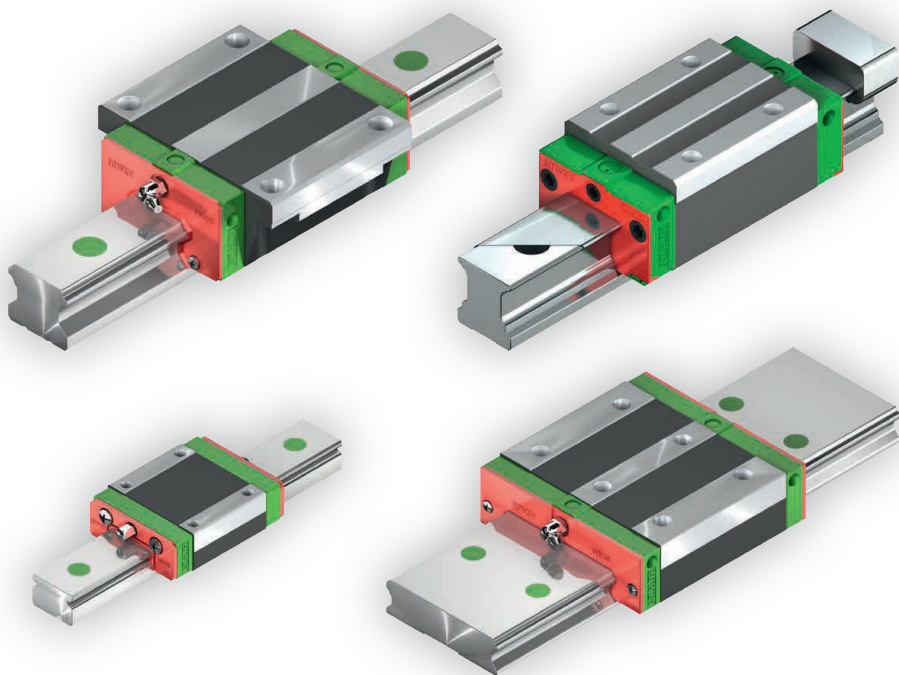


Manual de instalación

GUÍAS LINEALES



Índice

1	Información general	4
1.1	Acerca de estas instrucciones de montaje	4
1.2	Representaciones utilizadas en estas instrucciones de montaje	5
1.3	Garantía y responsabilidad	7
1.4	Datos del fabricante	7
1.5	Derechos de autor	7
1.6	Supervisión del producto	7
2.	Avisos de seguridad básica	8
2.1	Uso previsto	8
2.2	Exención de responsabilidad en caso de alteraciones o uso inadecuado	8
2.3	Personal cualificado	9
3.	Descripción del producto	10
3.1	Código de pedido de las guías lineales	10
3.2	Instalación y funcionamiento de las guías lineales	11
3.3	Tolerancias según la clase de precisión	12
3.4	Paralelismo	13
3.5	Precisión: alto y ancho	14
4	Transporte e instalación	16
4.1	Estado de entrega	16
4.2	Volumen de suministro	16
4.3	Transporte hasta el lugar de instalación	16
4.4	Almacenamiento	17
5	Montaje	18
5.1	Trabajo preliminar	18
5.2	Raíl de perfil	19
5.3	Protección de los orificios de montaje	26
5.4	Patines	40
6.	Puesta en marcha	43

7. Mantenimiento y limpieza	44
7.1 Limpieza	44
8 Lubricación	45
8.1 Información básica sobre lubricación	45
8.2 Seguridad	45
8.3 Conexiones de lubricación	46
8.4 Uso del sistema de lubricación central	54
8.5 Presión de lubricación	54
8.6 Elección del lubricante	55
8.7 Lubricantes HIWIN	58
8.8 Miscibilidad	59
8.9 Pistolas de engrase y adaptadores de lubricación	60
8.10 Estado de lubricación estándar en la entrega	63
8.11 Lubricación inicial en el momento de la puesta en marcha	64
8.12 Cambiar el lubricante	66
8.13 Cantidades de lubricante	66
8.14 Relubricación	69
9. Eliminación	71
10. Procedimiento en caso de incidente	71
11 Accesorios	72
11.1 Patín autolubricante	72
11.2 Herramienta adicional de montaje y desmontaje	75
12. Pares de apriete	77

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

1 Información general

1.1 ACERCA DE ESTAS INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Estas instrucciones de montaje van dirigidas a proyectistas, constructores y operarios de sistemas que planifican e instalan guías lineales como componentes mecánicos. También van dirigidas a personas que llevan a cabo las siguientes tareas:

- Transporte
- Montaje
- Adaptación o mejora
- Instalación
- Puesta en marcha
- Funcionamiento
- Limpieza
- Mantenimiento
- Resolución de problemas y eliminación de errores
- Apagado, desmontaje y eliminación

1.1.1 Gestión de versiones

Tabla 1.1 **Gestión de versiones**

Versión	Fecha	Notas
04-1	Julio 2020	Actualización
04-0	Octubre 2019	Versión completa del documento
03-1	Septiembre 2018	Actualización
03-0	Julio 2017	Versión completa del documento; adición de las series CG y QW; retirada de la serie MG-0
02-5	Enero 2017	Actualización
02-4	Mayo 2015	Actualización
02-3	Enero 2015	Actualización
02-2	Octubre 2014	Cambio de TM —> Incorporación de PM en el apartado «Lubricación»
02-1	Julio 2014	Actualización del apartado «Lubricación»
02-0	Junio 2014	Revisión del apartado «Lubricación»
01-0	Marzo 2014	Redacción inicial de este documento

1.1.2 Requisitos

Damos por hecho que:

- El personal operativo tiene formación en prácticas operativas seguras para las guías lineales HIWIN y ha leído y comprendido en su totalidad estas instrucciones de montaje.

- El personal de mantenimiento mantiene y repara las guías lineales HIWIN de manera que no supone un riesgo para las personas, para la propiedad o para el medio ambiente.

1.1.3 Disponibilidad

Estas instrucciones de montaje deben estar siempre a disposición de todas las personas que trabajen con o sobre las guías lineales HIWIN. También puede encontrar las instrucciones de montaje en www.hiwin.de.

1.2 REPRESENTACIONES UTILIZADAS EN ESTAS INSTRUCCIONES DE MONTAJE

1.2.1 Instrucciones

Las instrucciones están señaladas con marcas triangulares en el orden que deben realizarse. Los resultados de las acciones realizadas están señalados con una marca de verificación.

Ejemplo:

- ▶ Coloque un patín de presión apto en posición vertical sobre el capuchón.
- ▶ Con un martillo de plástico, clave el capuchón del perno con un golpe central en el patín de presión.
- ▶ Con los capuchones de perno de plástico puede formarse una rebaba durante la presión.
- ▶ Retire la rebaba.

El capuchón del perno ya está instalado.

1.2.3 Listas

Las listas están señaladas con puntos de enumeración.

Ejemplo:

Los lubricantes:

- Reducen el desgaste.
- Protegen de la suciedad.
- ...

1.2.3 Representación de los avisos de seguridad

Los avisos de seguridad siempre estarán indicados con una palabra de advertencia, y en ocasiones también con un símbolo para riesgos específicos (ver apartado 1.2.4). Se utilizan las siguientes palabras de advertencia y los siguientes niveles de riesgo:

 ¡PELIGRO! ¡Peligro inminente! El incumplimiento de los avisos de seguridad puede provocar lesiones graves o la muerte! ▶ ¡Siga las instrucciones de seguridad!
 ¡ADVERTENCIA! ¡Situación potencialmente peligrosa! El incumplimiento de los avisos de seguridad supone un riesgo de lesiones graves o muerte! ▶ ¡Siga las instrucciones de seguridad!
 ¡PRECAUCIÓN! ¡Situación potencialmente peligrosa! El incumplimiento de los avisos de seguridad supone un riesgo de lesiones de leves a moderadas! ▶ ¡Siga las instrucciones de seguridad!
¡ATENCIÓN! ¡Situación potencialmente peligrosa! El incumplimiento de los avisos de seguridad supone un riesgo de daños materiales o contaminación ambiental! ▶ ¡Siga las instrucciones de seguridad!

1.2.4 Símbolos utilizados

En estas instrucciones de montaje se utilizan los símbolos siguientes:

Tabla 1.2 **Señales de advertencia**

	¡Advertencia! ¡Peligro de aplastamiento!		¡Advertencia de tensión eléctrica peligrosa!
	¡Advertencia de peligro por cargas suspendidas!		¡Sustancia peligrosa para el medio ambiente!
	¡Advertencia de riesgo de cortes!		

1.2.5 Información

 **Describe la información general y las recomendaciones.**

1.3 GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD

Se aplican las «Condiciones generales de venta y entrega» del fabricante.

1.4 DATOS DEL FABRICANTE

Tabla 1.3 **Datos del fabricante**

Dirección	HIWIN GmbH Brücklesbünd 1 D-77654 Offenburg, Alemania
Teléfono	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 0
Servicio técnico	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 77
Fax	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 90
Fax de servicio técnico	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 97
Correo electrónico	support@hiwin.de
Sitio web	www.hiwin.de

1.5 DERECHOS DE AUTOR

Estas instrucciones de montaje están protegidas por derechos de autor. Cualquier reproducción, publicación total o parcial, modificación o resumen requiere la autorización escrita de HIWIN GmbH.

1.6 SUPERVISIÓN DEL PRODUCTO

Informe a HIWIN, el fabricante de las guías lineales, de:

- Accidentes
- Posibles fuentes de peligro en las guías lineales
- Cualquier punto de estas instrucciones de montaje que sea complicado de entender

2. Avisos de seguridad básica



ADVERTENCIA

¡El incumplimiento de los siguientes avisos podría ser peligroso!

Este capítulo ayuda a garantizar la seguridad de toda persona que trabaje con guías lineales y de toda persona que las monte, las instale, las maneje, les realice tareas de mantenimiento o las desmonte. El incumplimiento de la siguiente información da lugar a unas condiciones de trabajo peligrosas.

- Asegúrese de respetar los siguientes avisos.

2.1 USO PREVISTO

La guía lineal es un elemento de guía lineal que se utiliza en el interior de una máquina o de un sistema automatizado para guiar un movimiento lineal.

Las guías lineales están diseñadas para ser instaladas y utilizadas tanto en posición horizontal como vertical. En caso de montaje vertical, se debe utilizar un dispositivo de sujeción o freno para evitar el descenso accidental de la carga. Las guías lineales solo pueden utilizarse para su uso previsto, tal y como se describe.

2.2 EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD EN CASO DE ALTERACIONES O USO INADECUADO

No deben realizarse alteraciones en las guías lineales que no estén descritas en estas instrucciones de montaje. En caso de que sea necesario alterar el diseño, póngase en contacto con el fabricante.

El fabricante no asumirá ninguna responsabilidad en caso de alteraciones o montaje, instalación, puesta en marcha, funcionamiento, mantenimiento o reparación inadecuados.

Solo deben utilizarse piezas de repuesto y accesorios originales de HIWIN. HIWIN no ha comprobado el funcionamiento de piezas de recambio y accesorios no suministrados por HIWIN con sus guías lineales y la seguridad operacional podría verse comprometida. El fabricante no aceptará ninguna responsabilidad por cualquier daño provocado como resultado del uso de piezas de recambio y accesorios no autorizados.

2.3 PERSONAL CUALIFICADO

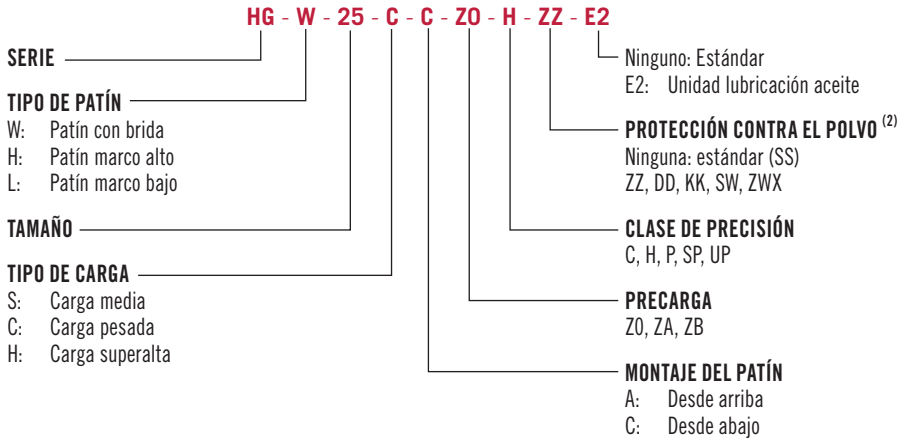
Solo el personal cualificado puede montar, integrar en sistemas de nivel superior, poner en servicio, hacer funcionar y realizar tareas de mantenimiento sobre las guías lineales. Se considera personal cualificado a quien:

- Haya recibido una formación técnica adecuada
y
- Haya recibido una formación por parte del operario de la máquina en lo concerniente al funcionamiento de esta y a las normas de seguridad y pueda evaluar los posibles riesgos
y
- Haya leído y entendido en su totalidad estas instrucciones de montaje
y
- Tenga acceso en todo momento a las instrucciones de montaje.

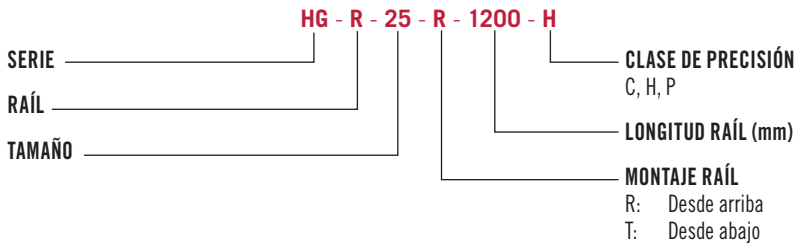
3. Descripción del producto

3.1 CÓDIGO DE PEDIDO DE LAS GUÍAS LINEALES

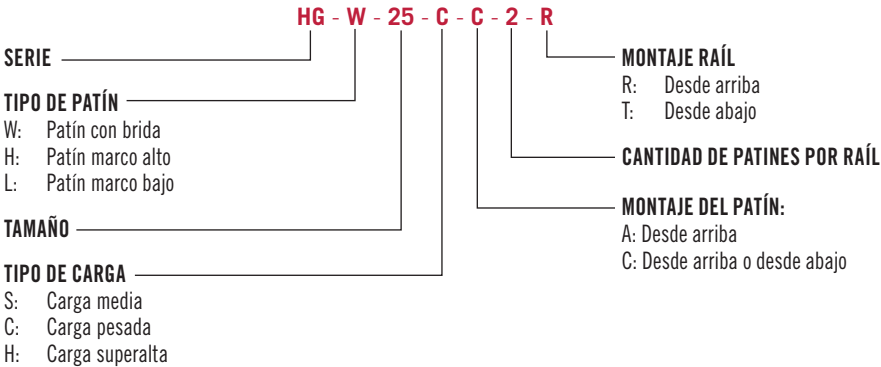
3.1.1 Código de pedido para patín (sin montar)



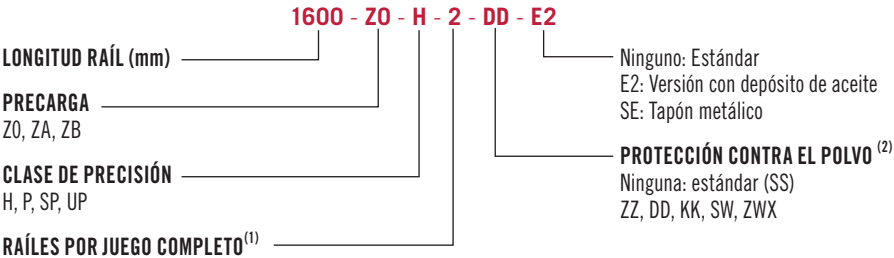
3.1.3 Código de pedido para raíl (sin montar)



3.1.4 Código de pedido para guía lineal (completamente montada)



Código de pedido para guía lineal (completamente montada) – *continuación*



Nota:

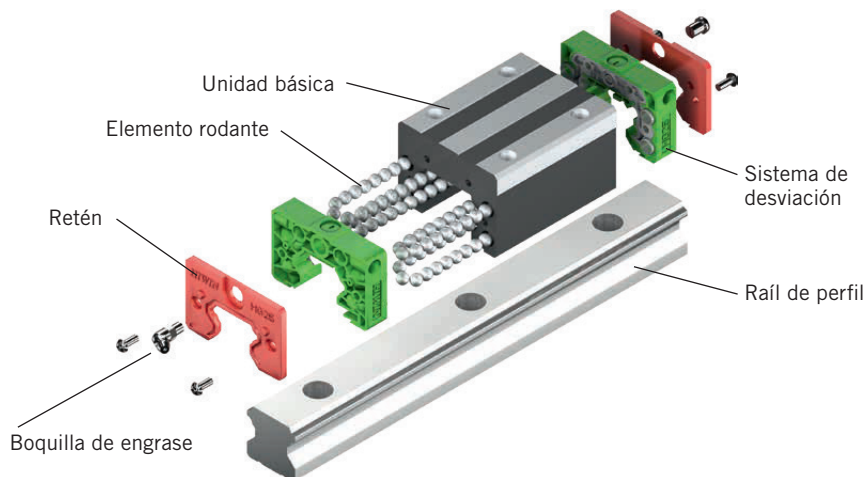
¹⁾ El número 2 también es un indicador de cantidad. Por ejemplo, una pieza del artículo descrito arriba se compone de un par de raíles.

