR 6-300×20Z	196			300	5×50					
VR 6-350×24Z	216			350	6×50					
VR 6-400×27Z	256			400	7×50					
VR 6-450×31Z	276			450	8×50					
VR 6-500×34Z	316			500	9×50					
VR 6-550×38Z	336			550	10×50					
VR 6-600×41Z	376			600	11×50					

Código del modelo

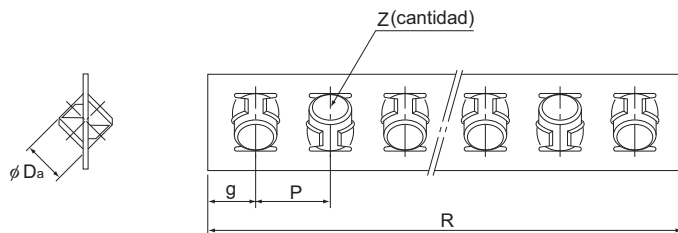
VR6 -100 P × 6Z

Cantidad de rodillos o bolas
Símbolo de precisión

Dimensión de raíl especial en mm
(ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 300/400)

Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.



Unidad: mm

principales								Precarga admisible δ μm	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (raíl) kg/m	
de montaje							Cantidad de rodillos Z		C _z kN	C _{0z} kN		
	D	h	T	D _a	R	g		P				
	9,5	5,2	3,2	6	72	6	10	7	-7	3,78	3,78	1,5
					102			10				
					132			13				
					172			17				
					202			20				
					242			24				
					272			27				
					312			31				
					342			34				
					382			38				
					412			41				

Nota) Cuando desee una combinación de guía de bolas con una jaula de bolas, consulte **A7-26** en Modelo B de jaula de bolas e indique la cantidad necesaria de bolas.

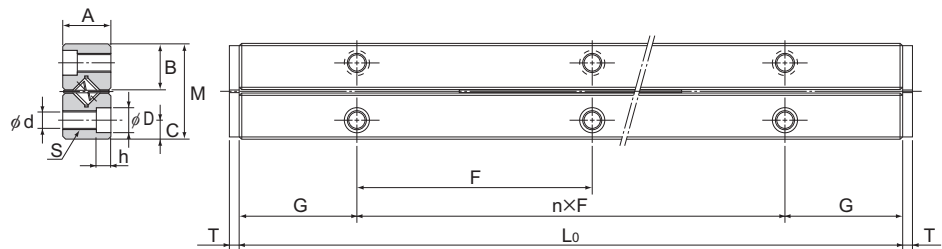
(Ejemplo) VB6-300H x18Z

— Cantidad de bolas

La masa en la tabla indica el valor por rail/m.

También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR6M)

Modelo VR (VR9) de guía de rodillos cruzados



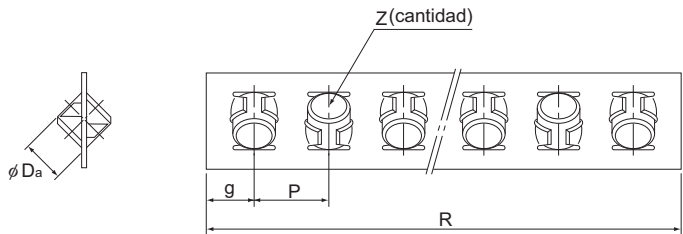
Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n×F	G	B	C	S	d
VR 9- 200×10Z	118	40 (40,74)	20	200	1×100	50	19,2	8	M8	6,8
VR 9- 300×15Z	178			300	2×100					
VR 9- 400×20Z	238			400	3×100					
VR 9- 500×25Z	298			500	4×100					
VR 9- 600×30Z	358			600	5×100					
VR 9- 700×35Z	418			700	6×100					
VR 9- 800×40Z	478			800	7×100					
VR 9- 900×45Z	538			900	8×100					
VR 9-1000×50Z	598			1000	9×100					
VR 9-1100×55Z	658			1100	10×100					
VR 9-1200×60Z	718			1200	11×100					

Código del modelo

VR9 -600 H × 30Z

Cantidad de rodillos o bolas
 Símbolo de precisión
 Dimensión de rail especial en mm
 (ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 300/400)
 Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.



Unidad: mm

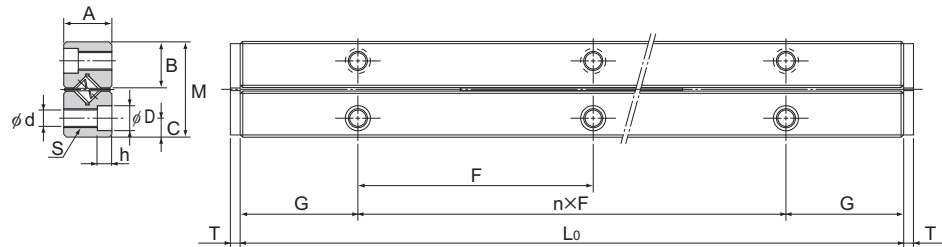
principales									Precarga admisible δ μm	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (rail) kg/m
de montaje								Cantidad de rodillos Z		C _Z kN	C _{0Z} kN	
	D	h	T	D _a	R	g	P					
	10,5	6,2	4	9 (9,525)	141	7,5	14	10	-10	9,53	9,48	3,2
					211			15				
					281			20				
					351			25				
					421			30				
					491			35				
					561			40				
					631			45				
					701			50				
					771			55				
					841			60				

Nota) Las dimensiones entre paréntesis arriba mencionadas indican las dimensiones de la guía de bolas.
 Cuando desee una combinación de guía de bolas con una jaula de bolas, consulte **A7-26** en Modelo B de jaula de bolas e indique la cantidad necesaria de bolas.

(Ejemplo) VB9-700H x 33Z
 Cantidad de bolas

La masa en la tabla indica el valor por rail/m.
 También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR9M)

Modelo VR (VR12) de guía de rodillos cruzados



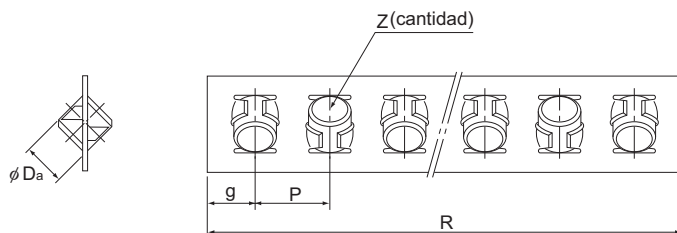
Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n×F	G	B	C	S	d
VR12- 200× 7Z	110	58 (57,86)	28	200	1×100	50	28	12	M10	8,5
VR12- 300×10Z	190			300	2×100					
VR12- 400×14Z	230			400	3×100					
VR12- 500×17Z	310			500	4×100					
VR12- 600×21Z	350			600	5×100					
VR12- 700×24Z	430			700	6×100					
VR12- 800×28Z	470			800	7×100					
VR12- 900×31Z	550			900	8×100					
VR12-1000×34Z	630			1000	9×100					
VR12-1100×38Z	670			1100	10×100					
VR12-1200×41Z	750			1200	11×100					

Código del modelo

VR12 -200 P × 9Z

Cantidad de rodillos o bolas
 Símbolo de precisión
 Dimensión de rail especial en mm
 (ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 300/400)
 Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro railes y dos jaulas.



Unidad: mm

principales								Precarga admisible δ μm	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (raíl) kg/m	
de montaje							Cantidad de rodillos Z		C _z kN	C _{az} kN		
	D	h	T	D _a	R	g		P				
	14	8,2	5	12 (11,906)	145	12,5	20	7	-13	17,6	17,2	5,3
					205			10				
					285			14				
					345			17				
					425			21				
					485			24				
					565			28				
					625			31				
					685			34				
					765			38				
					825			41				

Nota) Las dimensiones entre paréntesis arriba mencionadas indican las dimensiones de la guía de bolas.

