

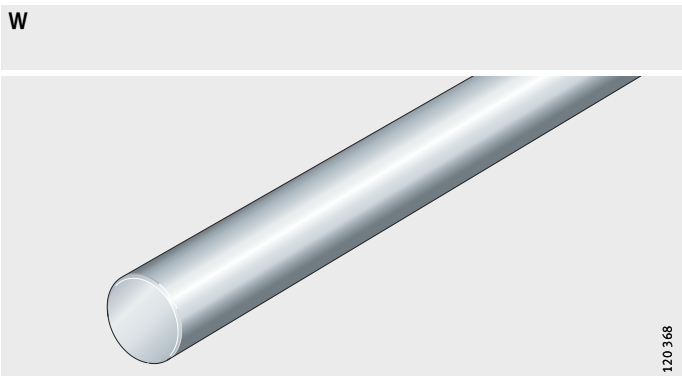


Ejes macizos
Ejes huecos

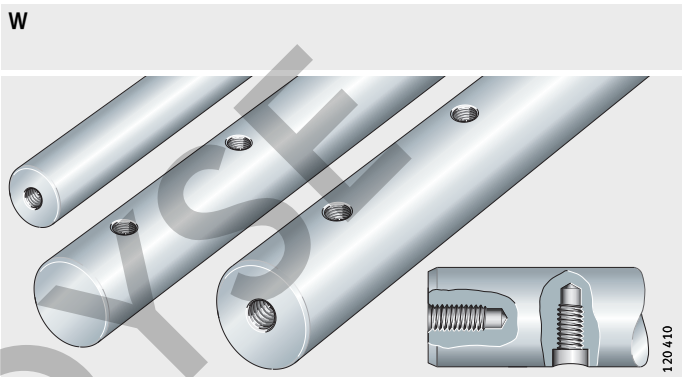
**Vista general
de los productos**

Ejes macizos, ejes huecos

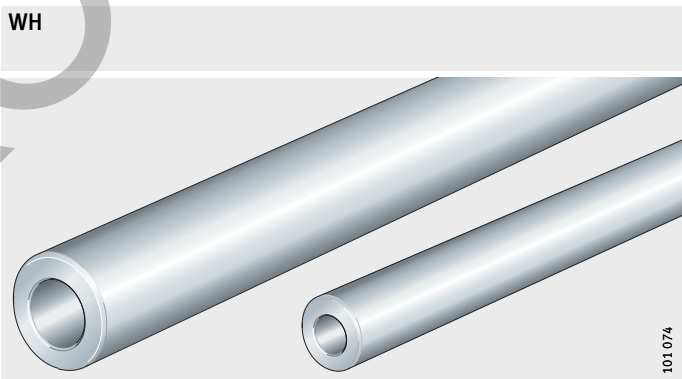
Ejes macizos
sin agujeros roscados



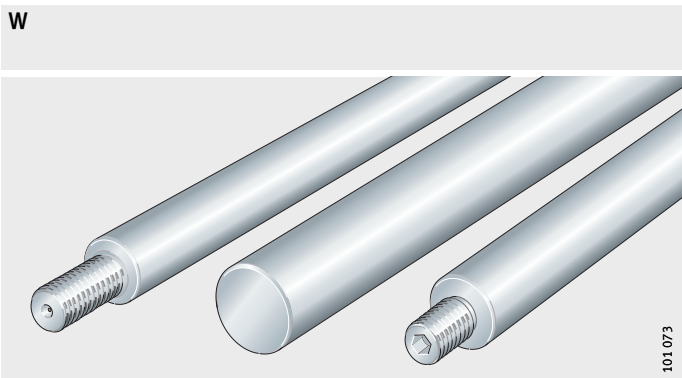
Agujeros roscados
radiales y axiales



Ejes huecos



**Ejes según especificaciones
del cliente**



Ejes macizos, ejes huecos

Características

Los ejes macizos y los ejes huecos son ejes de precisión fabricados en acero bonificado, en calidad de rodamientos y se suministran en dimensiones métricas.

Los ejes huecos son especialmente apropiados para aplicaciones en las que interesa reducir el peso. Los ejes macizos pueden suministrarse para su fijación con agujeros roscados radiales y axiales o, bajo consulta, totalmente mecanizados según el plano del cliente, ver página 113 hasta página 117.

Ejes de precisión para guías lineales económicas

La calidad del material de los ejes garantiza una gran precisión de medidas y de forma (redondez, paralelismo). Gracias a la elevada dureza superficial y al acabado superficial, los ejes son muy apropiados como pistas de rodadura de precisión para los rodamientos lineales a bolas.

Los ejes de precisión son también adecuados como ejes-guía para casquillos de fricción, como rodillos de laminado y centrado, y en la construcción de dispositivos y autómatas.