No se dan cifras de guías lineales individuales. Por defecto, los raíles de varias piezas se entregan con juntas de presión escalonadas.

3.2 INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS GUÍAS LINEALES

Una guía lineal permite un movimiento lineal con la ayuda de elementos rodantes. Al utilizar bolas o rodillos entre el raíl y el patín, una guía lineal puede lograr un movimiento lineal extremadamente preciso. En comparación con una guía deslizante convencional, el coeficiente de fricción es únicamente de una quincuagésima parte. El alto grado de eficiencia y el nulo contragolpe hacen las guías lineales de HIWIN sean extremadamente versátiles.

La siguiente imagen muestra el diseño y los componentes utilizados.

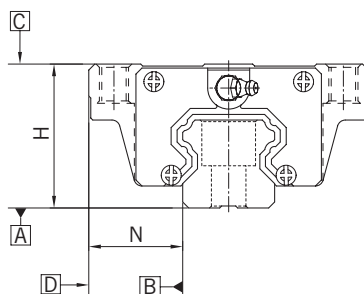


Imag. 3.1 Vista detallada del diseño de una guía lineal

3.3 TOLERANCIAS SEGÚN LA CLASE DE PRECISIÓN

Las guías lineales se ofrecen con distintas clases de precisión dependiendo del paralelismo entre el patín y el raíl, la precisión de altura H y la precisión de anchura N.

Las series HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, RG y QR están disponibles en cinco clases de precisión y la serie MG en tres.



Imag. 3.2 Tolerancias de las guías lineales HIWIN

3.4 PARALELISMO

Paralelismo de las superficies tope D y B del patín y del raíl y el paralelismo de la parte superior del patín C en relación a la superficie A del raíl. Se requiere una instalación de guía lineal perfecta y una medición en el centro del patín.

Tabla 3.2 Tolerancia del paralelismo entre el patín y el raíl - Series HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, RG y QR

Longitud del raíl [mm]	Clase de precisión				
	C	H	P	SP	UP
– 100	12	7	3	2	2
100 – 200	14	9	4	2	2
200 – 300	15	10	5	3	2
300 – 500	17	12	6	3	2
500 – 700	20	13	7	4	2
700 – 900	22	15	8	5	3
900 – 1100	24	16	9	6	3
1100 – 1500	26	18	11	7	4
1500 – 1900	28	20	13	8	4
1900 – 2500	31	22	15	10	5
2500 – 3100	33	25	18	11	6
3100 – 3600	36	27	20	14	7
3600 – 4000	37	28	21	15	7

Unidad: μm

Tabla 3.3 Tolerancia del paralelismo entre el patín y el raíl - Serie MG

Longitud del raíl [mm]	Clase de precisión		
	C	H	P
– 50	12	6	2,0
50 – 80	13	7	3,0
80 – 125	14	8	3,5
125 – 200	15	9	4,0
200 – 250	16	10	5,0
250 – 315	17	11	5,0
315 – 400	18	11	6,0
400 – 500	19	12	6,0
500 – 630	20	13	7,0
630 – 800	22	14	8,0

Continúa en pág. siguiente

Viene de *pág. anterior*

800 – 1000	23	16	9,0
1000 – 1200	25	18	11,0
1200 – 1300	25	18	11,0
1300 – 1400	26	19	12,0
1400 – 1500	27	19	12,0
1500 – 1600	28	20	13,0
1600 – 1700	29	20	14,0
1700 – 1800	30	21	14,0
1800 – 1900	30	21	15,0
1900 – 2000	31	22	15,0

Unidad: μm

3.5 PRECISIÓN: ALTO Y ANCHO

- Tolerancia del alto H:** Variación admisible de la dimensión absoluta de la altura H, medida entre el centro de las superficies roscadas C y la parte inferior del rail A, con el patín en cualquier posición sobre el rail.
- Variación del alto H:** Variación admisible de la altura H entre varios patines de un rail, medida en la misma posición del rail.
- Tolerancia del ancho N:** Variación admisible de la dimensión absoluta del ancho N, medida entre el centro de las superficies roscadas D y B, con el patín en cualquier posición sobre el rail.
- Variación del ancho N:** Variación admisible del ancho N entre varios patines de un rail, medida en la misma posición del rail.

Tabla 3.4 Tolerancias del alto y el ancho - Series HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, RG y QR

Tamaño	Clase de precisión	Tolerancia del alto H (T_H)	Tolerancia del ancho N	Variación del alto H	Variación del ancho N
15, 17, 20, 21	C (Normal)	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	0,02	0,02
	H (Alta)	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	0,01	0,01
	P (Precisión)	$0/-0,03^{(1)}$ $\pm 0,015^{(2)}$	$0/-0,03^{(1)}$ $\pm 0,015^{(2)}$	0,006	0,006
	SP (Superprecisión)	$0/-0,015$	$0/-0,015$	0,004	0,004
	UP (Ultraprecisión)	$0/-0,008$	$0/-0,008$	0,003	0,003

*Continúa en **pág. siguiente***

Viene de pág. anterior

25, 27, 30, 35	C (Normal)	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	0,02	0,03
	H (Alta)	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	0,015	0,015
	P (Precisión)	$0/-0,04^{(1)}$ $\pm 0,02^{(2)}$	$0/-0,04^{(1)}$ $\pm 0,02^{(2)}$	0,007	0,007
	SP (Superprecisión)	$0/-0,02$	$0/-0,02$	0,005	0,005
	UP (Ultraprecisión)	$0/-0,01$	$0/-0,01$	0,003	0,003
45, 50, 55	C (Normal)	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	0,03	0,03
	H (Alta)	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	0,015	0,02
	P (Precisión)	$0/-0,05^{(1)}$ $\pm 0,025^{(2)}$	$0/-0,05^{(1)}$ $\pm 0,025^{(2)}$	0,007	0,01
	SP (Superprecisión)	$0/-0,03$	$0/-0,03$	0,005	0,007
	UP (Ultraprecisión)	$0/-0,02$	$0/-0,02$	0,003	0,005
65	C (Normal)	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	0,03	0,03
	H (Alta)	$\pm 0,07$	$\pm 0,07$	0,02	0,025
	P (Precisión)	$0/-0,07^{(1)}$ $\pm 0,035^{(2)}$	$0/-0,07^{(1)}$ $\pm 0,035^{(2)}$	0,01	0,015
	SP (Superprecisión)	$0/-0,05$	$0/-0,05$	0,007	0,01
	UP (Ultraprecisión)	$0/-0,03$	$0/-0,03$	0,005	0,007

Unidad: mm

1) Guía lineal completamente montada

2) Guía lineal sin montar

Tabla 3.5 Tolerancias del alto y el ancho - Serie MG

Tamaño	Clase de precisión	Tolerancia del alto H	Tolerancia del ancho N	Variación del alto H	Variación del ancho N
05, 07, 09, 12, 15	C (Normal)	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	0,03	0,03
	H (Alta)	$\pm 0,02$	$\pm 0,025$	0,015	0,02
	P (Precisión)	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$	0,007	0,01

Unidad: mm

4 Transporte e instalación

4.1 ESTADO DE ENTREGA

Las guías lineales están disponibles en las siguientes modalidades de entrega:

- **Completamente montadas:** los patines ya están instalados sobre el raíl. El patín está fijado al raíl de perfil con el dispositivo de seguridad de transporte.
- **Desmontadas:** Los patines y los raíles se entregan por separado.

4.2 VOLUMEN DE SUMINISTRO

El contenido de la entrega varía según el modelo pedido, los accesorios y las opciones.

4.3 TRANSPORTE HASTA EL LUGAR DE INSTALACIÓN



¡ADVERTENCIA!



¡Peligro de cargas suspendidas o caída de piezas!

¡La elevación de cargas pesadas puede ser peligrosa para su salud!

- ▶ ¡Únicamente el personal cualificado puede montar, instalar y reparar las guías lineales!
- ▶ Tenga en cuenta el peso cuando transporte las piezas. ¡Utilice un equipo de elevación adecuado!
- ▶ ¡Tenga en cuenta las normas de salud y seguridad ocupacional aplicables cuando manipule cargas suspendidas!
- ▶ ¡Antes del transporte, asegure las guías lineales para que no se inclinen!



PRECAUCIÓN



¡Peligro de impacto y aplastamiento!

Si no se utiliza un dispositivo de seguridad de transporte, la tuerca puede moverse sin control sobre el husillo y causar lesiones.

- ▶ ¡Retire el dispositivo de seguridad de transporte únicamente tras el montaje!

¡ATENCIÓN!**¡Riesgo de daños materiales!**

La deformación durante el transporte perjudica al funcionamiento y a la precisión de las guías lineales.

- ¡Durante el transporte sostenga las guías lineales largas por varios puntos!

! Las guías lineales son productos de precisión y deben tratarse con cuidado. Los impactos de cualquier tipo pueden dañar el producto y afectar a la precisión de funcionamiento y a la vida útil. Transporte las guías lineales empaquetadas lo más cerca posible de su lugar de instalación. Retire el embalaje únicamente en el lugar de instalación.

4.3.1 Condiciones ambientales

Temperatura ambiente	de +5°C a +40°C
Lugar de instalación	plano, seco, sin vibraciones
Atmósfera	no corrosiva, no explosiva

Equipo de seguridad que debe facilitar el operario

Posible equipo/medidas de seguridad:

- Equipo de protección personal de conformidad con las UVV (normas alemanas de prevención de accidentes)
- Equipo de protección de cero contacto
- Equipo de protección mecánica

4.4 ALMACENAMIENTO

- Guarde las guías lineales en su embalaje de transporte.
- Guarde las guías lineales únicamente en zonas secas y sin escarcha que tengan una atmósfera anticorrosión.
- Limpie y proteja los sistemas de ejes de las guías lineales usadas antes de guardarlas.

5 Montaje



ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones!

El riesgo de lesiones aumenta durante el montaje.

- ▶ Durante el montaje y el desmontaje, las guías lineales deben transportarse en posición horizontal. Si no fuera posible, debe instalarse un dispositivo de sujeción adecuado para evitar que los patines instalados se desprendan del raíl.
- ▶ Cuando se utilicen guías lineales largas, debe utilizarse un polipasto para el montaje!



PRECAUCIÓN



¡Riesgos ambientales y para la salud!

El contacto con lubricantes puede provocar irritación, intoxicación, reacciones alérgicas y daños al medio ambiente.

- ▶ Utilice únicamente productos adecuados y no peligrosos. ¡Tenga en cuenta las hojas de datos de seguridad del fabricante!
- ▶ ¡Garantice una eliminación adecuada!

5.1 TRABAJO PRELIMINAR

- ▶ Retirar el embalaje de transporte únicamente antes del montaje.
- ▶ Retirar el dispositivo de seguridad de transporte del patín justo antes del montaje del raíl.
- ▶ Una vez que haya retirado el dispositivo de seguridad de transporte, mantenga el raíl lo más horizontal posible, ya que si no lo hace los patines podrían deslizarse por el raíl de forma descontrolada.
- ▶ Si ha pedido un raíl de perfil de una pieza de la serie CG con cinta de recubrimiento, retire primero la cinta de recubrimiento siguiendo las instrucciones del apartado 5.3.4.
- ▶ Evite que el raíl de perfil se ensucie durante la instalación. Deben retirarse las virutas y cualquier otro resto. Puede encontrar toda la información de limpieza en el apartado 7.1.

5.2 RAÍL DE PERFIL

La posición de instalación depende de los requisitos de la máquina y de la dirección de carga. La precisión de los raíles está definida por la rectitud y la uniformidad de las superficies de instalación, pues el rail se une a estas mientras se aprietan los tornillos. Los raíles que no están unidos a una superficie de instalación pueden tener mayores tolerancias en términos de rectitud.

¡ATENCIÓN!

¡Daños en las guías lineales a causa de la tensión!

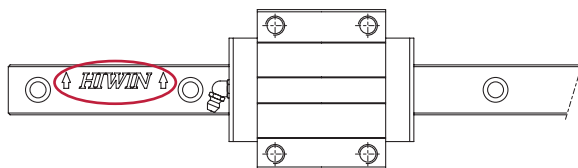
Las guías lineales son guías extremadamente precisas. La tensión provocada por una instalación inadecuada puede resultar en el fallo prematuro de las guías lineales.

► ¡Debe seguir las instrucciones de montaje descritas en el punto 5!

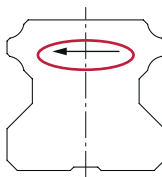
❗ **Respete las tolerancias de montaje del apartado 12.3.**

5.2.1 Identificación del borde de referencia de los raíles y los patines

Puede identificar el lado de referencia del rail por las flechas que hay en la parte superior de este. En los raíles muy cortos, puede identificar el lado de referencia por una flecha en la parte delantera del rail.



Imag. 5.1 Identificación del lado de referencia de un rail



Imag. 5.2 Identificación del lado de referencia de un rail corto y de un rail de la serie PG

5.2.2 Distintos tipos de guías lineales

Los raíles se instalan utilizando tornillos de fijación desde arriba; los raíles T se instalan utilizando tornillos de fijación desde abajo. La siguiente información describe el proceso de montaje de un raíl R; el raíl T se instala del mismo modo pero desde abajo.