Cuando desee una combinación de guía de bolas con una jaula de bolas, consulte **A7-26** en Modelo B de jaula de bolas e indique la cantidad necesaria de bolas.

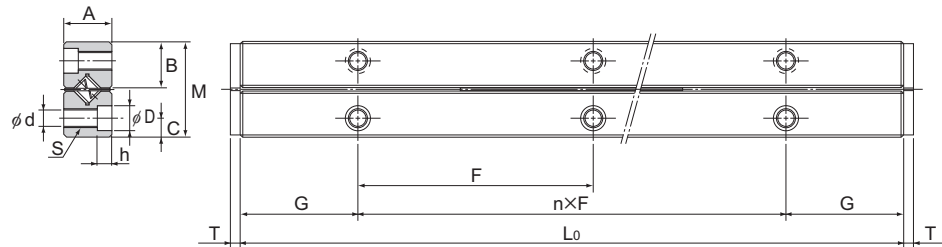
(Ejemplo) VB12-700H x 20Z

— Cantidad de bolas

La masa en la tabla indica el valor por rail/m.

También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR12M)

Modelo VR (VR15) de guía de rodillos cruzados



Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n×F	G	B	C	S	d
VR15- 300× 8Z	190	71 (71,11)	36	300	2×100	50	34,4	14	M12	10,5
VR15- 400×11Z	240			400	3×100					
VR15- 500×13Z	340			500	4×100					
VR15- 600×16Z	390			600	5×100					
VR15- 700×19Z	440			700	6×100					
VR15- 800×22Z	490			800	7×100					
VR15- 900×25Z	540			900	8×100					
VR15-1000×27Z	640			1000	9×100					
VR15-1100×30Z	690			1100	10×100					
VR15-1200×33Z	740			1200	11×100					

Código del modelo

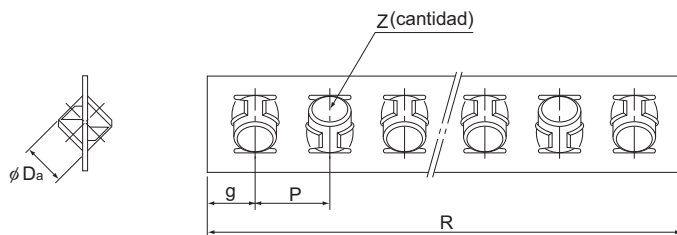
VR15 -300 H × 10Z

Cantidad de rodillos o bolas
Símbolo de precisión

Dimensión de rail especial en mm
(ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 300/400)

Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

(Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.



Unidad: mm

principales									Precarga admisible δ μm	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (rail) kg/m
de montaje								Cantidad de rodillos Z		C _z kN	C _{az} kN	
	D	h	T	D _a	R	g	P					
	17,5	10,2	6	15 (15,081)	205	15	25	8	-16	27,9	26,8	8,3
					280			11				
					330			13				
					405			16				
					480			19				
					555			22				
					630			25				
					680			27				
					755			30				
					830			33				

Nota) Las dimensiones entre paréntesis arriba mencionadas indican las dimensiones de la guía de bolas.
Cuando desee una combinación de guía de bolas con una jaula de bolas, consulte **A7-26** en Modelo B de jaula de bolas e indique la cantidad necesaria de bolas.

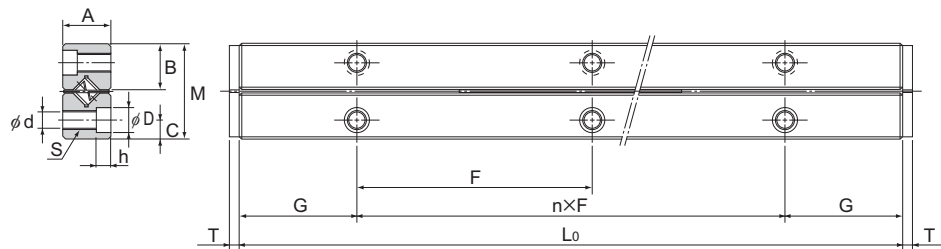
(Ejemplo) VB15-800H x 20Z

— Cantidad de bolas

La masa en la tabla indica el valor por rail/m.

También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR15M)

Modelo VR (VR18) de guía de rodillos cruzados



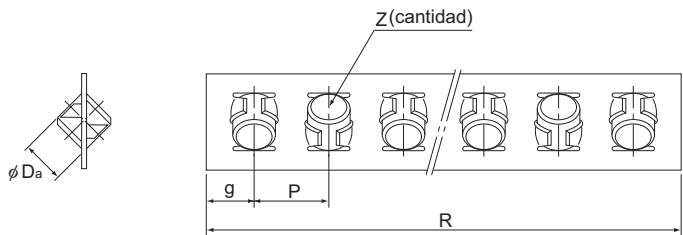
Código de modelo	Máxima carrera	Dimensiones								
		Dimensiones combinadas			Dimensiones					
		M	A	L ₀	n x F	G	B	C	S	d
VR18- 300 x 6Z	228	83	40	300	2 x 100	50	40,2	18	M14	12,5
VR18- 400 x 9Z	248			400	3 x 100					
VR18- 500 x 11Z	328			500	4 x 100					
VR18- 600 x 13Z	408			600	5 x 100					
VR18- 700 x 16Z	428			700	6 x 100					
VR18- 800 x 18Z	508			800	7 x 100					
VR18- 900 x 20Z	588			900	8 x 100					
VR18-1000 x 23Z	608			1000	9 x 100					
VR18-1100 x 25Z	688			1100	10 x 100					
VR18-1200 x 27Z	768			1200	11 x 100					

Código del modelo

VR18 -400 H x 10Z

- Cantidad de rodillos o bolas
- Símbolo de precisión
- Dimensión de rail especial en mm
(ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 300/400)
- Código de modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.

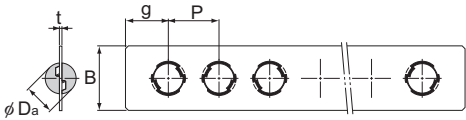


Unidad: mm

principales								Precarga admisible	Capacidad de carga básica (por rodillo)		Masa (rail)	
de montaje									Cantidad de rodillos	C _z		C _{oz}
	D	h	T	D _a	R	g	P	Z		δ μm	kN	kN
	20	12,2	6	18	186	18	30	6	-18	40,9	38,8	10,5
					276			9				
					336			11				
					396			13				
					486			16				
					546			18				
					606			20				
					696			23				
					756			25				
					816			27				

Nota) La masa en la tabla indica el valor por rail/m.
También se encuentra disponible el tipo de acero inoxidable con alta resistencia ante la corrosión. (símbolo M, por ej., VR18M)

Modelo B de jaula de bolas



Unidad: mm

Código de modelo	Dimensiones principales					Capacidad de carga básica (por bola)		Raíl combinado
	D_a	t	B	P	g	C_z	C_{0z}	
						N	N	
B 1	1,5	0,2	3,5	2,5	2	7,84	21,6	V1
B 2	2	0,3	5	4	3	12,7	39,2	V2
B 3	3	0,4	7	6	4,5	27,5	87,3	V3
B 4	4	0,5	9	7	4,5	45,1	155	V4
B 6	6	0,6	13,5	10	6	98	353	V6
B 9	9,525	1	19	14	8,5	216	784	V9
B 12	11,906	1	25	20	12,5	324	1420	V12
B 15	15,081	1,2	31	25	15	490	2160	V15

Procedimiento de instalación

Al utilizar tornillos de ajuste de holgura:

- (1) Haga contacto con los raíles 2 y 3 en la base, y con el raíl 1 en la tabla, y luego ajuste firmemente los tornillos de montaje del raíl.