En combinación con los rodamientos lineales a bolas, rodillos de apoyo, rodillos de levas, rodillos-guía y rodillos-guía perfilados, ofrecen unos sistemas de guiado lineal de alta capacidad, rígidos, exactos, listos para el montaje y económicos, con una larga duración de vida.

Aceros, dureza, superficies, tolerancias, longitudes

Los ejes de Cf53 (número de material 1.1213) están templados por inducción y rectificados; la dureza superficial es 670 HV + 165 HV (59 HRC + 6 HRC).

Los ejes huecos se suministran sólo de acero bonificado.

Ejes de acero resistente a la corrosión según ISO 683-17 y EN 10880

Como alternativa al acero bonificado, los ejes macizos también están disponibles en aceros resistentes a la corrosión, por ejemplo, como X46Cr13 (número de material 1.4034) o X90CrMoV18 (número de material 1.4112).

La dureza superficial de X46 es 520 HV + 115 HV (52 HRC + 4 HRC). La dureza superficial de X90 es 580 HV + 85 HV (54 HRC + 4 HRC).

Estos aceros son especialmente apropiados para su utilización en la industria alimentaria, en la técnica médica y en la tecnología de los semiconductores.

Los sufijos son X46 o X90.



¡Teniendo en cuenta el desarrollo del temple, la resistencia a la corrosión en las caras frontales de los ejes del material X46Cr13 y X90CrMoV18 es reducida. Esto también es válido, eventualmente, para las zonas ablandadas por recocido!



Ejes macizos, ejes huecos

Dureza, superficies, tolerancias, longitudes

Una profundidad uniforme de la capa templada garantiza la transición continua de la dureza desde la zona exterior hasta el núcleo, normalmente más blando, lo que permite absorber las solicitaciones a la flexión.

La calidad superficial estándar es Ra 0,3.

Los ejes macizos tienen la tolerancia normal h6, y los ejes huecos, h7.

Los ejes en un solo tramo se pueden suministrar en longitudes hasta 6 000 mm. Bajo consulta, se pueden suministrar ejes más largos compuestos de varios tramos (empalmados).

Aceros suministrables y tolerancias, ver también página 112.

Recubrimientos

Los recubrimientos y el cromado duro son opcionales y proporcionan a los ejes una óptima protección contra el desgaste y la corrosión. Las características de los recubrimientos se muestran también en tabla Recubrimiento, página 111.

Cromado duro – Protección contra el desgaste

El cromado duro es apropiado para aquellas aplicaciones en las que es necesaria una elevada protección contra el desgaste.

Al mismo tiempo, la capa de cromo proporciona una excelente protección contra la corrosión.

Los ejes cromados tienen la tolerancia h7.

La profundidad de la capa de cromo es de, al menos, 5 µm y la dureza, 800 HV hasta 1050 HV.

El sufijo es CR.

Corrotect – Protección contra la corrosión

Los ejes protegidos contra la corrosión están tratados con el recubrimiento especial Corrotect y tienen, en las caras frontales, agujeros de centraje o agujeros roscados.

Los ejes huecos no están recubiertos en el diámetro interior.

El recubrimiento Corrotect es estable frente a líquidos neutros y fluidos orgánicos como, por ejemplo, aceite, líquido de frenos y gasolina. Para aplicaciones en ambientes de soluciones salinas con PH de 5 hasta 10 el recubrimiento Corrotect es igualmente apropiado, gracias a su elevada estabilidad.

El sufijo es RRF.



¡Corrotect reduce la adherencia de las proyecciones de partículas de soldadura!

¡Corrotect puede quedar perjudicado por las obturaciones rozantes!

¡Este recubrimiento no es adecuado para estar en contacto directo con productos alimenticios, ni tampoco es apto para trabajar en ambientes abrasivos!

Para las aplicaciones en la industria alimentaria, Schaeffler Group ofrece el recubrimiento especial sin Corrotect Cr(VI).
 Con ello cumple con los requerimientos de RoHS según EU-Richtlinie 2002/95/EG. Todas las demás ventajas son idénticas al recubrimiento estándar Corrotect.
 El sufijo es RROC.

Recubrimiento

Características	Recubrimiento		
	Corrotect		Cromo duro
	Cr(VI) Contiene Cr(VI) ¹⁾	Sin CR(VI)	
Sufijos	RRF	RROC	–
Color	Negro	Incoloro, azul hasta opalino	Cromo
Espesor de capa en µm	0,5 – 5,0	0,5 – 5,0	5,0 – 15,0
Composición	Aleación de cinc con hierro y cobalto	Aleación de cinc con hierro	Cromo
Dureza de la capa en HV	300	300	800 – 1 050
Protección contra la corrosión ²⁾ en h	96	96	120
Protección contra el desgaste	–	–	Sí
Longitud máxima de los ejes en mm	3 500	3 500	∅ 6 – 8 = 3 900 ∅ ≥ 10 = 5 900
Libre de Cr(VI)	No	Sí	No

1) Las piezas que contienen Cr(VI) no son adecuadas para la industria alimentaria.
 2) Test de niebla salina según DIN 50021.