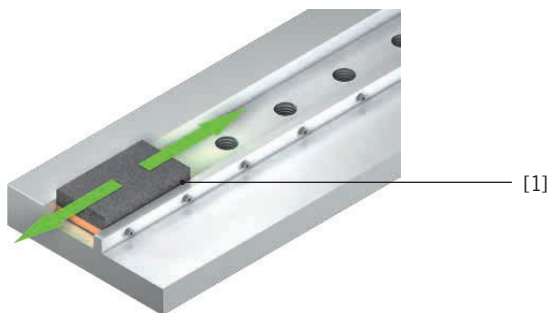
Imag. 5.3 Raíl T



Imag. 5.4 Raíl R

5.2.3 Limpiar la superficie de montaje

- Retire toda la suciedad de la superficie de montaje.
- Los orificios de montaje y el borde de tope deben estar libres de rebabas. Si fuera necesario, retire las rebabas con una piedra al aceite [1].

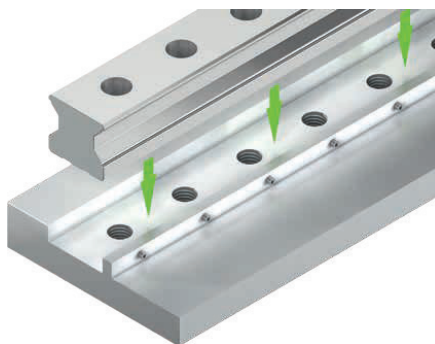


Imag. 5.5 Limpiando la superficie de montaje

5.2.4 Montar el raíl de perfil en un borde de tope

A. Alinear el raíl de perfil.

- ▶ Coloque el lado de referencia del raíl de perfil (ver apartado 5.2.1) frente al borde de tope de la bancada de la máquina.
- ▶ Coloque sin apretar los tornillos de fijación.



Imag. 5.6 Alineación del raíl de perfil con el borde de tope

B. Tensar el raíl de perfil con la bancada de la máquina

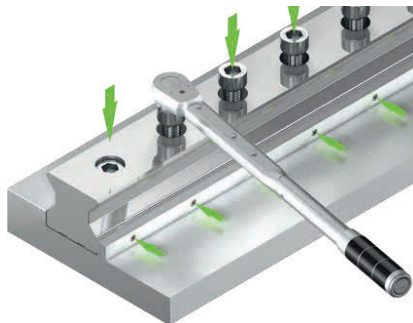
❗ **Mantenga las tolerancias admisibles de las superficies de montaje y de las desviaciones de montaje de las series correspondientes de acuerdo con los apartados 3.3, 3.4 y 3.5.**

❗ **Los raíles de perfil pueden tensarse utilizando un bloque de terminales o tornillos de banco.**

Tensar el raíl de perfil utilizando un bloque de terminales:

- ▶ Apriete los tornillos de fijación allen del bloque de terminales para presionar el raíl de perfil firmemente sobre el borde de tope de la máquina.
- ▶ En tres pasos, apriete los tornillos de fijación sobre el raíl de perfil hasta el par de apriete indicado utilizando una llave de torsión.

❗ **En la tabla 12.1 puede encontrar una lista de los pares de apriete óptimos de los tornillos.**



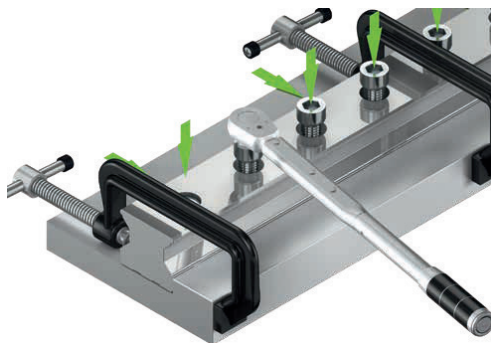
Imag. 5.7 **Tensar con un bloque de terminales**

- ✓ El raíl de perfil ya está instalado.

Tensar el raíl de perfil utilizando tornillos de banco:

- ▶ Utilice los tornillos de banco para presionar el raíl de perfil contra el borde de tope de la bancada de la máquina.
- ▶ Apriete los tornillos de fijación del raíl de perfil.
- ▶ Repita el proceso en todos los puntos de fijación.
- ▶ En tres pasos, apriete todos los tornillos de fijación del raíl de perfil hasta el par de apriete indicado utilizando una llave de torsión.

! En la tabla 12.1 puede encontrar una lista de los pares de apriete óptimos de los tornillos.



Imag. 5.8 **Tensar utilizando tornillos de banco**

- ✓ El raíl de perfil ya está instalado.

5.2.4.1 Montar el raíl de perfil sin borde de tope

- ▶ Instale un patín sobre el raíl de referencia.

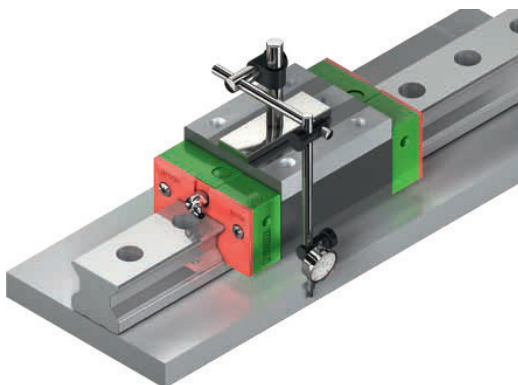
! Instale el patín siguiendo el aparatado 5.4.2.

- ▶ Instale un reloj comparador sobre el patín.
- ▶ Alinee el reloj comparador con un borde de referencia.

! El borde de referencia debería extenderse desde el principio hasta el final de la bancada de la máquina de manera que el raíl de perfil pueda alinearse a todo lo largo de la bancada de la máquina.

- ▶ Mueva el patín unos pocos centímetros a lo largo del borde de referencia para alinear el raíl de perfil.
- ▶ Apriete los tornillos de fijación del raíl de perfil.
- ▶ Repita el proceso en todos los puntos de fijación.
- ▶ Apriete los tornillos de fijación hasta el par de apriete indicado utilizando una llave de torsión.

! En la tabla 12.1 puede encontrar una lista de los pares de apriete óptimos de los tornillos.



Imag. 5.9 Patín con reloj comparador

- ✓ El raíl de perfil ya está instalado.

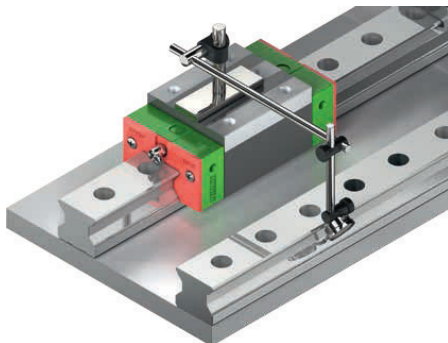
5.2.5 Montar el raíl de perfil sobre el lado siguiente

5.2.5.1 Requisitos

- Debe instalarse un raíl de referencia.
- Que haya un patín instalado en el raíl de referencia.

5.2.5.2 Alinear el raíl siguiente con un raíl de referencia utilizando un reloj comparador

- ▶ Coloque el reloj comparador sobre el patín instalado del raíl de referencia alineado.
- ▶ Una el sensor del reloj comparador al raíl siguiente.



Imag. 5.10 Examinar y alinear el raíl siguiente con el raíl de referencia

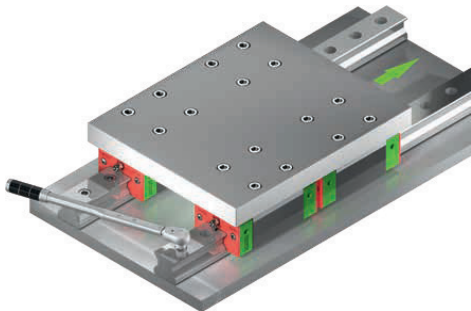
- ▶ X Mueva el patín sobre el que está instalado el reloj comparador gradualmente sobre el raíl de referencia.
- ▶ X Apriete de uno en uno los tornillos de sujeción del raíl siguiente, de un extremo de la guía al otro.
- ▶ X Apriete los tornillos de fijación hasta el par de apriete indicado utilizando una llave de torsión.

! En la tabla 12.1 puede encontrar una lista de los pares de apriete óptimos de los tornillos.

- ✓ El raíl siguiente ya está instalado y alineado paralelamente con el raíl de referencia.

5.2.5.3 Alinear el raíl siguiente con un raíl de referencia utilizando una placa

- ▶ Instale una placa sobre dos patines en el raíl de referencia alineado.
- ▶ Instale el otro lado de la placa sobre dos patines del siguiente raíl que deba alinearse.
- ✓ Este montaje tiene como resultado la colocación en paralelo del segundo raíl.
- ▶ X Mueva la placa gradualmente sobre los raíles.



Imag. 5.11 Placa instalada sobre el patín

- ▶ X Apriete de uno en uno los tornillos de sujeción del raíl siguiente, de un extremo de la guía al otro.
- ▶ X Apriete los tornillos de fijación hasta el par de apriete indicado utilizando una llave de torsión.

! En la tabla 12.1 puede encontrar una lista de los pares de apriete óptimos de los tornillos.

- ✓ El raíl siguiente ya está instalado y alineado paralelamente con el raíl de referencia.

5.2.6 Montaje de raíles conjuntos

Los raíles conjuntos (varias piezas) deben montarse según las marcas. Los conjuntos de cada sección se identifican en orden alfabético consecutivo, así como por el número de raíl/par, de manera que cada sección de raíl pueda ser claramente asignada.

	Sección 1		Sección 2		Sección 3	
	Conjunto a		Conjunto b			
Raíl 1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Raíl 2	B1	B2	B3	B4	B5	B6

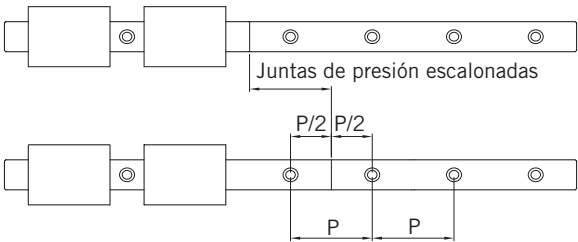
Imag. 5.12 Identificación de los raíles conjuntos de varias piezas

Cada conjunto tiene una etiqueta impresa en la parte superior del raíl. La impresión sirve de ayuda en el montaje inicial y puede retirarse en cualquier momento utilizando un producto de limpieza adecuado (p. ej., alcohol etílico). Para los raíles conjuntos de varias piezas también debe indicarse la palabra «Paar» además del número de raíl.

Sección 1		Sección 2		Sección 3	
Conjunto a		Conjunto b			
A1	A2	A3	A4	A5	A6
B1	B2	B3	B4	B5	B6
C1	C2	C3	C4	C5	C6
D1	D2	D3	D4	D5	D6

Imag. 5.13 Identificación de los raíles conjuntos emparejados de varias piezas

Para los raíles emparejados de varias piezas, deben escalonarse las juntas a tope.



Imag. 5.14 Configuración de los raíles conjuntos de varias piezas

5.3 PROTECCIÓN DE LOS ORIFICIOS DE MONTAJE

Para proteger el patín de la suciedad y proteger los labios selladores de protección contra el polvo, deben cerrarse con tapas los orificios de montaje de los raíles de perfil (en el caso de los raíles R, la fijación se realiza desde arriba). El tipo de tapa depende de las condiciones ambientales y de funcionamiento, y pueden utilizarse tapas de plástico, acero o latón o una cinta de recubrimiento. Las tapas de plástico se instalan tal y como se describe en el apartado 5.3.1.2. Las tapas de acero y latón se fijan con una herramienta de montaje, tal y como se describe en el apartado 5.3.1.3. Las cintas de recubrimiento se colocan tal y como se describe en el apartado 5.3.2.

5.3.1 Capuchones de perno

¡ATENCIÓN!

¡Riesgo provocado por tapas instaladas de manera inadecuada!

La instalación de las tapas puede provocar una rebaba o puede tener como resultado que las tapas se instalen a demasiada profundidad, lo que más adelante podría provocar daños en el patín y en la protección contra el polvo.

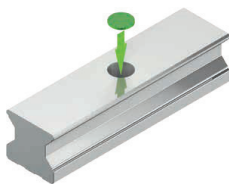
- ▶ ¡Utilice una piedra al aceite para eliminar cualquier rebaba que aparezca!
- ▶ ¡Retire cualquier tapa que se haya instalado a demasiada profundidad e instale nuevas tapas!

5.3.1.1 Requisitos

- Los raíles de perfil se instalan y fijan de acuerdo con las indicaciones del apartado 5.2.4/5.2.5.
- Los raíles de perfil están libres de polvo y aceite (ver apartado 7.1).

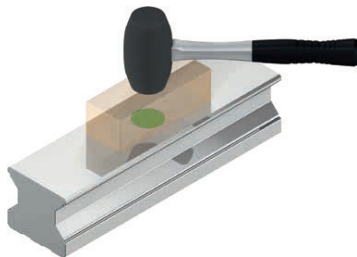
5.3.1.2 Instalar las tapas de plástico

- ▶ Coloque la tapa de plástico centrada sobre el orificio.
- ▶ Asegúrese de que la parte superior del raíl y la parte superior de la tapa estén paralelas.



Imag. 5.15 Colocando la tapa de plástico

- ▶ Coloque un patín de presión apto en posición vertical sobre la tapa.
- ▶ Con un martillo de plástico, clave la tapa con un golpe central en el patín de presión.
- ▶ Si la tapa no queda completamente clavada, repita el procedimiento hasta que quede al nivel de la superficie del raíl.



Imag. 5.16 Instalando la tapa de plástico con ayuda de un bloque de presión



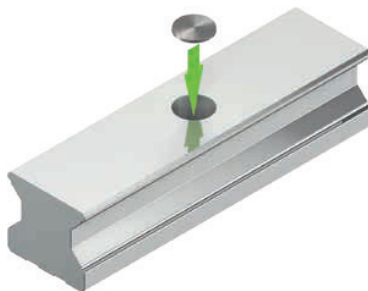
Imag. 5.17 Tapa de plástico completamente montada

- ✓ La tapa de plástico ya está instalada.

5.3.1.3 Instalar las tapas de acero y latón

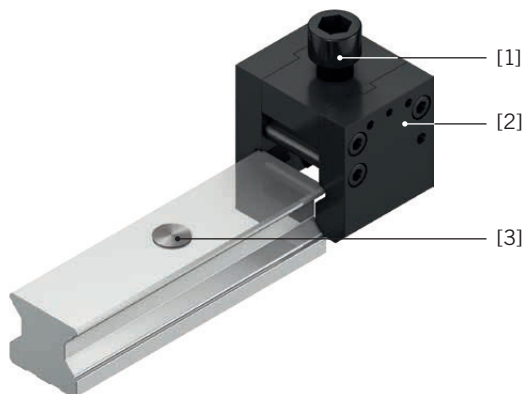
! Recomendamos utilizar la herramienta de montaje HIWIN para garantizar una instalación adecuada de las tapas de acero y latón. Puede encontrar toda la información sobre ella en el apartado 11.2.

- ▶ Coloque la tapa de acero o latón centrada sobre el orificio.
- ▶ Asegúrese de que la parte superior del raíl y la parte superior de la tapa estén paralelas.