- (2) Ajuste temporalmente el raíl 4 a la tabla.

Nota) Los tornillos de montaje del raíl deben presentar un diseño que permita ajustarlos por completo mientras mantienen el raíl instalado.

- (3) Ubique la base y las tablas tal como se muestran en la Fig.1, y luego inserte la jaula de rodillos desde el extremo. Si la jaula no encaja debido a que no hay holgura, primero deslice el raíl 4 hacia el tornillo de ajuste, y luego inserte la jaula nuevamente.

- (4) Coloque el comparador de cuadrante tal como se muestra en la Fig.1. Luego, ajuste ligeramente todos los tornillos de ajuste hasta eliminar casi por completo la holgura mientras presiona suavemente la tabla lateralmente.

- (5) Instale el tope en el extremo del raíl.

- (6) Deslice la tabla y ajuste la posición de la jaula para lograr la carrera requerida.

- (7) Posicione la jaula de rodillos en el centro del raíl tal como se muestra en la Fig.2-1. Luego, ajuste los tornillos de ajuste uniformemente (b, c y d) que se encuentran dentro del área donde se ubica el rodillo hasta que el comparador de cuadrante indique el desplazamiento requerido. Apriete los tornillos de montaje completamente donde se realizó el ajuste.

Nota) El desplazamiento indicado en el comparador representa la precarga por jaula de rodillos.

- (8) Deslice la tabla tal como se muestra en la Fig.2-2, y ajuste los tornillos de ajuste restantes (a y e) de la misma manera.

Nota) Cuando se instalan dos o más unidades, primero mida el par de torsión de ajuste de los tornillos de ajuste para la primera unidad o la resistencia de deslizamiento de la primera unidad. Luego, instale la segunda unidad (y subsiguientes) de manera que sus pares de torsión de ajuste o resistencias de deslizamiento sean iguales que la de la primera unidad. De esta manera, se pueden proporcionar precargas casi uniformes.

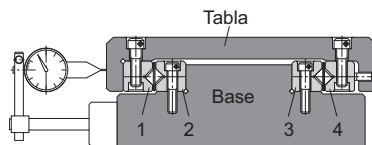


Fig.1 Instalación de guía de rodillos cruzados

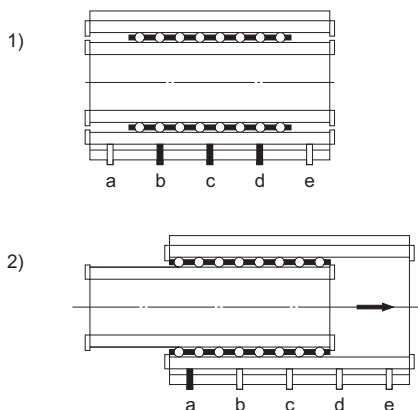
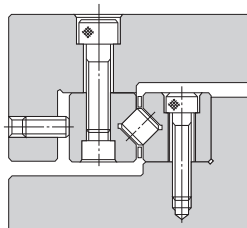


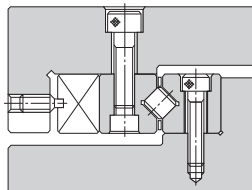
Fig.2 Secuencia de ajuste de los tornillos de ajuste

Ejemplo de ajuste de holgura

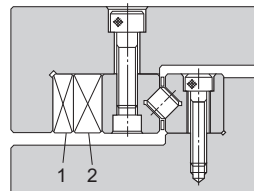
Diseñe el tornillo de ajuste de manera tal que presione el raíl en el mismo nivel respecto del rodillo.



Normalmente, debe sujetar el raíl con el tornillo de ajuste.



Cuando se requiere un cierto nivel de precisión y rigidez, utilice una placa de prensado.



Cuando se necesita una gran precisión y una rigidez elevada, se aconseja que utilice las cuñas cónicas 1 y 2.

Fig.3 Ejemplo de ajuste de holgura

Precarga

Una precarga excesiva puede causar hendiduras, acortar la vida útil o provocar problemas. La precarga admisible por jaula de rodillos se indica en la tabla de especificación. Apriete los tornillos de ajuste mientras monitoriza el desplazamiento del área de contacto del rodillo.

Precisión de la superficie de montaje

Para lograr un alto nivel de precisión de funcionamiento, también es necesario establecer un cierto nivel de precisión en paralelismo y rectitud. Preferentemente, el paralelismo y la planeidad de la superficie de montaje del raíl deben presentar al menos el mismo grado de acabado, mediante rectificación o un mecanizado similar, que el paralelismo del raíl (consulte **A7-7**). Además, monte el raíl de manera que haga contacto con la superficie de montaje.

Tornillo de montaje especial

Para montar el rail donde debe ajustarse la holgura normal, utilice el orificio perforado del tornillo en el rail tal como se muestra la Fig.1. Los orificios del tornillo (d_1 y D_1) deben mecanizarse para aumentar su tamaño según la tolerancia de ajuste.

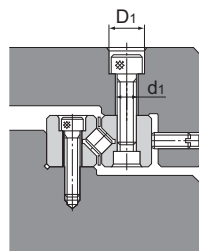


Fig.1

Si es inevitable adoptar un método de montaje como el que se muestra en la Fig.2 debido a una razón estructural, utilice el tornillo de montaje especial (S) indicado en la Fig.3.

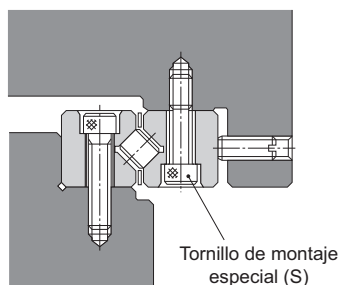


Fig.2

Tabla1 Tornillo de montaje especial

Unidad: mm

Descripción del modelo	S	d	D	H	L	B	Masa [g]	Rail admitido
S 3	M3	2,3	5	3	12	2,5	1	V3
S 4	M4	3,1	5,8	4	15	3	2	V4
S 6	M5	3,9	8	5	20	4	4	V6
S 9	M6	4,6	8,5	6	30	5	5	V9
S 12	M8	6,25	11,3	8	40	6	15	V12
S 15	M10	7,9	13,9	10	45	8	27	V15
S 18	M12	9,6	15,8	12	50	10	43	V18

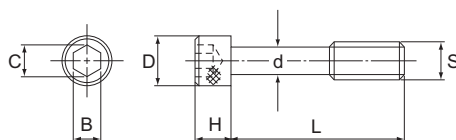


Fig.3 Tornillo de montaje especial

Código de modelo Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

Código de modelo

Las configuraciones de los códigos de modelos varían según las características del modelo. Remítase a la configuración del código de modelo de muestra correspondiente.

[Guía de rodillos cruzados/guía de bolas]

● Modelos VR y VB

VR1 M -30 H × 8Z

Sin símbolo:
Acero al carbono
(estándar)
M: Acero inoxidable

H: Nivel de alta
precisión
P: Nivel de
precisión

Cantidad de rodillos o bolas

Dimensión de rail especial en mm (ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 40/50)

Descripción del modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.