¡Las superficies mecanizadas, las caras frontales y los agujeros pueden no estar recubiertos!



Ejes macizos, ejes huecos

Materiales suministrables,
recubrimientos, tolerancias
Ejes macizos y ejes huecos

Diámetro del eje	Ejes macizos					Ejes huecos
	Material					
	Acero bonificado			X46Cr13	X90CrMoV18	Acero bonificado
	Tolerancia ³⁾ h6	CR ¹⁾ h7	RRF RROC ²⁾ h6			Tolerancia h7
mm				h6	h6	
4	●	—	■	—	●	—
5	●	—	■	—	—	—
6	●	●	■	●	●	—
8	●	●	■	●	●	—
10	●	●	■	●	●	—
12	●	●	■	●	●	●
14	●	●	■	●	●	—
15	●	●	■	●	●	—
16	●	●	■	●	●	●
20	●	●	■	●	●	●
25	●	●	■	●	●	●
30	●	●	■	●	●	●
40	●	●	■	●	●	●
50	●	●	■	●	●	●
60	●	●	■	—	—	●
80	●	●	■	—	—	●

■ Bajo consulta.

● Ejecución suministrable.

1) Cromado duro, ver página 110.

2) Recubrimiento Corrotect, ver página 110.

3) Desviaciones de las tolerancias, bajo consulta.

**Ejes macizos
con agujeros roscados**

Si los ejes deben estar apoyados o conectados con otros elementos, son necesarios agujeros de fijación.

Como agujeros roscados estándar para ejes macizos están los tipos de agujeros B01 hasta B05 según tabla.

Además, son posibles agujeros según el diseño del cliente, con o sin roscas, *figura 1*, página 114 hasta *figura 13*, página 117.

Ejemplos de pedido, ver página 121.

**Características para los tipos
de agujeros**

Característica	Ejecución de los agujeros
B01 	Rosca axial en un extremo
B02 	Roscas axiales en ambos extremos
B03 	Rosca radial
B04 	Rosca radial y rosca axial en un extremo
B05 	Rosca radial y roscas axiales en ambos extremos



Ejes macizos, ejes huecos

Ejes según especificaciones del cliente

Para las consultas de ejes especiales, por favor, utilizar el propio plano o copiar nuestro modelo de solicitud de datos y completar los valores necesarios, *figura 1* hasta *figura 13*, página 117.

Figura 1
Agujeros radiales
roscados o sin roscar

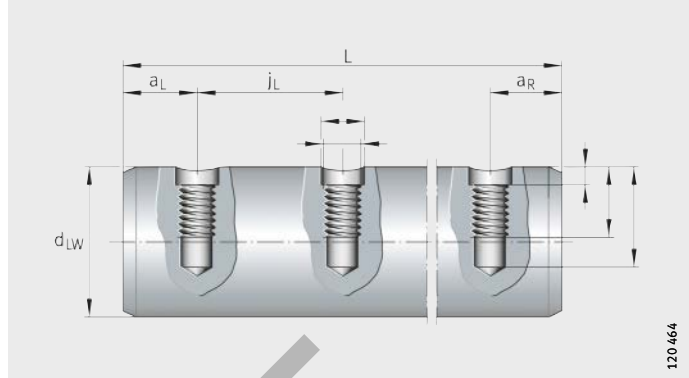
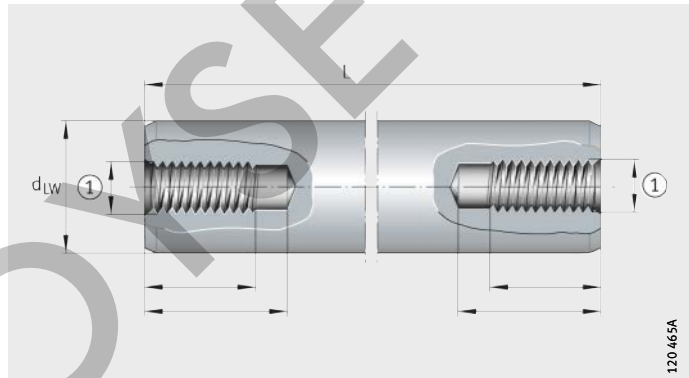