Imag. 5.18 Colocación de la tapa de acero o latón

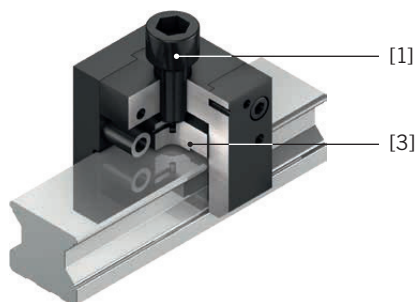
- ▶ Mueva el pistón de presión [4] (ver Imag. 5.20) de la herramienta de montaje [2] hasta la posición del extremo superior aflojando el tornillo [1].
- ▶ Empuje la herramienta de montaje desde el lado delantero hacia el raíl.



Imag. 5.19 Posición del pistón de presión sobre el raíl de perfil

- ▶ Coloque el pistón de presión [4] (ver Imag. 5.20) centrado sobre la tapa [3].
- ▶ Saque el pistón de presión apretando el tornillo [1] hasta que el sello haga contacto con la tapa y pueda sentir cierta resistencia al apretar el tornillo.
- ▶ Antes de colocar la tapa, asegúrese de que no se haya inclinado.
- ▶ Instale la tapa apretando más el tornillo [1], hasta que el pistón de presión haga contacto con el raíl de perfil.

! El par de apriete necesario para instalar las tapas depende de varios factores y puede variar considerablemente. Respete los valores máximos especificados en la Tabla 5.1.



Imag. 5.20 Instalar la tapa apretando el tornillo

- ▶ Afloje el tornillo **[1]**.
- ▶ Compruebe los resultados del proceso de presión.
- ▶ Si la tapa no ha quedado bien ajustada, repita el procedimiento.



Imag. 5.21 **Tapa de acero o latón completamente instalada**

✓ La tapa de acero o latón ya está instalada.

Tabla 5.1 **Pares de apriete máximos recomendados para instalar tapas de acero o latón**

Serie/Tamaño	Tapa		
	Latón	Acero	Par de apriete máx. [Nm]
HG15, RG15	5-001344	—	15
HG20, RG20	5-001350	5-001352	20
HG25, RG25	5-001355	5-001357	20
HG30, HG35, RG30, RG35	5-001360	5-001362	20
HG45, RG45	5-001324	5-001327	85
HG55, RG55	5-001330	5-001332	85
HG65, RG65	5-001335	5-001337	110

5.3.2 Cinta de recubrimiento



PRECAUCIÓN



¡Riesgo de lesiones provocadas por cinta de recubrimiento afilada!

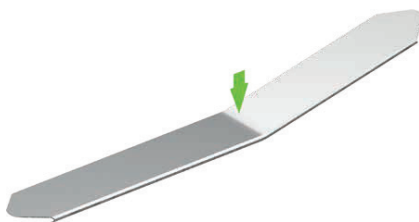
Los bordes de las cintas de recubrimiento pueden estar muy afilados.

- ▶ ¡Utilice guantes de protección para desembalarla, instalarla y desmontarla!
- ▶ ¡Evite que las cintas de recubrimiento enrolladas salten sin control sujetando los extremos de la cinta!

¡ATENCIÓN!**¡Daños a la guía lineal provocados por cintas de recubrimiento dañadas!**

Las cintas de recubrimiento dañadas deterioran la protección contra el polvo y provocan un desgaste prematuro de la guía lineal.

- ▶ Evite deformaciones o pliegues en la cinta de recubrimiento tal y como se muestra en la Imag. 5.22.
- ▶ ¡Sustituya las cintas de recubrimiento dañadas inmediatamente!



Imag. 5.22 **Cinta de recubrimiento dañada**

! Además de las tapas, también hay disponible una cinta de recubrimiento para la serie CG como alternativa al cierre de los orificios de montaje.

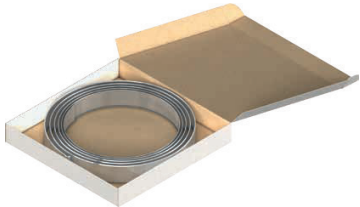
5.3.2.1 Estado de entrega

Los raíles de perfil de una pieza, como se muestra en la Imag. 5.23, se entregan con cinta de recubrimiento ya instalada. Los extremos de la cinta de recubrimiento están doblados y cuentan con abrazaderas de protección.



Imag. 5.23 **Cinta de recubrimiento instalada sobre el raíl**

En el caso de raíles de varias piezas, la cinta de recubrimiento se entrega en una caja aparte, como se muestra en la Imag. 5.24. Las tapas protectoras van incluidas.



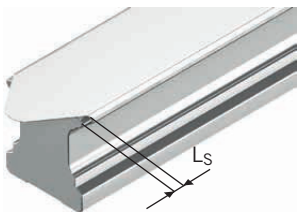
Imag. 5.24 Cinta de recubrimiento en caja de transporte

5.3.2.2 Instalar la cinta de recubrimiento sin patín instalado

! Recomendamos utilizar la herramienta de montaje/desmontaje HIWIN para garantizar una instalación adecuada de la cinta de recubrimiento. Puede encontrar toda la información sobre ella en el apartado 11.2.

A. Colocación de la cinta de recubrimiento

- ▶ Limpie el raíl de perfil con un producto de limpieza adecuado (ver apartado 71.).
- ▶ Coloque la cinta de recubrimiento sobre el raíl de perfil.
- ▶ Mantenga la distancia L_s de acuerdo con la Tabla 5.2.



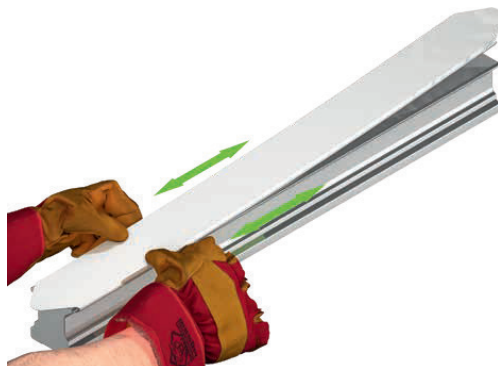
Imag. 5.25 Cinta de recubrimiento con extremos pulidos y distancia L_s

Tabla 5.2 Dimensión L_s del extremo de la cinta de recubrimiento

Tamaño	Distancia L_s [mm]
15	5,0
20	8,0
25	9,5
30	10,0
35	10,0
45	11,0
55	12,0
65	14,5

B. Fijación de la cinta de recubrimiento

- ▶ Fije la cinta de recubrimiento al raíl de perfil, sobre una longitud de aprox. 15 cm.
- ▶ Presione el pliegue de la cinta de recubrimiento sobre el lado de referencia del raíl de perfil.
- ▶ Presione el segundo pliegue sobre el lado contrario.

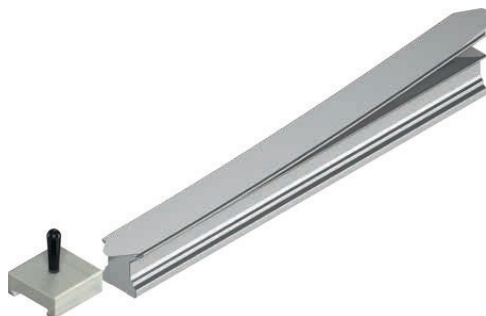


Imag. 5.26 Colocar la cinta de recubrimiento

C. Instalación con la herramienta de montaje de HIWIN

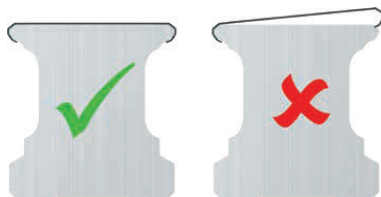
! Recomendamos utilizar la herramienta de montaje/desmontaje HIWIN para garantizar una instalación adecuada de la cinta de recubrimiento. Puede encontrar toda la información sobre ella en el apartado 11.2.

- ▶ Coloque la herramienta de montaje sobre la parte frontal del raíl (ver Imag. 5.27).
- ▶ Empuje la herramienta de montaje sobre todo el raíl.



Imag. 5.27 Colocando la cinta de recubrimiento con la herramienta de montaje

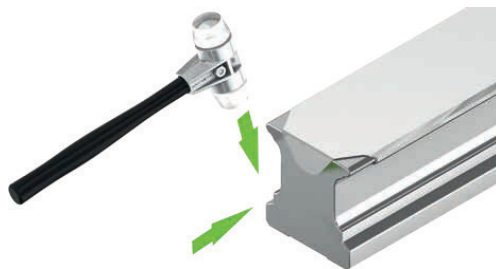
- ✓ La cinta de recubrimiento queda al mismo nivel que la superficie del raíl de perfil.



Imag. 5.28 **Cinta de recubrimiento instalada de manera correcta e incorrecta**

D. Doblar los extremos de la cinta de recubrimiento

- Doble con cuidado los dos extremos de la cinta de recubrimiento con la ayuda de un mazo de goma.



Imag. 5.29 **Doblando los extremos de la cinta de recubrimiento**

- ✓ La cinta de recubrimiento ya está instalada.

5.3.2.3 Instalar la cinta de recubrimiento con un patín instalado

¡ATENCIÓN!

¡Daños en la cinta de recubrimiento!

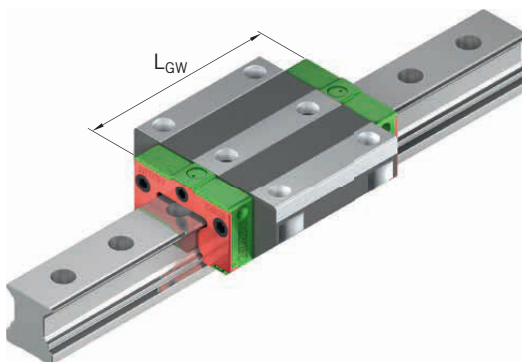
Presionar la cinta de recubrimiento sobre el raíl o moverla bajo el patín puede provocar que la cinta de recubrimiento se quiebre por los niveles de presión excesivamente altos ejercidos sobre ella.

- Presione la cinta de recubrimiento con cuidado sobre el raíl.
- Si le cuesta presionar la cinta de recubrimiento, repita los pasos descritos en el punto B.

En caso de ser necesario adaptar una cinta de recubrimiento o sustituir una cinta dañada habiendo uno o más patines instalados sobre el raíl, es necesario crear una zona de empuje sobre la cinta de recubrimiento. Para ello, se necesita un mandril de expansión.

A. Fijar la posición de la zona de empuje

❗ La longitud mínima de la zona de empuje debe ser 150 mm mayor que la longitud L_{GW} del patín.

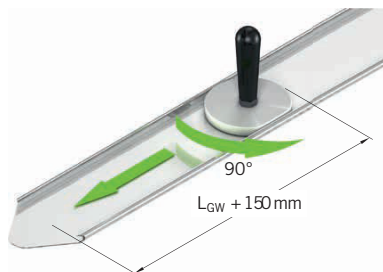


Imag. 5.30 Longitud del patín (L_{GW})

B. Establecer la zona de empuje

❗ Recomendamos utilizar un mandril de expansión para ensanchar la cinta de recubrimiento. Para más información sobre esto, consulte el apartado 11.2.

- ▶ Coloque el mandril de expansión sobre el extremo interior de la zona de empuje de manera que los lados planos queden alineados en paralelo con la cinta de recubrimiento.
- ▶ Gire el mandril 90°.
- ▶ Tire del mandril con una mano hacia el principio de la cinta de recubrimiento, sujetándola con la otra mano mientras lo hace.



Imag. 5.31 **Ensanchando la zona de empuje con el mandril de expansión**

- ✓ Se ha ensanchado la zona de empuje de la cinta de recubrimiento.

C. Comprobar la zona de empuje

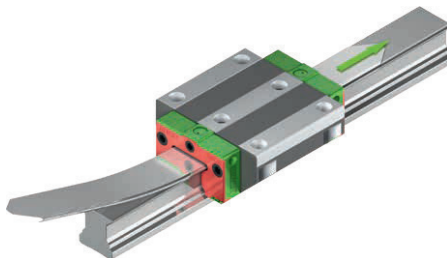
- ▶ Coloque la cinta de recubrimiento al inicio del raíl de perfil.
- ▶ Presione la cinta de recubrimiento ligeramente sobre el raíl de perfil.

! Repita los pasos del punto B si no puede presionar la cinta de recubrimiento sobre el raíl de perfil.

D. Montaje

- ▶ Limpie el raíl de perfil con un producto de limpieza adecuado (ver apartado 71.).
- ▶ Coloque el patín al final del raíl de perfil.
- ▶ Presione la cinta de recubrimiento sobre el raíl de perfil con una mano. La zona de empuje ensanchada debe presionarse bajo el patín en este punto.
- ▶ Utilice la otra mano para sostener la zona sin ensanchar de la cinta de recubrimiento.

! Asegúrese de que la cinta no se rompa.

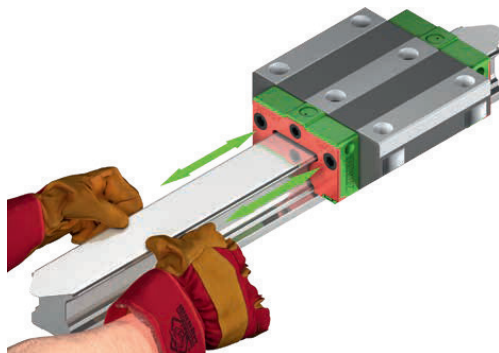


Imag. 5.32 **Presionar sobre la cinta de recubrimiento con un patín instalado**

- Centre la cinta de recubrimiento sobre el raíl de perfil.

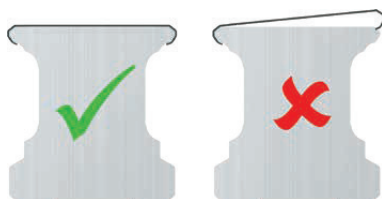
❗ **Debe mantenerse la distancia L_5 de acuerdo con la Tabla 5.2.**

- Presione el pliegue de la cinta de recubrimiento que no ha sido ensanchada sobre el lado de referencia del raíl de perfil.
- Presione el segundo pliegue sobre el lado contrario.



Imag. 5.33 Instalación de la cinta de recubrimiento

- ✓ La cinta de recubrimiento queda al mismo nivel que la superficie del raíl de perfil.



Imag. 5.34 Cinta de recubrimiento instalada de manera correcta e incorrecta

- Doble con cuidado los dos extremos de la cinta de recubrimiento con la ayuda de un mazo de goma (ver Imag. 5.35).


 Imag. 5.35 **Doblando los extremos de la cinta de recubrimiento**

- ✓ La cinta de recubrimiento ya está instalada.

5.3.3 Tapas protectoras

Para evitar que la cinta de recubrimiento se levante, está fijada en ambos lados frontales del raíl de perfil. Hay dos métodos diferentes para fijar la cinta de recubrimiento:

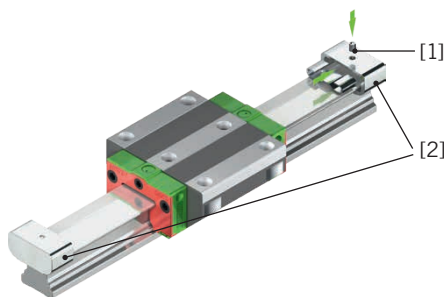
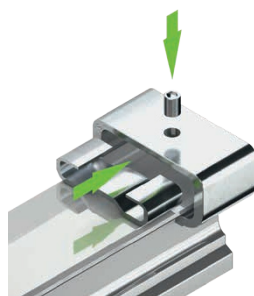
- Fijar la cinta de recubrimiento con abrazaderas de acero
- Fijar la cinta de recubrimiento con tornillos de sujeción delanteros

5.3.3.1 Requisitos

- Que el raíl de perfil ya esté instalado.
- Que la cinta de recubrimiento ya esté instalada.
- Que el patín ya esté instalado.