- Rail especial solamente

- Jaula de rodillos solamente

V6 -200

Descripción
del modelo

Dimensión de rail especial en mm

R6 × 13Z

Descripción
del modelo
(Rodillo : R
Bola : B)

Cantidad de rodillos o bolas

- Tornillo de montaje especial

S6

Descripción
del modelo

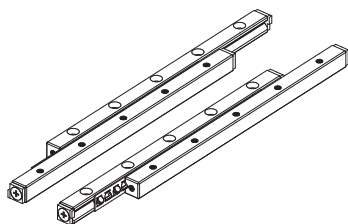
Para la tabla de compatibilidad, consulte **A7-30**

Notas sobre los pedidos

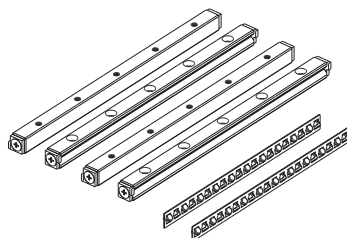
[Unidades de pedido]

“Un juego” de guías de rodillos cruzados o guías de bolas indica una combinación de cuatro raíles y dos jaulas.

● Pedidos de guía de rodillos cruzados y guías de bolas de muestra



VR12 -400 P × 14Z 1 juego



1 juego consta de 4 raíles y 2 jaulas

Nota) Para obtener información acerca de las combinaciones de productos de raíl y jaula, que no sean las que se encuentran en las tablas de especificación, póngase en contacto con THK.

Precauciones de uso Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

[Manipulación]

- (1) No desmonte las piezas. Esto provocará una pérdida de funcionalidad.
- (2) Tenga cuidado de no dejar caer ni golpear la guía de rodillos cruzados o la guía de bolas. Si lo hace se pueden producir lesiones o daños. Si el producto recibe un impacto, su funcionamiento podría verse afectado incluso cuando el producto parece intacto.
- (3) Al manipular el producto, use guantes protectores, zapatos de seguridad, etc., según sea necesario para garantizar la seguridad.

[Precauciones de uso]

- (1) Evite la entrada de material extraño, como rebabas de corte o refrigerante, en el producto. Si no lo hace, podrían producirse daños.
- (2) Si el producto se utiliza en un entorno donde es posible que ingresen rebabas de corte, disolventes corrosivos, agua, etc. al producto, utilice fuelles, cubiertas, etc. para evitarlo.
- (3) Si se adhiere material extraño al producto, como rebabas de corte, reponga el lubricante después de limpiar el producto.
- (4) No utilice el producto a una temperatura de 100°C o superior.
- (5) Las microcarreras tienden a obstruir la formación de una película de aceite en la ranura en contacto con el elemento giratorio y esto puede provocar corrosión por fricción. Considere usar grasa que ofrezca una excelente prevención de fricción. THK también recomienda ejecutar periódicamente una carrera completa en la unidad para asegurarse de que la ranura y las bolas estén revestidas de lubricante.
- (6) No utilice fuerza excesiva al colocar piezas (pasador, chaveta, etc.) en el producto. Esto puede generar una deformación permanente en la ranura, lo que provoca una pérdida de funcionalidad.
- (7) Utilizar el producto si faltan algunos de los elementos giratorios podría ocasionar daños en una etapa temprana.
- (8) Si alguno de los elementos giratorios se cae, póngase en contacto con THK en lugar de utilizar el producto.
- (9) Una falta de rigidez o precisión de los miembros de montaje provoca que la carga del cojinete se concentre en un punto y el rendimiento del cojinete disminuirá considerablemente. Por consiguiente, proporcione una consideración adecuada a la rigidez o precisión del alojamiento y la base, además de la resistencia de los pernos de fijación.

[Lubricación]

- (1) Limpie a fondo el aceite antióxido y aplique lubricante antes de utilizar el producto.
- (2) Al lubricar el producto, aplique grasa directamente en la ranura y haga correr el producto varias veces para permitir que la grasa se esparza en el interior.
- (3) No mezcle lubricantes distintos. Mezclar grasas que utilizan el mismo tipo de agente espesante de todas formas podría provocar una interacción adversa entre las dos grasas si utilizan distintos aditivos, etc.
- (4) Si utiliza el producto en ubicaciones expuestas a vibraciones constantes o en entornos especiales, como salas blancas, vacío y temperatura baja/alta, utilice la grasa adecuada para la especificación o entorno.
- (5) La consistencia de la grasa cambia según la temperatura. Tenga en cuenta que la resistencia al deslizamiento de la guía de rodillos cruzados o guía de bolas también cambia a medida que cambia la consistencia de la grasa.
- (6) Después de la lubricación, la resistencia al deslizamiento de la guía de rodillos cruzados o guía de bolas puede aumentar debido a la resistencia a la agitación de la grasa. Asegúrese de realizar una interrupción para permitir que la grasa se esparza completamente antes de operar la máquina.
- (7) El exceso de grasa se puede esparcir inmediatamente después de la lubricación, de modo que limpie la grasa esparcida, según sea necesario.

- (8) Las propiedades de la grasa se deterioran y su rendimiento de lubricación disminuye con el tiempo, de modo que se debe revisar y rellenar la grasa según corresponda a la frecuencia de uso de la máquina.
- (9) El intervalo de engrase varía según la condición de uso y el entorno de servicio. Establezca el intervalo o la cantidad de lubricación final basado en la máquina real.

[Instalación]

Si el orificio avellanado de la guía de rodillos cruzados se está utilizando para anclar el raíl, utilice un perno de cabeza hexagonal (JIS B 1176). La recomendación de THK para los tornillos se muestra en Tabla1.

Tabla1 Tornillos de anclaje

Modelo	Tipo	Modelo del tornillo
VR1	Tornillo de cabeza troncocónica n.º 0 (clase 3)	M1,4
VR2	Tornillo Phillips de cabeza troncocónica	M2

- Norma JCIS 10-70 de la Asociación Japonesa del Sector de las Cámaras
- Tornillo Phillips para equipo de precisión (tornillo n.º 0)
- Tornillo Phillips de cabeza troncocónica JIS B 1111

[Longitud de raíl]

La jaula de rodillos y la jaula de bolas recorren la mitad de la distancia de desplazamiento de la tabla en la misma dirección.

Para evitar que la jaula se descentre de la base de la ranura cuando la longitud de la jaula es " ℓ^m " y la longitud de carrera es " ℓ_s ", la longitud del raíl (L_k) debe ser al menos la siguiente.

$$L_k \geq \ell + \frac{\ell_s}{2}$$

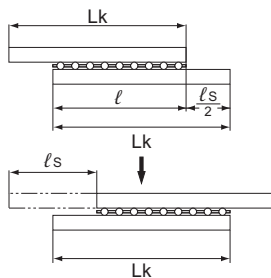


Fig.1

[Desviación de la jaula]

La jaula, que retiene los rodillos (o bolas), demuestra un movimiento extremadamente preciso. Sin embargo, es posible que esté desviado al verse afectado por vibraciones de impulso, inercia o impacto.

Si desea utilizar el producto en una de las siguientes condiciones, póngase en contacto con THK.

- Uso vertical
- Accionamiento de cilindro neumático
- Accionamiento de leva
- Accionamiento de cigüeñal de alta velocidad
- Bajo una carga de momento elevado
- Puesta a tope del tapón externo de la guía con la mesa

[Tope]

Hay topes instalados en los extremos del raíl para evitar que la jaula se caiga. Sin embargo, tenga en cuenta que el choque frecuente de la jaula con el tope podría desgastar el tope y aflojar sus tornillos de ajuste, y podría hacer que la jaula se caiga.

[Protección contra la contaminación]

Como un medio de evitar que ingresen materiales extraños en la guía de rodillos cruzados o guía de bolas, hay disponibles accesorios de protección contra la contaminación para las caras laterales en Fig.2. Para obtener protección contra la contaminación en las direcciones frontal y posterior, considere utilizar fuelles o una cubierta telescópica.

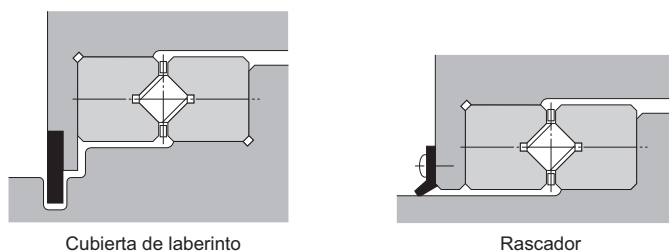


Fig.2 Métodos de protección contra la contaminación

[Almacenado]

Al almacenar la guía de rodillos cruzados•guía de bolas, colóquela en un embalaje diseñado por THK y guárdela en posición horizontal teniendo cuidado de evitar las altas y bajas temperaturas, y la alta humedad.

[Eliminación]

Elimine el producto adecuadamente como desecho industrial.



Guía de rodillos cruzados/Guía de bolas

THK Catálogo General

B Libro de soporte

Tipos y características	A7-2
Características de la guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	A7-2
• Estructura y características	A7-2
Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	A7-3
• Tipos y características	A7-3
Punto de selección	A7-4
Carga máxima admisible y vida nominal ..	A7-4
Procedimiento de montaje	A7-7
Procedimiento de instalación	A7-7
Ejemplo de ajuste de holgura	A7-8
Precarga	A7-8
Precisión de la superficie de montaje ..	A7-8
Opciones	A7-9
Tornillo de montaje especial	A7-9
Código de modelo	A7-10
• Código de modelo	A7-10
• Notas sobre los pedidos	A7-11
Precauciones de uso	A7-12

A Descripciones de productos (separado)

Tipos y características	A7-2
Características de la guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	A7-2
• Estructura y características	A7-2
Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas ..	A7-3
• Tipos y características	A7-3
Punto de selección	A7-4
Carga máxima admisible y vida nominal ..	A7-4
Estándares de precisión	A7-7
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelo VR (VR1) de guía de rodillos cruzados ..	A7-8
Modelo VR (VR2) de guía de rodillos cruzados ..	A7-10
Modelo VR (VR3) de guía de rodillos cruzados ..	A7-12
Modelo VR (VR4) de guía de rodillos cruzados ..	A7-14
Modelo VR (VR6) de guía de rodillos cruzados ..	A7-16
Modelo VR (VR9) de guía de rodillos cruzados ..	A7-18
Modelo VR (VR12) de guía de rodillos cruzados ..	A7-20
Modelo VR (VR15) de guía de rodillos cruzados ..	A7-22
Modelo VR (VR18) de guía de rodillos cruzados ..	A7-24
Modelo B de jaula de bolas	A7-26
Punto de diseño	A7-28
Procedimiento de instalación	A7-28
Ejemplo de ajuste de holgura	A7-29
Precarga	A7-29
Precisión de la superficie de montaje ..	A7-29
Opciones	A7-30
Tornillo de montaje especial	A7-30
Código de modelo	A7-31
• Código de modelo	A7-31
• Notas sobre los pedidos	A7-32
Precauciones de uso	A7-33

Características de la guía de rodillos cruzados/guía de bolas

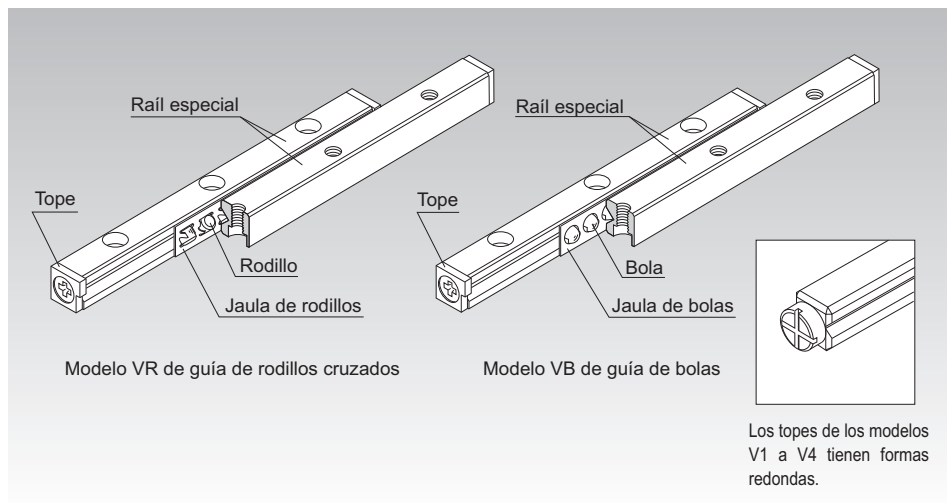


Fig. 1 Estructura del modelo VR de guía de rodillos cruzados y del modelo VB de guía de bolas

Estructura y características

En el modelo VR, los rodillos de precisión se alinean ortogonalmente uno tras otro en una jaula de rodillos que se combina con un raíl especial que tiene una ranura cortada en una muesca en V. Cuando se montan dos unidades de la guía de rodillos cruzados en paralelo; el sistema de la guía es capaz de recibir cargas en las cuatro direcciones. Además, como la guía de rodillos cruzados puede recibir una precarga, se logra un mecanismo de deslizamiento uniforme de alta rigidez y libre de juego radial.

El modelo VB es un sistema LM finito de baja fricción y alta precisión que consta de bolas de acero de precisión, dispuestas en pasos reducidos en un modelo B de jaula de bolas y un modelo V de raíl especial.

La guía de rodillos cruzados y la guía de bolas se utilizan en la unidad de deslizamiento de diferentes dispositivos, tales como equipos de oficina y periféricos, instrumentos de medición, equipos de precisión, incluidas las máquinas de perforar para tablero de circuito impreso, máquinas de medición óptica, etapas ópticas, mecanismos de manipulación y máquinas de rayos X.

Tipos y características

Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas

[Vida útil prolongada, alta rigidez]

Con un mecanismo único de retención de rodillos, la longitud de contacto efectiva para los rodillos es 1,7 veces mayor que la del tipo convencional. Además, el intervalo de paso de los rodillos es reducido y se instala una cantidad suficiente de rodillos, por lo cual se duplica la rigidez y se logra una vida útil seis veces mayor respecto del tipo convencional. Como resultado puede lograrse un diseño orientado a la seguridad contra vibraciones e impacto que suelen ocurrir en los mecanismos comunes de movimiento recto.

[Movimiento uniforme]

Con el modelo VR, los rodillos se mantienen individualmente en una jaula y las bolsas de rodillos que se forman en la jaula se encuentra en contacto con los rodillos para mejorar la retención de la grasa. Por lo tanto, se logra movimiento uniforme con un desgaste y una fricción reducidos.

[Muy resistente contra la corrosión]

La serie de los modelos VR y VB incluyen tipos hechos de acero inoxidable, que presentan una elevada resistencia ante la corrosión.

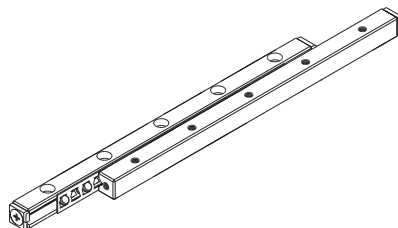
Tipos de guía de rodillos cruzados/guía de bolas

Tipos y características

Modelo VR de guía de rodillos cruzados

Tabla de especificación⇒ **7-8**

Un sistema LM compacto y de alta rigidez cuya jaula de rodillos que alberga los rodillos de precisión, alineados ortogonalmente uno tras otro, realiza la mitad del desplazamiento respecto de la carrera en una muesca en V formada en un raíl.