5.3.3.2 Fijar la cinta de recubrimiento con abrazaderas de acero

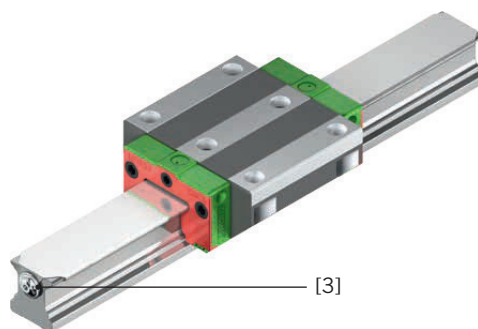
- ▶ Coloque las abrazaderas de acero **[2]** a ambos lados del raíl de perfil.
- ▶ Atornille el tornillo allen **[1]** hasta que las abrazaderas de acero queden bien fijadas.


 Imag. 5.36 **Colocando las abrazaderas de acero sobre el raíl de perfil**

 Imag. 5.37 **Instalando la abrazadera de acero**

- ✓ La cinta de recubrimiento ya está fijada.

5.3.3.3 Fijar la cinta de recubrimiento con tornillos de sujeción delanteros

- ▶ Atornille los tornillos de sujeción **[3]** en los lados frontales del raíl de perfil.



Imag. 5.38 Instalación de la protección de la cinta de recubrimiento en la parte frontal

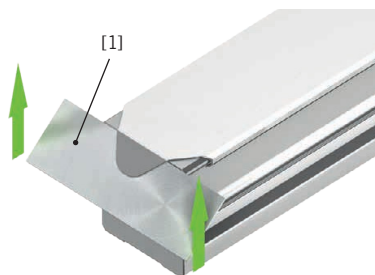
- ✓ La cinta de recubrimiento ya está fijada.

5.3.4 Retirada de la cinta de recubrimiento

! Recomendamos utilizar la herramienta de montaje/desmontaje HIWIN para garantizar una retirada adecuada de la cinta de recubrimiento. Puede encontrar toda la información sobre ella en el apartado 11.2.

- ▶ Levante la cinta de recubrimiento de la parte delantera del raíl de perfil utilizando la herramienta de desmontaje **[1]** (ver Imag. 5.39).
- ▶ Levántela con cuidado sobre toda la longitud del raíl.

! Asegúrese de que la cinta de recubrimiento no se rompa.



Imag. 5.39 Retirada de la cinta de recubrimiento.

5.4 PATINES

¡ATENCIÓN!

Los daños en el patín pueden estar provocados por la retirada prematura del mandril de montaje.

Retirar el mandril de montaje demasiado pronto puede provocar daños en el patín y dar como resultado la pérdida de los elementos rodantes.

- ¡Retire el mandril de montaje únicamente presionando sobre el patín!

¡ATENCIÓN!

Los daños en el patín pueden estar provocados por bordes cortados sin desbarbar.

Los bordes cortados sin desbarbar pueden dañar los sellos de los extremos del patín.

- Revise siempre los bordes de corte del raíl de perfil en busca de rebabas!
- Si fuera necesario, retire las rebabas con una piedra al aceite o con un cepillo de alambre de latón.

- ❗ **Por lo general, para la instalación de los siguientes patines recomendamos un bisel en el extremo delantero del raíl de perfil.**

5.4.1 Requisitos

- Que los sellos de los extremos del patín estén engrasados. Así se facilita la instalación y se reduce el riesgo de dañar el sello durante la misma.

5.4.3 Montaje

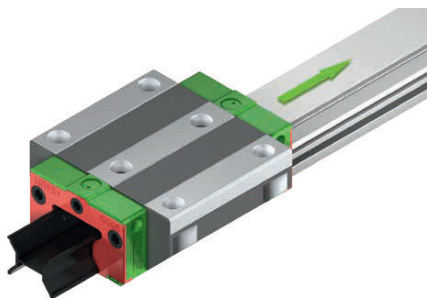
- ❗ **Tenga cuidado cuando presione el patín sobre el raíl de perfil:**

Los bloques con precargas medias y altas requieren mayor fuerza de empuje en comparación con los de precargas bajas. Idealmente, los bloques con precargas altas deberían entregarse ya montados.

- ❗ **Recuerde lo siguiente cuando trabaje con raíles R (con perforaciones para montaje desde arriba): cuando los orificios de instalación todavía no estén sellados con tapas o con cinta de recubrimiento, reduzca al mínimo el movimiento del patín sobre el raíl de perfil. Si no, se dañarán los labios selladores de protección contra el polvo.**

- Una el patín a la parte delantera del raíl en la dirección de instalación adecuada para que quede al nivel del raíl.
- Presione con cuidado el patín sobre el raíl.

! Durante el proceso, asegúrese de que el patín no se incline.



Imag. 5.40 Presionando el patín sobre el raíl de perfil.

- ✓ El mandril de montaje se presiona automáticamente durante el proceso y el patín queda instalado sobre el raíl de perfil.

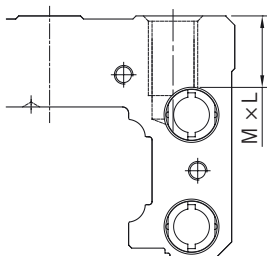
5.4.2.1 Particularidad en la instalación de los patines QH, QE y QW

¡ATENCIÓN!

El incumplimiento de la longitud máxima del tornillo puede provocar daños en el patín.

Los orificios de montaje del patín de las guías de raíl HIWIN de las series QH, QE y QW están vinculados a los canales de retorno (ver Imag. 5.41). Al utilizar tornillos demasiado largos pueden dañarse los elementos rodantes.

- No exceda las longitudes de tornillo máximas indicadas en la Tabla 5.3.



Imag. 5.41 Representación del orificio y del canal de recirculación

Tabla 5.3 Longitudes máximas para los tornillos de fijación - Patines QH, QE y QW

Modelo	Longitud máx. de tornillo MxL [mm]	Modelo	Longitud máx. de tornillo MxL [mm]
QHH20	M5x6	QEH25	M6x9
QHH25	M6x8	QEH30	M8x10
QHH30	M8x10	QWH27	M6x6
QHH35	M8x12	QWH35	M8x8
QEH20	M5x7		

! A menudo, la capacidad de carga de las guías lineales se ve limitada, no por su fuerza de carga, sino por la conexión del tornillo. Por tanto, recomendamos revisar la capacidad de carga máxima admisible de la conexión del tornillo según VDI 2230.

5.4.2.2 Características específicas que debe recordar cuando instale una estructura adyacente sobre patines RG, QR y CG

Todos los patines de las series RG, QR y CG cuentan con dos orificios roscados centrales adicionales. Se entregan sellados con tapones de color verde.

Para lograr una gran rigidez de la guía lineal incluso en casos de cargas elevadas, solemos recomendar el uso de todos los orificios roscados disponibles para fijar la estructura adyacente.

! En los patines de las series RGW y QRW, también tiene la opción de fijar la estructura adyacente desde abajo. Antes de instalar el patín, debe estar fijado a la estructura adyacente.

6. Puesta en marcha



PRECAUCIÓN



¡Riesgo de efectos nocivos para la salud y para el medio ambiente!

El contacto con lubricantes puede provocar irritación, intoxicación, reacciones alérgicas y daños al medio ambiente.

- ▶ Utilice únicamente sustancias seguras para las personas. Tenga en cuenta las hojas de datos de seguridad del fabricante.
- ▶ Elimine las sustancias adecuadamente.

¡ATENCIÓN!

¡Peligro de daños en las guías lineales debido a la falta de lubricación o a una lubricación inadecuada!

La falta de lubricación inicial o una cantidad de lubricante/presión de lubricación inadecuada puede dañar o arruinar el producto.

- ▶ ¡Nunca ponga la guía lineal en funcionamiento sin lubricación inicial!
- ▶ ¡Debe seguirse el procedimiento indicado para evitar que el producto sufra daños!



Si ha pedido una guía lineal montada, retire los tapones verdes antes de la puesta en marcha. Estos tapones fijan el patín al raíl de perfil.

Puede encontrar el estado de lubricación estándar de los productos en el apartado 8.10. Siga las instrucciones de puesta en marcha de acuerdo con el apartado 8.11.

7. Mantenimiento y limpieza

El único mantenimiento necesario es la lubricación. Ver punto 8.

7.1 LIMPIEZA

¡ATENCIÓN!

¡Una limpieza inadecuada puede dañar las guías lineales!

El uso de productos e instrumentos de limpieza no autorizados puede provocar daños en el raíl de perfil.

- ▶ ¡Deben respetarse las disposiciones legales y las normas del fabricante en cuanto al uso de productos de limpieza!
- ▶ ¡Debe tenerse cuidado de no dañar el raíl con objetos puntiagudos!
- ▶ ¡Cuando limpie, debe asegurarse de que no queden partículas metálicas en el patín!

Prácticas de limpieza y mantenimiento admisibles:

- Las guías lineales pueden limpiarse con aguarrás y aceite.
- Puede utilizarse tricloroetileno o un producto de limpieza equivalente como producto desengrasante.
- Para evitar que las piezas se corroan, hay que secarlas y preservarlas/lubricarlas después de la limpieza.

8 Lubricación

8.1 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LUBRICACIÓN

Los componentes mecánicos de tecnología lineal deben lubricarse adecuadamente para garantizar su correcto funcionamiento y una larga vida útil.

Estas instrucciones de lubricación tienen por objeto ayudar al usuario a elegir los lubricantes y las cantidades de lubricante adecuados y a determinar los intervalos de lubricación apropiados.

Esta información no libera al usuario de su obligación de realizar pruebas prácticas para comprobar los intervalos de lubricación específicos y de realizar ajustes siempre que sea necesario. Tras cada proceso de lubricación, debe realizarse una revisión para comprobar si los elementos mecánicos están correctamente lubricados (verifique si hay película de lubricante).

Los lubricantes

- Reducen el desgaste
- Protegen de la suciedad
- Protegen contra la corrosión

El lubricante es un elemento de construcción y debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar una máquina. El rango de temperatura de funcionamiento y las condiciones ambientales y de funcionamiento deben tenerse en cuenta a la hora de elegir un lubricante.

8.2 SEGURIDAD

¡ATENCIÓN!

¡Daños provocados por una lubricación inadecuada!

El uso del lubricante equivocado puede provocar daños materiales y contaminar el entorno.

- ▶ Utilice el tipo de lubricante adecuado (grasa, aceite) según lo indicado en estas instrucciones de montaje.
- ▶ ¡Tenga en cuenta las hojas de datos de seguridad del fabricante!

8.2.1 Uso adecuado de los lubricantes

En la medida de lo posible, debe evitarse el contacto prolongado y repetido con la piel. Las zonas de la piel salpicadas con lubricante deben limpiarse con agua y jabón. Aplique protección para la piel mientras trabaja y una crema de engrase para la piel cuando complete el trabajo. Cuando proceda, utilice prendas de protección resistentes al aceite (p. ej., guantes, delantal). No se lave las manos con petróleo, disolventes o lubricantes refrigerantes que puedan estar o estén mezclados con agua. La neblina de aceite debe extraerse en el mismo momento en que aparezca.

Deben utilizarse gafas protectoras para evitar el contacto con los ojos. Si, aun así, el lubricante entra en contacto con los ojos, enjuague la zona afectada con abundante agua. Si la irritación de ojos persiste, consulte a un oftalmólogo.

Si se traga el lubricante por accidente, no debe provocarse el vómito bajo ninguna circunstancia. Busque asistencia médica de inmediato. Por regla general, y de conformidad con la 91/155/CEE, se dispone de hojas de datos de seguridad para lubricantes. Aquí encontrará información detallada sobre protección de la seguridad y del entorno y prevención de accidentes.

La mayoría de lubricantes son peligrosos para el agua. Por este motivo, nunca deben entrar en contacto con la tierra, el agua o el sistema de alcantarillado.

8.2.2 Instrucciones de seguridad para el almacenamiento de lubricantes

Los lubricantes deben guardarse en un recipiente bien sellado y en un lugar fresco y seco. Deben estar protegidos de la luz solar directa y de la congelación.

Los lubricantes no deben guardarse junto con:

- Alimentos
- Agentes oxidantes

8.3 CONEXIONES DE LUBRICACIÓN

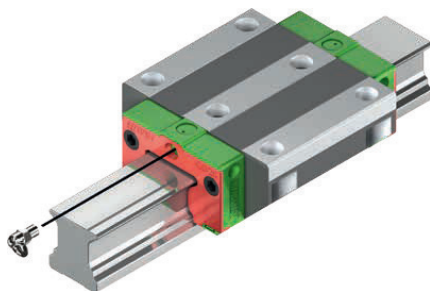
Las conexiones de lubricación de los patines HIWIN pueden instalarse de tres maneras:

- En la parte delantera
- En el lateral
- Desde arriba

❗ No todos los patines tienen conexión de lubricación.

8.3.1 Conexión de lubricación en la parte delantera

Se puede instalar una conexión de lubricación a ambos lados del patín. La conexión de lubricación que no se utiliza está sellada con un tornillo de sellado. Esta es la configuración estándar de HIWIN.



Imag. 8.1 Conexión de lubricación en la parte delantera

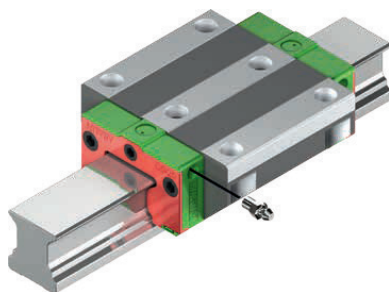
8.3.2 Conexión de lubricación en el lateral

¡ATENCIÓN!

¡Daños en el patín debido a la apertura inadecuada del orificio de lubricación!

► No utilice un taladro para abrir un orificio de lubricación, pues hay riesgo de que entren virutas en el patín.

❗ En la serie CG, estos orificios están listos para usar y para podersellarse con un tornillo de sellado.



Imag. 8.2 Conexión de lubricación en el lateral

El patín tiene un agujero en el lateral izquierdo y en el derecho, en cada uno de los sistemas de desviación de plástico, para instalar un adaptador de lubricación lateral. En el caso de la serie CG, estos agujeros están listos para usar y se cierran con un tapón roscado.

En las series HG, QH, EG, QE, WE, QW, RG y QR, debe hacerse una rosca en el orificio lateral ya preparado con un tapón roscado para abrir agujeros ciegos. No debe superarse la profundidad máxima de rosca indicada en la Tabla 8.1. Después, limpie el orificio para retirar virutas y otros contaminantes. Por último, la conexión de lubricación lateral debe abrirse en la base del orificio utilizando una punta de metal caliente.

Diámetro de la punta de metal:

- Diámetro de 2,5 mm hasta el tamaño 35
- Diámetro de 3,0 mm desde el tamaño 45

! Cuando se rompa la primera pared, no siga presionando, si no se producirá un avance de los elementos rodantes hacia el sistema de desviación.