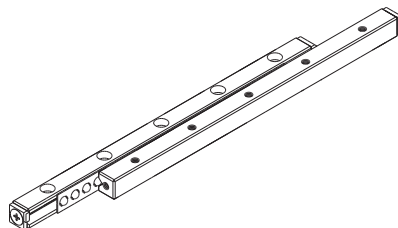


Modelo VR

Modelo VB de guía de bolas

Tabla de especificación⇒ **7-26**

Un sistema LM de baja fricción y alta rigidez cuya jaula de bolas que sostiene las bolas de precisión en pasos reducidos realiza la mitad del desplazamiento respecto de la carrera en una muesca en V formada en un raíl.



Modelo VB

Punto de selección Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

Carga máxima admisible y vida nominal

[Cargas máximas admisibles en todas las direcciones]

La capacidad de carga básica (C_z y C_{0z}) en la tabla de especificación indica los valores por elemento basculante en las direcciones que se muestran en la figura. Cuando obtenga la vida nominal, calcule la capacidad de carga básica (C y C_0) de los elementos basculantes utilizados realmente a partir de la siguiente ecuación.

- C_z : Capacidad de carga dinámica básica por elemento basculante en la tabla de especificación (kN)
 C_{0z} : Capacidad de carga estática básica por elemento basculante en la tabla de especificación (kN)
 Z : Cantidad de elementos basculantes utilizados (cantidad de elementos basculantes dentro del rango de carga efectivo)
 P : Paso de rodillo (Consulte páginas **A7-8** hasta **A7-25**)

● Para modelo VR

Dirección de carga		
Capacidad de carga dinámica básica C (kN)	$C = C_L = \left\{ \left(\frac{Z}{2} - 1 \right) \times 2P \right\}^{\frac{1}{36}} \times \left(\frac{Z}{2} \right)^{\frac{3}{4}} \times C_z$	$C_T = 2^{\frac{7}{9}} \times \left\{ \left(\frac{Z}{2} - 1 \right) \times 2P \right\}^{\frac{1}{36}} \times \left(\frac{Z}{2} \right)^{\frac{3}{4}} \times C_z$
Capacidad de carga estática básica C_0 (kN)	$C_0 = C_{0L} = \frac{Z}{2} \times C_{0z}$	$C_{0T} = 2 \times \frac{Z}{2} \times C_{0z}$

*Para $\frac{Z}{2}$, trunque los decimales.

● Para modelo VB

Dirección de carga		
Capacidad de carga dinámica básica C (kN)	$C = C_L = Z^{\frac{2}{3}} \times C_z$	$C_T = 2 \times Z^{\frac{2}{3}} \times C_z$
Capacidad de carga estática básica C_0 (kN)	$C_0 = C_{0L} = Z \times C_{0z}$	$C_{0T} = 2 \times Z \times C_{0z}$

Punto de selección

Carga máxima admisible y vida nominal

[Factor de seguridad estático f_s]

Es posible que los modelos VR y VB reciban una fuerza externa inesperada, al estar inmóvil o en funcionamiento, debido a la generación de una inercia provocada por vibraciones e impactos, o una puesta en marcha y una parada. Es necesario considerar un factor de seguridad estático que brinde protección contra estas cargas de trabajo.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c}$$

f_s : Factor de seguridad estático
(consulte la Tabla1)

C_0 : Capacidad de carga estática básica (kN)

P_c : Carga calculada (kN)

Tabla1 Valores de referencia del factor de seguridad estático (f_s)

Máquina que utiliza el sistema LM	Condiciones de carga	Límite más bajo de f_s
Maquinaria industrial general	Sin vibración ni impacto	1 a 1,3
	Con vibración o impacto	2 a 3

[Vida nominal]

Cuando se hayan obtenido las capacidades de cargas dinámicas básicas, las vidas normales del modelo VR y el modelo VB se obtienen usando las siguientes ecuaciones.

● Para modelo VR

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

● Para modelo VB

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

L : Vida nominal (km)

(La cantidad total de revoluciones que el 90% de un grupo de unidades VR (VB) idénticas, que funcionan independientemente y bajo las mismas condiciones, puede lograr sin descarrillarse)

C : Capacidad de carga dinámica básica (kN)

P_c : Carga calculada (kN)

f_T : Factor de temperatura
(consulte la Fig.1 en **B7-6**)

f_w : Factor de carga
(consulte la Tabla2 en **B7-6**)

[Cálculo del tiempo de vida útil]

Cuando se ha obtenido la vida nominal (L), si la longitud de carrera y la cantidad de vaivenes por minuto son constantes, el tiempo de vida útil se obtiene utilizando la siguiente ecuación.

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : Tiempo de vida útil (h)

ℓ_s : Longitud de carrera (mm)

n_1 : Cantidad de vaivenes por minuto (min⁻¹)

● **f_r: Factor de temperatura**

Si la temperatura del entorno que rodea al modelo VR o VB en funcionamiento supera los 100°C, tenga en cuenta el efecto negativo de las altas temperaturas y multiplique la capacidad de carga básica por el factor de temperatura indicado en Fig.1.

Nota) Si la temperatura del entorno supera los 100°C, póngase en contacto con THK.

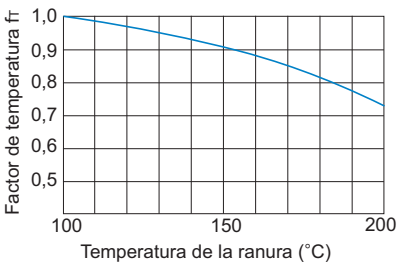


Fig.1 Factor de temperatura (f_r)

● **f_w: Factor de carga**

En general, las máquinas de vaivén tienden a mostrar vibraciones o impacto durante el funcionamiento. Es muy difícil determinar con precisión las vibraciones que se generan durante el funcionamiento a alta velocidad y el impacto durante las puestas en marcha y las paradas frecuentes. Por lo tanto, cuando no se puede obtener la carga aplicada real en el modelo VR o VB o cuando la velocidad y las vibraciones tengan una influencia significativa, divida la capacidad de carga básica (C o C₀) por el factor de carga correspondiente en la Tabla2 de los datos obtenidos empíricamente.

Tabla2 Factor de carga (f_w)

Vibraciones/ impacto	Velocidad (V)	f _w
Leve	Muy baja V ≤ 0,25 m/s	1 a 1,2
Débiles	Lenta 0,25 < V ≤ 1 m/s	1,2 a 1,5

Procedimiento de instalación

Al utilizar tornillos de ajuste de holgura:

- (1) Haga contacto con los raíles 2 y 3 en la base, y con el raíl 1 en la tabla, y luego ajuste firmemente los tornillos de montaje del raíl.

- (2) Ajuste temporalmente el raíl 4 a la tabla.

Nota) Los tornillos de montaje del raíl deben presentar un diseño que permita ajustarlos por completo mientras mantienen el raíl instalado.

- (3) Ubique la base y las tablas tal como se muestran en la Fig.1, y luego inserte la jaula de rodillos desde el extremo. Si la jaula no encaja debido a que no hay holgura, primero deslice el raíl 4 hacia el tornillo de ajuste, y luego inserte la jaula nuevamente.

- (4) Coloque el comparador de cuadrante tal como se muestra en la Fig.1. Luego, ajuste ligeramente todos los tornillos de ajuste hasta eliminar casi por completo la holgura mientras presiona suavemente la tabla lateralmente.

- (5) Instale el tope en el extremo del raíl.

- (6) Deslice la tabla y ajuste la posición de la jaula para lograr la carrera requerida.