! Cuando utilice la conexión de lubricación lateral, esta no debe instalarse en lado de referencia, sino en lado contrario. En caso de que fuera necesario instalar la conexión de lubricación en el lado de referencia, asegúrese de que la conexión de lubricación no sobresalga del borde de referencia del patín. Si fuera necesario, los orificios de lubricación laterales abiertos pueden cerrarse con un tapón roscado.

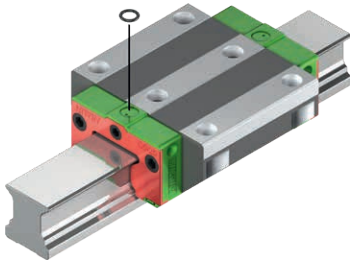
! Para la lubricación lateral, utilice boquillas de engrase cónicas rectas o de bola. En caso de patines con brida, recomendamos el uso del adaptador de lubricación HIWIN correspondiente (ver Tabla 8.1) debido a la reducida distancia entre la brida y la boquilla de engrase. Como alternativa, también puede utilizar una boquilla de engrase tipo embudo.

Tabla 8.1 Orificio de lubricación lateral - Dimensiones y boquilla de engrase

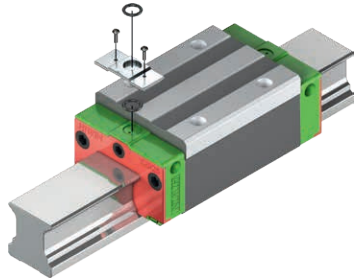
Tipo de patín	Rosca	Longitud de rosca	Boquilla de engrase ¹⁾ y adaptador recomendado para la pistola de engrase					
			Estándar				Opcional	
			Patín marco alto	A	Patín con brida	A	Patín cuadrado/ con brida	A
HG 15 EG 15 RG 15, 20	M4	4,5	20-000272	2	20-000272	3	20-000325	4
HG 20, 25, 30, 35 QH 20, 25, 30 EG 30, 35 QE 25, 30, 35 CG 25, 30, 35 WE 21, 27, 35 QW 21, 27, 35 RG 25 QR 25	M6×0,75	6	20-000273	1	20-000273	2	20-000283	4
HG 45, 55, 65 QH 45 RG 45, 55, 65 QR 45	1/8 PT	10	20-000280	1	20-000280	1	Por encargo	—
QH, QE 15, QR 20	M4	4,5	20-000272	2	20-000272	2	20-000325	4
QH 35 RG 30, 35 QR 30, 35	M6×0,75	6	20-000273	1	20-000273	1	20-000283	4
EG 20, 25 QE 20	M6×0,75	6	20-000273	1	20-000283	4	—	—
CG 20 WE 17 QW 17	M3	4,5	20-000275	2	20-000275	3	5-000061	4
WE 50	1/8 PT	10,0	20-000280	1	20-000280	2	Por encargo	—

1) Ver apartado 8.3.4 | 2) Ver apartado 8.9

8.3.3 Conexión de lubricación en la parte superior



Imag. 8.3 Conexión de lubricación en la parte superior



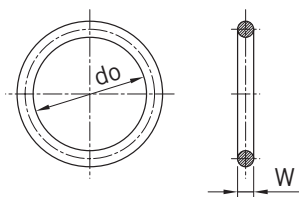
Imag. 8.4 Conexión de lubricación en la parte superior (HGH, CGH, RGH), ver apartado 8.3.3.1

Como alternativa, el patín puede lubricarse desde arriba. En este caso, se utiliza una junta tórica como sello. Consulte la Tabla 8.2 para conocer el tamaño de la junta tórica. Si pide el patín con la opción de lubricación desde arriba, se abrirá el orificio de lubricación y se incluirá la junta tórica necesaria. Si el patín se pide sin lubricación, primero debe abrirse el orificio.

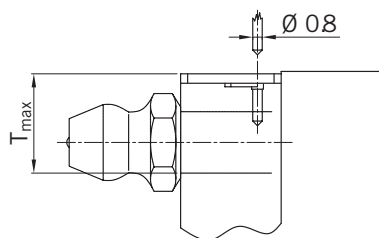
Hay un hueco adicional en taladro avellanado para la junta tórica.

- Abra el hueco con un taladro de un diámetro de 0,8 mm hasta una profundidad máxima de $T_{\max}$, de conformidad con lo indicado en la Tabla 8.2.

❗ Una vez abiertos, los orificios de lubricación para lubricación desde arriba no podrán cerrarse con un tapón roscado.



Imag. 8.5 Junta tórica para cubrir la conexión de lubricación en la parte superior



Imag. 8.6 Profundidad máxima de perforación $T_{\max}$

Tabla 8.2 Especificaciones de la junta tórica para conexión de lubricación en la parte superior

Serie/Tamaño	Junta tórica			Orificio de lubricación en la parte superior
	Número de artículo	do [mm]	W [mm]	Profundidad máxima T_{max} [mm]
HG/QH_15	20-000386	2,5±0,15	1,5±0,15	3,75
HG/QH_20	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	5,70
HG/QH_25	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	5,80
HG/QH_30	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	6,30
HG/QH_35	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	8,80
HG/QH_45	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	8,20
HG_55	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	11,80
HG_65	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	10,80
EG/QE_15	20-000386	2,5±0,15	1,5±0,15	6,90
EG/QE_20	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	8,40
EG/QE_25	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	10,40
EG/QE_30	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	10,40
EG/QE_35	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	10,80
CG_15	20-000386	2,5±0,15	1,5±0,15	3,75
CG_20	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	5,70
CG_25	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	5,80
CG_30	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	6,30
CG_35	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	8,80
CG_45	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	8,20
WE_21	20-000386	2,5±0,15	1,5±0,15	4,20
WE_27	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	5,80
WE/QW_35	20-000387	4,5±0,15	1,5±0,15	7,60
QW_21	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	4,20
QW_21	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	5,80
RG_15	20-000386	2,5±0,15	1,5±0,15	3,45
RG_20	20-000386	2,5±0,15	1,5±0,15	4,00
RG/QR_25	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	5,80
RG/QR_30	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	6,20
RG/QR_35	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	8,65
RG/QR_45	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	9,50
RG_55	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	11,60
RG_65	20-000376	7,5±0,15	1,5±0,15	14,50

! Puede ser necesario el uso de un espaciador (adaptador de lubricación HIWIN) para instalar la lubricación.

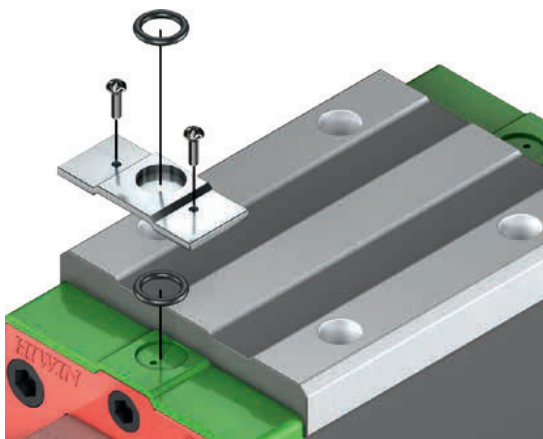
8.3.3.1 Espaciadores (adaptador de lubricación)

En las series HG, RG, y CG (modelos HGH, RGH y CGH), deben instalarse espaciadores (adaptador de lubricación TCN, Top-Connector) para compensar la diferencia de peso entre el sistema de recirculación y la superficie de montaje del patín.

Los adaptadores solo se entregan instalados. Cuando se pide esta opción, se incluye la junta tórica adecuada.

Disponibilidad del adaptador de lubricación TCN:

- HG_25, HG_30, HG_35
- RG_25, RG_30, RG_35, RG_45, RG_55
- CG_15, CG_20, CG_25, CG_30, CG_35, CG_45



Imag. 8.7 Diseño del adaptador de lubricación

8.3.4 Boquilla de engrase



Imag. 8.8 **Boquilla de engrase M3x0,5P**
N.º de art. 20-000275



Imag. 8.9 **Boquilla de engrase M4x0,7P**
N.º de art. 20-000272



Imag. 8.10 **Boquilla de engrase M6x0,75P**
N.º de art. 20-000273



Imag. 8.11 **Boquilla de engrase 1/8 PT**
N.º de art. 20-000280



Imag. 8.12 **Boquilla de engrase tipo embudo M4x0,7P**
N.º de art. 20-000325



Imag. 8.13 **Boquilla de engrase tipo embudo M6x0,75P**
N.º de art. 20-000283



Imag. 8.14 **Boquilla de engrase tipo embudo M3x0,5P**
N.º de art. 20-000370

8.4 USO DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN CENTRAL

Le recomendamos realizar la lubricación inicial (ver apartado 8.12) por separado, antes de la conexión a un sistema de lubricación central, utilizando una pistola de engrase manual. También es necesario asegurar que todos los conductos y los elementos que sean responsabilidad del usuario estén llenos de lubricante y de que no contengan bolsas de aire.

Deben evitarse los conductos largos y los diámetros de tubo estrechos. Los conductos deben instalarse con inclinación. El recuento de impulsos resulta de las cantidades parciales y de los tamaños del distribuidor de pistón.

Además, deben respetarse las normas del fabricante en relación con el sistema de lubricación.

8.5 PRESIÓN DE LUBRICACIÓN

Las guías lineales HIWIN pueden lubricarse con aceite, grasa o grasa de baja viscosidad, dependiendo de la aplicación específica. La presión de lubricación necesaria depende del tamaño, del lubricante, de la longitud del conducto de alimentación y del tipo de conexión de lubricación utilizado.

Presión de lubricación mínima sobre el patín:

- Grasa o grasa de baja viscosidad: 6 bares
- Lubricación con aceite: 3 bares

La presión de lubricación máxima admisible sobre el patín es de 30 bares.

¡ATENCIÓN!

Unos niveles de presión de lubricación o unas cantidades de lubricación excesivos pueden provocar daños en el patín.

Los sellos tienen un riesgo especial de sufrir daños en patines con sellos dobles, sellos SW o sellos ZWX.

- ▶ Lleve a cabo la lubricación de acuerdo con las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegúrese de utilizar los niveles de presión de lubricación y las cantidades de lubricante adecuados.

8.6 ELECCIÓN DEL LUBRICANTE

Pueden utilizarse como lubricante aceites, grasas o grasas de baja viscosidad. Se utilizan los mismos lubricantes que para los rodamientos antifricción. Por regla general, la selección de un lubricante y el método de alimentación pueden adaptarse para ajustarse a la lubricación del resto de componentes mecánicos.

En esencia, la selección de un lubricante depende de la temperatura de funcionamiento y de varios factores relacionados con el funcionamiento como, por ejemplo, la carga, las vibraciones, la oscilación o las aplicaciones de carrera corta. También deben tenerse en cuenta los requisitos especiales como el uso junto con materiales fuertes o agresivos, en salas estériles, en vacíos o en la industria alimentaria.

Lubricación con grasa

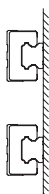
Para la lubricación con grasa, recomendamos grasas lubricantes para rodamientos de rodillos o para rodamientos antifricción cuyo aceite de base sea el aceite mineral e incluyan los espesantes especificados por DIN 51825 (K1K, K2K). En las aplicaciones de alto rendimiento recomendamos utilizar aditivos EP (KP1K, KP2K), NLGI clase 1 o 2. El uso de grasas de otras clases de consistencia puede estar sujeto a la aprobación del proveedor de lubricante.

Lubricación con grasa de baja viscosidad

En los sistemas de lubricación centralizada, suelen utilizarse grasas de baja viscosidad. Su estructura suave hace que se distribuya de manera más eficaz por todo el sistema.

Lubricación con aceite

Los aceites lubricantes ofrecen la ventaja de distribuirse de manera más uniforme y de alcanzar las superficies de contacto con mayor eficacia. No obstante, esto también significa que los aceites lubricantes se acumulan en la parte inferior del producto debido a la fuerza de la gravedad y, por tanto, se ensucia más rápidamente. Por este motivo, se necesitan cantidades mayores de lubricante que con la lubricación con grasa. Por norma general, la lubricación con aceite solo es adecuada cuando se utiliza un sistema de lubricación centralizada o en productos equipados con una unidad de lubricación.



! Para el montaje en pared solemos recomendar lubricación con grasa o con grasa de baja viscosidad. Para la lubricación con aceite, pedimos que lo consulte, pues puede ofrecer una lubricación insuficiente dependiendo de la posición de instalación.

8.6.1 Lubricantes recomendados

En la tabla siguiente se ofrecen ejemplos de aplicaciones y de lubricantes adecuados.

¡ATENCIÓN!

¡Daños provocados por el uso de las grasas equivocadas!

Las grasas con partículas sólidas como grafito o MOS2 pueden provocar daños.

► No utilice grasas que contengan partículas sólidas como grafito o MOS2.

 **La información sobre lubricantes tiene por objeto ofrecer ejemplos y solo pretende servir como ayuda a la hora de elegir. Pueden elegirse otros lubricantes tras explicitar la aplicación específica al proveedor de lubricante. Además, deben respetarse las instrucciones del fabricante en relación con el sistema de lubricación.**

Tabla 8.3 **Lubricantes recomendados - Grasa, grasa de baja viscosidad y aceite**

Tipo de aplicación	Grasa		Grasa de baja viscosidad		Aceite	
	Fabricante	Nombre	Fabricante	Nombre	Fabricante	Nombre
Estándar	HIWIN	G05	Klüber Lubrica-tion München	MICROLUBE GB 00	Klüber Lubrica-tion München	Klüberoil GEM 1-150 N
	Klüber Lubrica-tion München	MICROLUBE GL 261	Mobil	Mobilux EP 004	FUCHS	GEARMASTER CLP 320
	Mobil	Mobilux EP 1	FUCHS	GEARMASTER LI 400	FUCHS	RENOLIN CLP 150
	FUCHS	LAGERMEISTER BF 2	FUCHS	RENOLIT EPLITH 00	—	—
	LUBCON	Turmogrease CAK 2502	—	—	—	—
	FUCHS	RENOLIT LZR 2 H	—	—	—	—
	Klüber Lubrica-tion München 1)	ISO FLEX TOPAS AK 501)	—	—	—	—
Alto rendimiento	HIWIN	G01	Le recomendamos que consulte a un fabricante de lubricante sobre el uso de estos lubricantes en aplicaciones de alto rendimiento.			
	Klüber Lubrica-tion München	Klüberlub BE 71-501				
	FUCHS	LAGERMEISTER EP 2				
	LUBCON	TURMOGREASE Li 802 EP				
	FUCHS	RENOLIT LZR 2 H				

Continúa en pág. siguiente

Viene de pág. anterior

Tipo de aplicación	Grasa		Grasa de baja viscosidad		Aceite	
	Fabricante	Nombre	Fabricante	Nombre	Fabricante	Nombre
Sala estéril	HIWIN	G02	Le recomendamos que consulte a un fabricante de lubricante sobre el uso de estos lubricantes en aplicaciones de alto rendimiento.		Klüber Lubrication München	Klüber Tyreno Fluid E-95V
	Klüber Lubrication München	ISOFLEX TOPAS NCA 152			Mobil	Mobilgear 626
	FUCHS	GLEITMO 591			FUCHS	RENOLIN CLP 100
Sala estéril a velocidades elevadas	HIWIN	G03	—	—	—	—
	Klüber Lubrication München	ISOFLEX TOPAS NCA 52	—	—	—	—
Velocidades elevadas	HIWIN	G04	Klüber Lubrication München	ISOFLEX TOPAS NCA 5051	Klüber	Klüberoil GEM 1-46 N
	Klüber Lubrication München	ISOFLEX NCA 15	Mobil	Mobilux EP 004	FUCHS	RENOLIN ZAF B 46 HT
	LUBCON	Turmogrease Highspeed L 252	FUCHS	GEARMASTER LI 400	—	—
	FUCHS	RENOLIT HI-Speed 2	FUCHS	RENOLIT SF 7-041	—	—
Industria alimentaria de acuerdo con la USDA H1	Klüber Lubrication München	Klübersynth UH1 14-151	Klüber Lubrication München	Klübersynth UH1 14-1600	Klüber	Klüberoil 4 UH1-68 N
	Mobil	Mobilgrease FM 102	Mobil	Mobilgrease FM 003	—	—
	FUCHS	GERALYN 1	FUCHS	GERALYN 00	—	—

1) Recomendado para la serie MG.