- (7) Posicione la jaula de rodillos en el centro del raíl tal como se muestra en la Fig.2-1. Luego, ajuste los tornillos de ajuste uniformemente (b, c y d) que se encuentran dentro del área donde se ubica el rodillo hasta que el comparador de cuadrante indique el desplazamiento requerido. Apriete los tornillos de montaje completamente donde se realizó el ajuste.

Nota) El desplazamiento indicado en el comparador representa la precarga por jaula de rodillos.

- (8) Deslice la tabla tal como se muestra en la Fig.2-2, y ajuste los tornillos de ajuste restantes (a y e) de la misma manera.

Nota) Cuando se instalan dos o más unidades, primero mida el par de torsión de ajuste de los tornillos de ajuste para la primera unidad o la resistencia de deslizamiento de la primera unidad. Luego, instale la segunda unidad (y subsiguientes) de manera que sus pares de torsión de ajuste o resistencias de deslizamiento sean iguales que la de la primera unidad. De esta manera, se pueden proporcionar precargas casi uniformes.

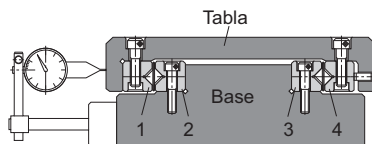


Fig.1 Instalación de guía de rodillos cruzados

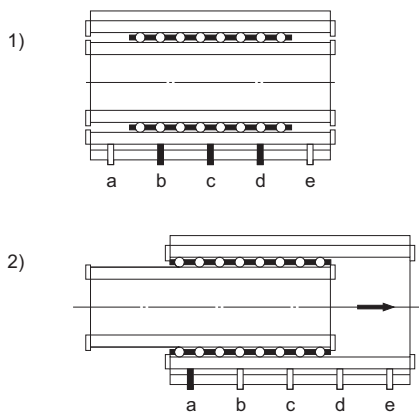
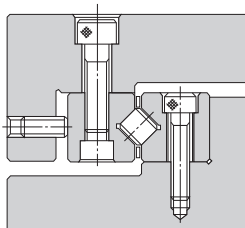


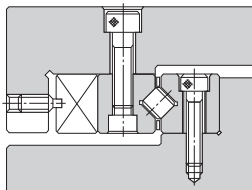
Fig.2 Secuencia de ajuste de los tornillos de ajuste

Ejemplo de ajuste de holgura

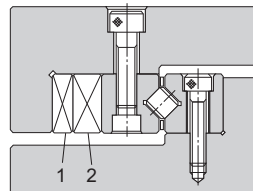
Diseñe el tornillo de ajuste de manera tal que presione el raíl en el mismo nivel respecto del rodillo.



Normalmente, debe sujetar el raíl con el tornillo de ajuste.



Cuando se requiere un cierto nivel de precisión y rigidez, utilice una placa de prensado.



Cuando se necesita una gran precisión y una rigidez elevada, se aconseja que utilice las cuñas cónicas 1 y 2.

Fig.3 Ejemplo de ajuste de holgura

Precarga

Una precarga excesiva puede causar hendiduras, acortar la vida útil o provocar problemas. La precarga admisible por jaula de rodillos se indica en la tabla de especificación. Apriete los tornillos de ajuste mientras monitoriza el desplazamiento del área de contacto del rodillo.

Precisión de la superficie de montaje

Para lograr un alto nivel de precisión de funcionamiento, también es necesario establecer un cierto nivel de precisión en paralelismo y rectitud. Preferentemente, el paralelismo y la planeidad de la superficie de montaje del raíl deben presentar al menos el mismo grado de acabado, mediante rectificación o un mecanizado similar, que el paralelismo del raíl (consulte **A7-7**). Además, monte el raíl de manera que haga contacto con la superficie de montaje.

Tornillo de montaje especial

Para montar el raíl donde debe ajustarse la holgura normal, utilice el orificio perforado del tornillo en el raíl tal como se muestra la Fig.1. Los orificios del tornillo (d_1 y D_1) deben mecanizarse para aumentar su tamaño según la tolerancia de ajuste.

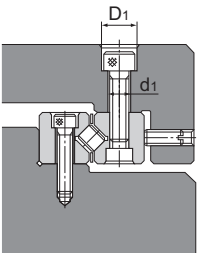


Fig.1

Si es inevitable adoptar un método de montaje como el que se muestra en la Fig.2 debido a una razón estructural, utilice el tornillo de montaje especial (S) indicado en la Fig.3.

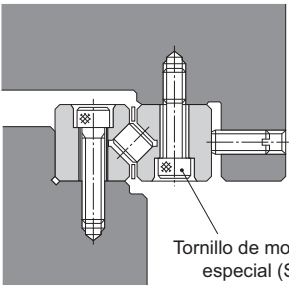


Fig.2

Tabla1 Tornillo de montaje especial

Unidad: mm

Descripción del modelo	S	d	D	H	L	B	Masa [g]	Raíl admitido
S 3	M3	2,3	5	3	12	2,5	1	V3
S 4	M4	3,1	5,8	4	15	3	2	V4
S 6	M5	3,9	8	5	20	4	4	V6
S 9	M6	4,6	8,5	6	30	5	5	V9
S 12	M8	6,25	11,3	8	40	6	15	V12
S 15	M10	7,9	13,9	10	45	8	27	V15
S 18	M12	9,6	15,8	12	50	10	43	V18

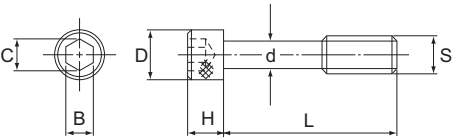


Fig.3 Tornillo de montaje especial

Código de modelo Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

Código de modelo

Las configuraciones de los códigos de modelos varían según las características del modelo. Remítase a la configuración del código de modelo de muestra correspondiente.

[Guía de rodillos cruzados/guía de bolas]

● Modelos VR y VB

VR1 M -30 H × 8Z

Sin símbolo:

Acero al carbono
(estándar)

M: Acero inoxidable

H: Nivel de alta
precisión

P: Nivel de
precisión

Cantidad de rodillos o bolas

Dimensión de raíl especial en mm (ejemplo de indicación para una combinación de diferentes longitudes totales: 40/50)

Descripción del modelo combinado (para guía de bolas: VB)

Nota) "Un conjunto" en el código de modelo arriba mencionado indica la combinación de cuatro raíles y dos jaulas.

- Raíl especial solamente

V6 -200

Descripción
del modelo

Dimensión de raíl especial en mm

- Jaula de rodillos solamente

R6 × 13Z

Descripción
del modelo
(Rodillo : R
Bola : B)

Cantidad de rodillos o bolas

- Tornillo de montaje especial

S6

Descripción
del modelo

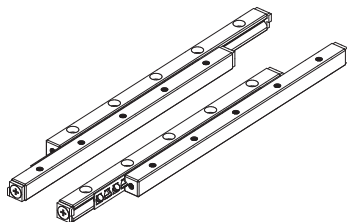
Para la tabla de compatibilidad, consulte **A7-30**

Notas sobre los pedidos

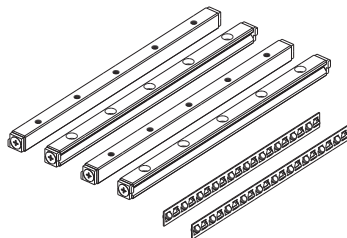
[Unidades de pedido]

“Un juego” de guías de rodillos cruzados o guías de bolas indica una combinación de cuatro raíles y dos jaulas.