8.6.1.1 Descripción de los tipos de aplicación

Aplicaciones estándar

Carga: máx. el 15 % de la capacidad de carga básica dinámica
Rango de temperatura: de -10 °C a +80 °C
Velocidad: <1 m/s

Aplicaciones de alto rendimiento

Carga: máx. el 50 % de la capacidad de carga básica dinámica
Rango de temperatura: de 0°C a +80 °C
Velocidad: <1 m/s

Aplicaciones en sala estéril

Carga: máx. el 50 % de la capacidad de carga básica dinámica
Rango de temperatura: de -10 °C a +80 °C
Velocidad: <1 m/s

Aplicaciones en sala estéril a velocidades elevadas

Carga: máx. el 50 % de la capacidad de carga básica dinámica
Rango de temperatura: de -10 °C a +80 °C
Velocidad: <1 m/s

Aplicaciones a velocidades elevadas

Carga: máx. el 50 % de la capacidad de carga básica dinámica
Rango de temperatura: de -10 °C a +80 °C
Velocidad: <1 m/s

Aplicaciones en la industria alimentaria de acuerdo con la USDA H1

Carga: máx. el 15 % de la capacidad de carga básica dinámica
Rango de temperatura: de -10 °C a +80 °C
Velocidad: <1 m/s

8.7 LUBRICANTES HIWIN

Tabla 8.5 Visión general de las grasas HIWIN

Tipo de grasa	Aplicación	Número de artículo	
		Cartucho 70 g	Cartucho 400 g
			
G01	Aplicaciones de alto rendimiento	20-000335	20-000336
G02	Aplicaciones en sala estéril	20-000338	20-000339
G03	Aplicaciones en sala estéril a velocidades elevadas	20-000341	20-000342
G04	Aplicaciones a velocidades elevadas	20-000344	20-000345
G05	Grasa estándar	20-000347	20-000348

8.8 MISCIBILIDAD

Compruebe siempre la miscibilidad de los distintos lubricantes. Pueden mezclarse aceites lubricantes a base de aceite de la misma clasificación (p. ej., CL) y con una viscosidad similar (diferencia máxima de una clase).

Las grasas pueden mezclarse si su aceite base y los tipos de espesante son los mismos. La viscosidad del aceite base debe ser similar. La diferencia máxima en la clase NLGI es de un nivel.

El uso de lubricantes distintos a los indicados puede traducirse en unos intervalos de lubricación más cortos y en una reducción del rendimiento. También pueden producirse reacciones químicas entre plásticos, lubricantes y agentes conservantes.

Tabla 8.6 **Miscibilidad de las grasas Hiwin**

	G01	G02	G03	G04	G05
G01	■	■	■	○	○
G02	■	■	■	■	■
G03	■	■	■	■	■
G04	○	■	■	■	■
G05	○	■	■	■	■

○ miscible | ■ parcialmente miscible

Tabla 8.7 **Compatibilidad de los productos fundamentalmente lubricados con las grasas HIWIN**

	G01	G02	G03	G04	G05
QH, QE, QW, QR	■	○	○	○	○

○ miscible | ■ parcialmente miscible

**Recomendación:**
Cuando se utilicen lubricantes miscibles solo parcialmente, debe tratar de gastar la grasa antigua lo máximo posible antes de introducir la grasa nueva. La cantidad de relubricación de la grasa nueva debe aumentarse temporalmente.
Cuando se utilicen lubricantes no miscibles, debe retirar la grasa antigua antes de introducir la grasa nueva.

8.9 PISTOLAS DE ENGRASE Y ADAPTADORES DE LUBRICACIÓN

A1: Acoplamiento hidráulico

Adecuado para boquillas de engrase cónicas de acuerdo con la DIN 71412, diámetro externo de 15 mm



Imag. 8.15 A1

A2: Boquilla hueca

Adecuada para boquillas de engrase cónicas o de bola de acuerdo con la DIN 71412/ DIN 3402, diámetro externo de 10 mm



Imag. 8.16 A2

A3: Boquilla hueca con adaptador de lubricación

Adecuada para boquillas de engrase cónicas de acuerdo con la DIN 3402, diámetro externo de 6 mm



Imag. 8.17 A3

A4: Boquilla de tipo bola

Adecuada para boquillas de engrase tipo embudo de acuerdo con la DIN 3405, diámetro externo de 6 mm



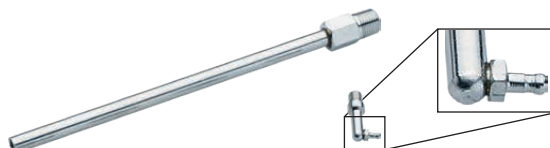
Imag. 8.18 A4

A5: Boquilla de punta con adaptador de lubricación



Imag. 8.19 A5

A6: Boquilla de punta en ángulo con adaptador de lubricación



Imag. 8.20 A6

Juego de adaptador de lubricación y boquillas



Imag. 8.21 Adaptador de lubricación y boquillas A3, A4, A5, A6

Juego GN-400C: Pistola de engrase grande y adaptadores A1, A2



Imag. 8.22 GN-400C

Juego GN-80M: Pistola de engrase pequeña y adaptadores A1, A2



Imag. 8.23 **GN-80M**

Tabla 8.8 **Visión general de pistolas de engrase y accesorios HIWIN**

N.º de art.	Contenido			Llenado directo	Cartucho	Canti- dad de grasa por carrera
	GN-80M (Imag. 8.23)	GN-400C (Imag. 8.22)	Juego de adaptador de lubricación y boquillas (Imag. 8.21)			
						
20-000352	●	—	—	●	70 g	0,5–0,6 cm ³
20-000332	●	—	●	●	70 g	0,5–0,6 cm ³
20-000353	—	●	—	●	400 g	0,8–0,9 cm ³
20-000333	—	●	●	●	400 g	0,8–0,9 cm ³
20-000358	—	—	●	—	—	—

Tabla 8.9 **Visión general de boquillas de engrase y adaptadores recomendados para la pistola de engrase**

	Boquilla de engrase	Adaptador recomendado para la pistola de engrase
	Boquilla de engrase tipo bola	
	M3×0,5P	A2, A31)
	M4×0,7P	A2, A31)
	Boquilla de engrase cónica	
	M6×0,75P	A1, A21)
	1/8PT	A1, A21)
	Boquilla de engrase tipo embudo	
	M3×0,5P	A4
	M4×0,7P	A4
	M6×0,75P	A4

1) opcional para espacios de instalación limitados

8.10 ESTADO DE LUBRICACIÓN ESTÁNDAR EN LA ENTREGA

Dependiendo del grupo de producto, las guías lineales HIWIN se entregan preservadas, con lubricación básica o con lubricación inicial.

- Los **patines preservados** están completamente recubiertos con un aceite anticorrosión. Antes de la puesta en marcha, debe realizarse una lubricación inicial de acuerdo con el apartado 8.11.
- Los **patines con lubricación básica** se entregan con una cantidad de grasa reducida. Los canales de lubricación están en gran medida libres de grasa de lubricación. Esto facilita el cambio de lubricante y permite el cambio de lubricación con grasa a lubricación con aceite. La lubricación básica es suficiente para la puesta en marcha de la guía lineal. Una vez puesta en marcha, debe llevarse a cabo una lubricación inicial de acuerdo con el apartado 8.11.
- Los **patines con lubricación inicial** se entregan con la cantidad de grasa recomendada de acuerdo con el apartado 8.13.

Tabla 8.10 **Estado de lubricación estándar para patines instalados sobre raíles**

Serie	Estado de lubricación
HG, EG, CG, WE, QH, QE, QW, QR	Lubricación inicial
RG, MG	Preservado

Tabla 8.11 Estado de lubricación estándar para patines no instalados sobre raíles

Serie	Estado de lubricación
HG, EG, CG, WE, RG, MG	Preservado
QH, QE, QW, QR	Lubricación básica

- !** Para la lubricación básica de las guías lineales se utiliza una grasa apta para rodamientos de rodillos y de deslizamiento con aceite mineral como aceite base y espesantes según la DIN 51825 (K2K), NLGI clase 2. Viscosidad del aceite base para QR: 100 mm²/s a 40°C; viscosidad del aceite base para QH, QE, QW: 200 mm²/s a 40°C.
- !** El estado de lubricación puede variar del estándar indicado aquí. Debe imponerse el estado de lubricación que aparece en los documentos del pedido en cuestión.

8.11 LUBRICACIÓN INICIAL EN EL MOMENTO DE LA PUESTA EN MARCHA

¡ATENCIÓN!

¡Peligro de daños en las guías lineales debido a la falta de lubricación o a una lubricación inadecuada!

La falta de lubricación inicial o una cantidad de lubricante/presión de lubricación inadecuada puede dañar o arruinar el producto.

- ▶ ¡Nunca ponga la guía lineal en funcionamiento sin lubricación inicial!
- ▶ ¡Debe seguirse el procedimiento indicado para evitar que el producto sufra daños!

! En la lubricación inicial, los patines se entregan con la cantidad de grasa necesaria para alcanzar los intervalos de lubricación especificados. Una vez que los canales de lubricación estén completamente llenos de grasa, no podrá cambiarse a lubricación con aceite sin realizar antes una limpieza completa del patín.

8.11.1 Rendimiento

- ▶ Utilice la cantidad de grasa indicada en el apartado 8.13 presionando lentamente la pistola de engrase.
- ▶ Mueva el patín una distancia equivalente a tres veces la longitud de este.

- ▶ Repita este proceso dos veces más.
- ▶ Mueva el patín sobre toda la trayectoria de desplazamiento y revise todo el raíl de perfil en busca de una película de lubricante.
- ✓ El proceso de lubricación inicial de la guía lineal ha finalizado.

❗ Si no detecta una capa de lubricante a lo largo de toda la longitud del raíl de perfil, aumente la cantidad de lubricante utilizada.

8.11.1.1 Lubricación inicial para aplicaciones de carrera corta

Para las aplicaciones de carrera corta (carrera < 2 x longitud del patín), la lubricación inicial debe realizarse como se indica a continuación.

Carrera < 2 × longitud del patín:

Disponga las conexiones de lubricación a ambos lados del patín y lleve a cabo la lubricación de acuerdo con el apartado 8.11.1 para la conexión de lubricación correspondiente.

❗ Carrera < 0,5 × longitud del patín: Consulte a HIWIN.

8.11.1.2 Lubricación inicial - Serie MG

En el caso de MG en miniatura, hay disponible una boquilla de lubricación para lubricación con grasa para el tamaño 15. Para los tamaños 5, 7, 9 y 12, recomendamos utilizar una grasa en spray adecuada (como FUCHS PLANTO Multispray S).

- ▶ Aplique el lubricante de manera uniforme sobre las pistas de los rodamientos de bolas a lo largo de todo el raíl de perfil.
- ▶ Mueva el patín a lo largo de toda la carrera.
- ▶ Retire el exceso de grasa cuando proceda.
- ✓ El proceso de lubricación inicial de la guía lineal MG ha finalizado.

❗ En caso de que sea necesaria una resistencia de desplazamiento mínima o si las condiciones ambientales son muy limpias, recomendamos lubricar la serie MG con aceite (ver apartado 8.13.3).

8.12 CAMBIAR EL LUBRICANTE

Antes de cambiar a un lubricante diferente, debe limpiar en profundidad todo el patín. Puede encontrar más información sobre el tema en el apartado 7.1.

! La eliminación del lubricante actual solo es necesaria si los lubricantes no son miscibles.

8.13 CANTIDADES DE LUBRICANTE

! Las cantidades de lubricante indicadas abajo son valores de referencia que pueden variar según las condiciones ambientales.

! Si las guías lineales se instalan en vertical, en el lateral o con el raíl en la parte superior, se deben aumentar las cantidades de relubricación en aproximadamente un 50 %.

8.13.1 Cantidades de lubricante para lubricación con grasa

Tabla 8.12 Cantidades de lubricante para lubricación con grasa - Series HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, RG y QR

Tamaño	Cantidad parcial de lubricación inicial [cm ³]			Cantidad de relubricación [cm ³]		
	Carga media (S)	Alto rendimiento (C)	Superalto rendimiento (H)	Carga media (S)	Alto rendimiento (C)	Superalto rendimiento (H)
15, 17	0,2 (3×)	0,3 (3×)	—	0,2	0,3	—
20, 21	0,3 (3×)	0,5 (3×)	0,7 (3×)	0,3	0,5	0,7
25, 27	0,4 (3×)	0,8 (3×)	1,0 (3×)	0,4	0,8	1,0
30	0,6 (3×)	1,3 (3×)	1,7 (3×)	0,6	1,3	1,7
35	0,8 (3×)	1,9 (3×)	2,4 (3×)	0,8	1,9	2,4
45	—	3,8 (3×)	4,6 (3×)	—	3,8	4,6
50, 55	—	6,3 (3×)	7,7 (3×)	—	6,3	7,7
65	—	10,0 (3×)	13,5 (3×)	—	10,0	13,5

Tabla 8.13 Cantidades de lubricante para lubricación con grasa - Serie MG

Tamaño	Cantidad parcial de lubricación inicial [cm ³]		Cantidad de relubricación [cm ³]	
	Carga media (C)	Carga alta (H)	Carga media (C)	Carga alta (H)
MG15	0,04 (3×)	0,06 (3×)	0,04	0,06
MG15	0,07 (3×)	0,09 (3×)	0,07	0,09

8.13.2 Cantidades de lubricante para lubricación con grasa de baja viscosidad

❗ Las cantidades para la lubricación con grasa de baja viscosidad son idénticas a las de la lubricación con grasa.

8.13.2.1 Tamaños de distribuidor de pistón para unidades de alimentación (sistemas de una sola línea) para lubricación con grasa de baja viscosidad

Para garantizar una lubricación suficiente, deben cumplirse los siguientes tamaños mínimos de los distribuidores de pistón. El intervalo entre los pulsos de lubricación individual es el resultado de la cantidad de relubricación, del intervalo de relubricación y del tamaño del distribuidor de pistón:

$$\text{Intervalo entre pulsos de lubricación [km]} = \frac{\text{Tamaño del distribuidor de pistón [cm}^3\text{]}}{\text{Cantidad de relubricación [cm}^3\text{]}} \times \text{Intervalo de relubricación [km]}$$

8.13.3 Cantidades de lubricante para lubricación con aceite

Cuando se utilice un sistema de lubricación central, hay que asegurarse de que todos los conductos y los elementos que sean responsabilidad del usuario estén llenos de lubricante y de que no haya bolsas de aire. Deben evitarse los conductos largos y los diámetros de tubo estrechos. Los conductos deben instalarse con inclinación.

El recuento de impulsos resulta de las cantidades parciales y de los tamaños del distribuidor de pistón. El intervalo entre dos pulsos puede calcularse a partir de la relación del recuento de impulsos y el intervalo de relubricación.

Además, deben respetarse las normas del fabricante en relación con el sistema de lubricación.

Tabla 8.14 **Cantidades de lubricante para lubricación con aceite - Series HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, RG, QR**

Tamaño	Cantidad parcial de lubricación inicial [cm³]			Cantidad de relubricación [cm³]		
	Carga media (S)	Alto rendimiento (C)	Superalto rendimiento (H)	Carga media (S)	Alto rendimiento (C)	Superalto rendimiento (H)
15, 17	0,3 (3×)	0,3 (3×)	—	0,3	0,3	—
20, 21	0,5 (3×)	0,5 (3×)	0,5 (3×)	0,5	0,5	0,5
25, 27	0,7 (3×)	0,8 (3×)	1,0 (3×)	0,7	0,8	1,0
30	0,9 (3×)	1,0 (3×)	1,2 (3×)	0,9	1,0	1,2
35	1,2 (3×)	1,5 (3×)	1,8 (3×)	1,2	1,5	1,8
45	—	1,7 (3×)	2,0 (3×)	—	1,7	2,0
50, 55	—	2,5 (3×)	2,8 (3×)	—	2,5	2,8
65	—	4,5 (3×)	4,8 (3×)	—	4,5	4,8

! En el caso de la guía en miniatura de MG, recomendamos que la lubricación con aceite se realice a través del raíl de perfil. En este caso, aplique el lubricante de manera uniforme (con una brocha adecuada, por ejemplo) sobre las trayectorias de bolas a lo largo de todo el raíl de perfil. Después, desplace el patín a lo largo de toda la distancia de desplazamiento y retire el exceso de aceite.

8.13.3.1 **Tamaños de distribuidor de pistón para unidades de alimentación (sistemas de una sola línea) para lubricación con aceite**

Para garantizar una lubricación suficiente, deben cumplirse los siguientes tamaños mínimos de los distribuidores de pistón. El intervalo entre los pulsos de lubricación individual es el resultado de la cantidad de relubricación, del intervalo de relubricación y del tamaño del distribuidor de pistón.

$$\text{Intervalo entre pulsos de lubricación [km]} = \frac{\text{Tamaño del distribuidor de pistón [cm}^3\text{]}}{\text{Cantidad de relubricación [cm}^3\text{]}} \times \text{Intervalo de relubricación [km]}$$

8.14 RELUBRICACIÓN

¡ATENCIÓN!

¡Peligro de daños en las guías lineales debido a cantidades insuficientes de lubricante!

Las cantidades de lubricante insuficientes o excesivas o una presión de lubricación inadecuada pueden dañar o arruinar el producto.

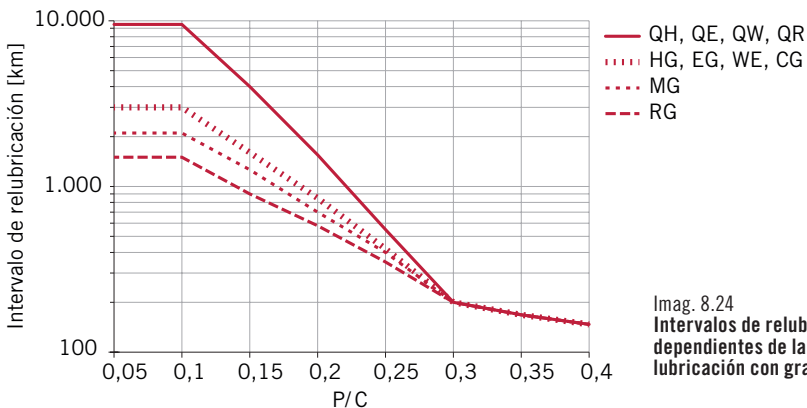
- ▶ ¡Garantice una relubricación regular y suficiente!
- ▶ ¡Debe seguirse el procedimiento indicado para evitar que el producto sufra daños!

Los intervalos de relubricación dependen en gran medida de las condiciones de funcionamiento (cargas, velocidad, aceleración) y de las condiciones ambientales (temperatura, fluidos, suciedad, etc.). Las influencias ambientales como las cargas pesadas, las vibraciones, las largas distancias de recorrido o la suciedad pueden acortar los intervalos de lubricación. Cuando se cumpla el intervalo de lubricación, introduzca la cantidad de lubricante indicada en el apartado 8.13 accionando la pistola de engrase en un único movimiento o ajustando el sistema de lubricación central en consecuencia.

❗ Compruebe si hay una película de aceite sobre todo el raíl. En caso de no ser así, aumente la cantidad de lubricante.

8.14.1 Intervalos de relubricación para lubricación con grasa

Entre otras condiciones, los intervalos de relubricación dependen de la relación de carga P/C, en la que P hace referencia a la carga dinámicamente equivalente y C hace referencia a la capacidad de carga dinámica.



Imag. 8.24
Intervalos de relubricación
dependientes de la carga para
lubricación con grasa

! Los intervalos de relubricación pueden acortarse en las siguientes condiciones. En tales casos, consulte a HIWIN: $v > 3 \text{ m/s}$, $a > 30 \text{ m/s}^2$, contacto con materiales, temperaturas $<20^\circ\text{C}$ o $>30^\circ\text{C}$, condiciones ambientales sucias.

8.14.2 Intervalos de relubricación para lubricación con grasa de baja viscosidad

Los intervalos de relubricación para lubricación con grasa de baja viscosidad se reducen en un 25 % en comparación con los intervalos de relubricación para lubricación con grasa (ver apartado 8.14.1).

8.14.3 Intervalos de relubricación para lubricación con aceite

Los intervalos de relubricación para lubricación con aceite se reducen un 50 % en comparación con los intervalos de relubricación para lubricación con grasa (ver apartado 8.14.1).

9. Eliminación

¡ATENCIÓN!



¡Peligro provocado por sustancias nocivas para el medio ambiente!

El riesgo para el medio ambiente depende del tipo de sustancia utilizada.

- ▶ ¡Limpie a fondo las piezas contaminadas antes de su eliminación!
- ▶ ¡Concrete los requisitos para una eliminación segura con las empresas de eliminación y, cuando proceda, con las autoridades competentes!

Líquidos	
Lubricantes	Deben eliminarse como desechos peligrosos de una manera respetuosa con el medio ambiente
Paños de limpieza sucios	Deben eliminarse como desechos peligrosos de una manera respetuosa con el medio ambiente
Patines	
Componentes de acero	Deben eliminarse por separado
Componentes de plástico	Deben eliminarse como desechos residuales
Raíles	
Componentes de acero	Deben eliminarse por separado
Tapas de plástico	Deben eliminarse como desechos residuales

10. Procedimiento en caso de incidente

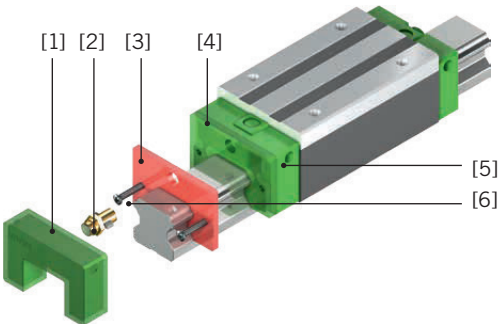
Interferencia	Posible causa	Solución
Ruido de funcionamiento elevado mientras las guías lineales están en marcha	La velocidad de desplazamiento de la guía lineal es demasiado alta	Compruebe la velocidad de desplazamiento admisible (ver apartado 12.1)
	Lubricación insuficiente	Lubrique la guía lineal tal y como se indica en las instrucciones de lubricación
Los patines necesitan unas fuerzas de desplazamiento elevadas	La precarga del patín sobre el rail es demasiado alta	Compruebe la precarga necesaria del patín
	Lubricación insuficiente	Lubrique la guía lineal tal y como se indica en las instrucciones de lubricación
El patín está perdiendo bolas	El patín o los sellos del patín están dañados	Póngase en contacto con el servicio técnico de HIWIN

11 Accesorios

11.1 PATÍN AUTOLUBRICANTE

11.1.1 Patín E2 autolubricante para las series HG, EG y RG

El patín E2 autolubricante está formado por una unidad de lubricación [5] situada entre el sistema de desviación [4] y el sello del extremo [3], una pieza de conexión [2] y un depósito de aceite intercambiable [1]. El lubricante del depósito de aceite pasa a través de la pieza de conexión hasta la unidad de lubricación, desde donde se transfiere el lubricante a la pista del raíl de perfil.



Imag. 11.1 Vista detallada del patín E2 autolubricante para las series HG, EG y RG

Tabla 11.1 Leyenda de la Imag. 11.1

Pos.	Nombre
1	Depósito de aceite
2	Pieza de conexión
3	Sello del extremo
4	Sistema de desviación
5	Unidad de lubricación
6	Tornillos de fijación

11.1.1.1 Montaje

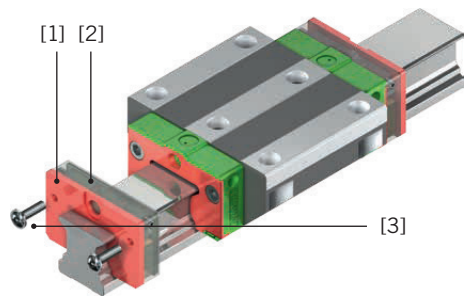
- ▶ Si fuera necesario, desinstale la boquilla de engrase y el sello(s) del extremo.
- ▶ Coloque la unidad de lubricación [5] sobre el patín.
- ▶ Coloque el sello(s) del extremo [3] frente a la unidad de lubricación [5].
- ▶ Apriete los tornillos de fijación [6].
- ▶ Instale la pieza de conexión [2].

! El tamaño del tornillo y el tamaño de la pieza de conexión pueden variar dependiendo de qué tipo de protección contra el polvo se utilice.

- ▶ Presione el depósito de aceite [1] sobre la unidad de lubricación hasta que escuche un clic.
- ✓ El patín E2 autolubricante ya está instalado.

11.1.2 Patín EC autolubricante para la serie CG

El patín EC autolubricante para la serie CG está compuesto por una unidad de lubricación con depósito de aceite [2] y un sello de extremo adicional [1]. La pista del rodamiento de bolas se lubrica a través de la unidad de lubricación.



Imag. 11.2 Vista detallada del patín EC autolubricante para la serie CG

Tabla 11.2 Leyenda de la Imag. 11.2

Pos.	Nombre
1	Sello del extremo
2	Unidad de lubricación con depósito de aceite
3	Tornillos de fijación

11.1.2.1 Montaje

- ▶ Si fuera necesario, desinstale la boquilla de engrase y el sello(s) del extremo.
- ▶ Coloque la unidad de lubricación [2] sobre el patín.
- ▶ Coloque el sello(s) del extremo [1] frente a la unidad de lubricación [2].
- ▶ Apriete los tornillos de fijación [3].

! El tamaño del tornillo y el tamaño de la pieza de conexión pueden variar dependiendo de qué tipo de protección contra el polvo se utilice.

✓ El patín E2 autolubricante ya está instalado.

11.1.3 Intervalos de sustitución

! Los intervalos de sustitución del depósito de aceite dependen en gran medida de las cargas y de las condiciones ambientales. Las influencias ambientales como las cargas pesadas, las vibraciones o la suciedad acortan los intervalos de sustitución.

! La Tabla 11.3 indica el intervalo máximo en el que debe comprobarse el nivel de llenado del depósito de aceite.

! Puede llenar el depósito de aceite con un inyector a través de los orificios laterales de llenado o puede sustituir toda la pieza.

Tabla 11.3 **Cantidades de aceite en el depósito de aceite**

Modelo	Cantidad de aceite [cm³]	Kilometraje [km]
HG15E2	1,6	2.000
HG20E2	3,9	4.000
HG25E2	5,1	6.000
HG30E2	7,8	8.000
HG35E2	9,8	10.000
HG45E2	18,5	20.000
HG55E2	25,9	30.000
HG65E2	50,8	40.000
EG15E2	1,7	2.000
EG20E2	2,9	3.000

Continúa en pág. siguiente

Viene de pág. anterior

EG25E2	4,8	5.000
EG30E2	8,9	9.000
RG25E2	5,0	6.000
RG30E2	7,5	8.000
RG35E2	10,7	10.000
RG45E2	18,5	20.000
RG55E2	26,5	30.000
RG65E2	50,5	40.000

Aceite estándar:

Mobil SHC 636

Completamente sintético con una base de hidrocarburos (PAO)

Grado de viscosidad: ISO VG 680

Como alternativa, pueden utilizarse aceites de la misma clasificación y viscosidad.

11.2 HERRAMIENTA ADICIONAL DE MONTAJE Y DESMONTAJE

Tabla 11.4 Herramienta de instalación de tapas de acero o latón

Serie/Tamaño	Número de artículo
HG_15	5-002519
HG_20	5-000915
HG_25	5-000916
HG_30	5-000917
HG_35	5-000918
HG_45	5-000919
HG_55	5-000920
HG_65	5-000921
RG_20	12-000542
RG_25	12-000309
RG_30	12-000310
RG_35	12-000311
RG_45	12-000312
RG_55	12-000313
RG_65	12-000314

Tabla 11.5 **Herramienta de instalación/desinstalación de cinta de recubrimiento**

Tamaño (todas las series)	Número de artículo
15	5-002557
20	5-002417
25	5-002416
30	5-002554
35	5-002555
45	5-002556

Tabla 11.6 **Mandril de expansión de cinta de recubrimiento**

Tamaño (todas las series)	Número de artículo
15	5-002725
20	5-002726
25	5-002727
30	5-002728
35	5-002729
45	5-002730
55	5-002731
65	5-002732

12 Pares de apriete

Tabla 12.1 Par de apriete de los tornillos de los raíles para la instalación

Tamaño tornillo	Tornillo de acero N-cm (kgf-cm)	Tornillo de fundición N-cm (kgf-cm)	Tornillo de aluminio N-cm (kgf-cm)
M2×0,4P	57 (5,9)	39,2 (4)	29,4 (3)
M2,5×0,45P	118 (12)	78,4 (8)	58,5 (6)
M3×0,5P	186 (19)	127 (13)	98 (10)
M4×0,7P	392 (40)	274 (28)	206 (21)
M5×0,8P	883 (90)	588 (60)	441 (45)
M6×1P	1.373 (140)	921 (94)	686 (70)
M8×1,25P	3.041 (310)	2.010 (205)	1.470 (150)
M10×1,5P	6.760 (689)	4.510 (460)	3.330 (339)
M12×1,75P	11.772 (1.200)	7.840 (800)	5.880 (600)
M14×2P	15.696 (1.600)	10.500 (1.100)	7.840 (800)
M16×2P	19.620 (2.000)	13.100 (1.350)	9.800 (1.000)



Información técnica en PDF, DWG
y STEP con configurador online en
www.tecnopower.es

Carretera Laureà Miró, 407
08980 Sant Feliu de Llobregat · Barcelona · España
Tel. 93 656 80 50 · tp@tecnopower.es

www.tecnopower.es