● Pedidos de guía de rodillos cruzados y guías de bolas de muestra



VR12 -400 P × 14Z 1 juego



1 juego consta de 4 raíles y 2 jaulas

Nota) Para obtener información acerca de las combinaciones de productos de rail y jaula, que no sean las que se encuentran en las tablas de especificación, póngase en contacto con THK.

Precauciones de uso Guía de rodillos cruzados/guía de bolas

[Manipulación]

- (1) No desmonte las piezas. Esto provocará una pérdida de funcionalidad.
- (2) Tenga cuidado de no dejar caer ni golpear la guía de rodillos cruzados o la guía de bolas. Si lo hace se pueden producir lesiones o daños. Si el producto recibe un impacto, su funcionamiento podría verse afectado incluso cuando el producto parece intacto.
- (3) Al manipular el producto, use guantes protectores, zapatos de seguridad, etc., según sea necesario para garantizar la seguridad.

[Precauciones de uso]

- (1) Evite la entrada de material extraño, como rebabas de corte o refrigerante, en el producto. Si no lo hace, podrían producirse daños.
- (2) Si el producto se utiliza en un entorno donde es posible que ingresen rebabas de corte, disolventes corrosivos, agua, etc. al producto, utilice fuelles, cubiertas, etc. para evitarlo.
- (3) Si se adhiere material extraño al producto, como rebabas de corte, reponga el lubricante después de limpiar el producto.
- (4) No utilice el producto a una temperatura de 100°C o superior.
- (5) Las microcarreras tienden a obstruir la formación de una película de aceite en la ranura en contacto con el elemento giratorio y esto puede provocar corrosión por fricción. Considere usar grasa que ofrezca una excelente prevención de fricción. THK también recomienda ejecutar periódicamente una carrera completa en la unidad para asegurarse de que la ranura y las bolas estén revestidas de lubricante.
- (6) No utilice fuerza excesiva al colocar piezas (pasador, chaveta, etc.) en el producto. Esto puede generar una deformación permanente en la ranura, lo que provoca una pérdida de funcionalidad.
- (7) Utilizar el producto si faltan algunos de los elementos giratorios podría ocasionar daños en una etapa temprana.
- (8) Si alguno de los elementos giratorios se cae, póngase en contacto con THK en lugar de utilizar el producto.
- (9) Una falta de rigidez o precisión de los miembros de montaje provoca que la carga del cojinete se concentre en un punto y el rendimiento del cojinete disminuirá considerablemente. Por consiguiente, proporcione una consideración adecuada a la rigidez o precisión del alojamiento y la base, además de la resistencia de los pernos de fijación.

[Lubricación]

- (1) Limpie a fondo el aceite antióxido y aplique lubricante antes de utilizar el producto.
- (2) Al lubricar el producto, aplique grasa directamente en la ranura y haga correr el producto varias veces para permitir que la grasa se esparza en el interior.
- (3) No mezcle lubricantes distintos. Mezclar grasas que utilizan el mismo tipo de agente espesante de todas formas podría provocar una interacción adversa entre las dos grasas si utilizan distintos aditivos, etc.
- (4) Si utiliza el producto en ubicaciones expuestas a vibraciones constantes o en entornos especiales, como salas blancas, vacío y temperatura baja/alta, utilice la grasa adecuada para la especificación o entorno.
- (5) La consistencia de la grasa cambia según la temperatura. Tenga en cuenta que la resistencia al deslizamiento de la guía de rodillos cruzados o guía de bolas también cambia a medida que cambia la consistencia de la grasa.
- (6) Después de la lubricación, la resistencia al deslizamiento de la guía de rodillos cruzados o guía de bolas puede aumentar debido a la resistencia a la agitación de la grasa. Asegúrese de realizar una interrupción para permitir que la grasa se esparza completamente antes de operar la máquina.
- (7) El exceso de grasa se puede esparcir inmediatamente después de la lubricación, de modo que limpie la grasa esparcida, según sea necesario.

- (8) Las propiedades de la grasa se deterioran y su rendimiento de lubricación disminuye con el tiempo, de modo que se debe revisar y rellenar la grasa según corresponda a la frecuencia de uso de la máquina.
- (9) El intervalo de engrase varía según la condición de uso y el entorno de servicio. Establezca el intervalo o la cantidad de lubricación final basado en la máquina real.

[Instalación]

Si el orificio avellanado de la guía de rodillos cruzados se está utilizando para anclar el raíl, utilice un perno de cabeza hexagonal (JIS B 1176). La recomendación de THK para los tornillos se muestra en Tabla1.

Tabla1 Tornillos de anclaje

Modelo	Tipo	Modelo del tornillo
VR1	Tornillo de cabeza troncocónica n.º 0 (clase 3)	M1,4
VR2	Tornillo Phillips de cabeza troncocónica	M2

- Norma JCIS 10-70 de la Asociación Japonesa del Sector de las Cámaras
- Tornillo Phillips para equipo de precisión (tornillo n.º 0)
- Tornillo Phillips de cabeza troncocónica JIS B 1111

[Longitud de raíl]

La jaula de rodillos y la jaula de bolas recorren la mitad de la distancia de desplazamiento de la tabla en la misma dirección.

Para evitar que la jaula se descentre de la base de la ranura cuando la longitud de la jaula es “ℓ” y la longitud de carrera es “ℓs”, la longitud del raíl (Lk) debe ser al menos la siguiente.

$$Lk \geq \ell + \frac{\ell_s}{2}$$

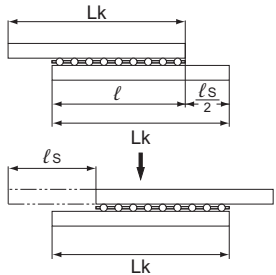


Fig.1

[Desviación de la jaula]

La jaula, que retiene los rodillos (o bolas), demuestra un movimiento extremadamente preciso. Sin embargo, es posible que esté desviado al verse afectado por vibraciones de impulso, inercia o impacto.

Si desea utilizar el producto en una de las siguientes condiciones, póngase en contacto con THK.

- Uso vertical
- Accionamiento de cilindro neumático
- Accionamiento de leva
- Accionamiento de cigüeñal de alta velocidad
- Bajo una carga de momento elevado
- Puesta a tope del tapón externo de la guía con la mesa

[Tope]

Hay topes instalados en los extremos del raíl para evitar que la jaula se caiga. Sin embargo, tenga en cuenta que el choque frecuente de la jaula con el tope podría desgastar el tope y aflojar sus tornillos de ajuste, y podría hacer que la jaula se caiga.

[Protección contra la contaminación]

Como un medio de evitar que ingresen materiales extraños en la guía de rodillos cruzados o guía de bolas, hay disponibles accesorios de protección contra la contaminación para las caras laterales en Fig.2. Para obtener protección contra la contaminación en las direcciones frontal y posterior, considere utilizar fuelles o una cubierta telescópica.

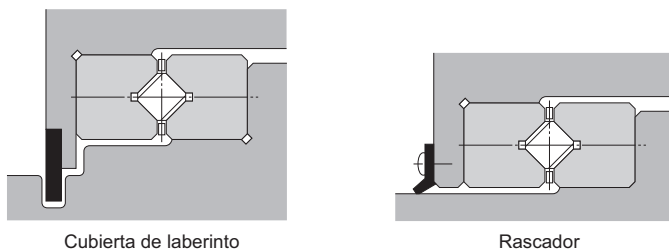


Fig.2 Métodos de protección contra la contaminación

[Almacenado]

Al almacenar la guía de rodillos cruzados•guía de bolas, colóquela en un embalaje diseñado por THK y guárdela en posición horizontal teniendo cuidado de evitar las altas y bajas temperaturas, y la alta humedad.

[Eliminación]

Elimine el producto adecuadamente como desecho industrial.