Figura 2
Rosca interior,
en uno o en ambos extremos

① Diámetro según
DIN 336 ó DIN 13



① Para roscas con agujero de centrado
DIN 332-D recomendado

Figura 3
Rosca interior
con agujero de centrado

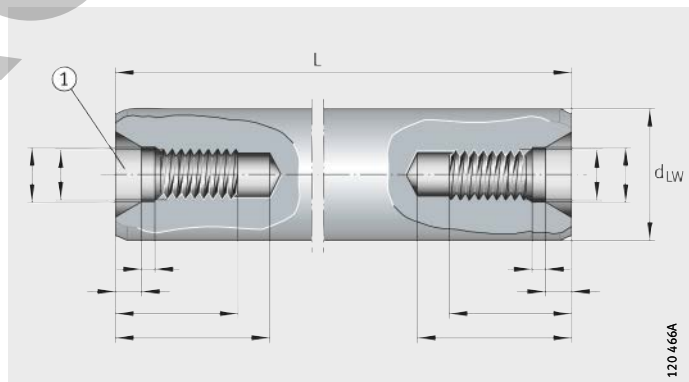


Figura 4
Ranuras para anillos de seguridad

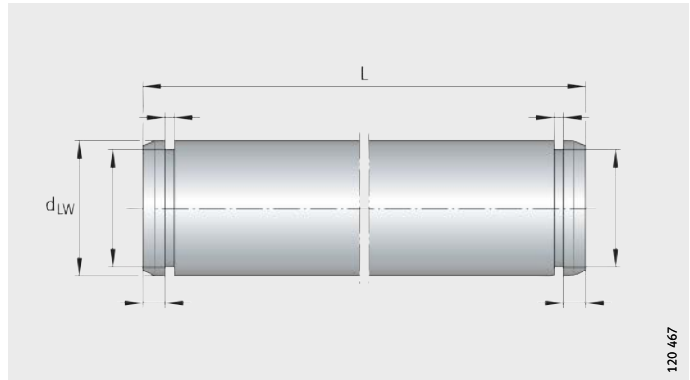
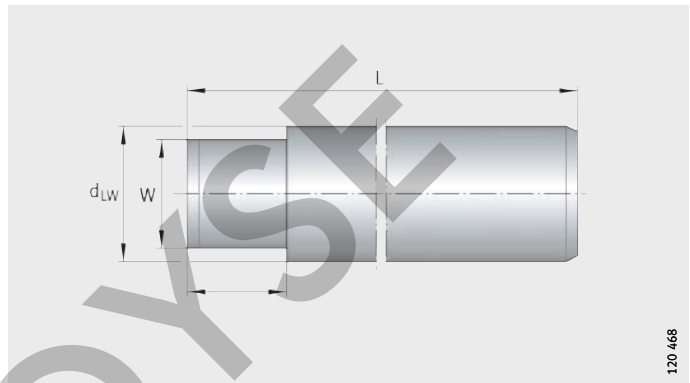


Figura 5
Ancho de llave W



① Ranura de salida forma F
DIN 509 (en ambos extremos)

Figura 6
Rebajes cilíndricos

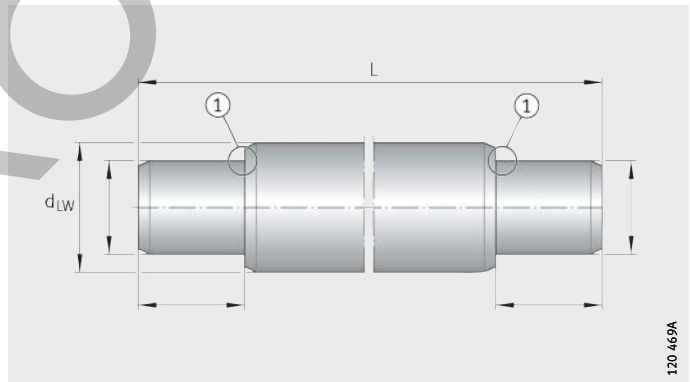
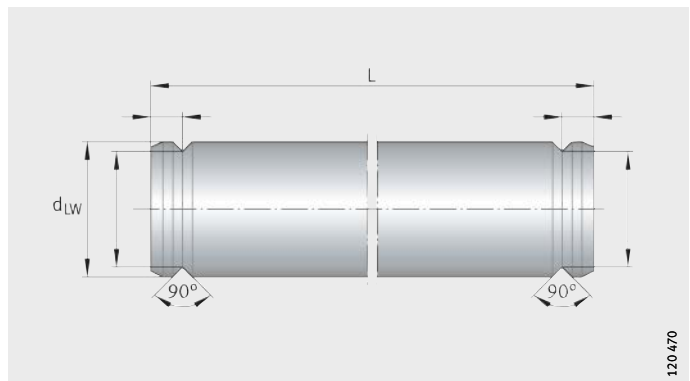


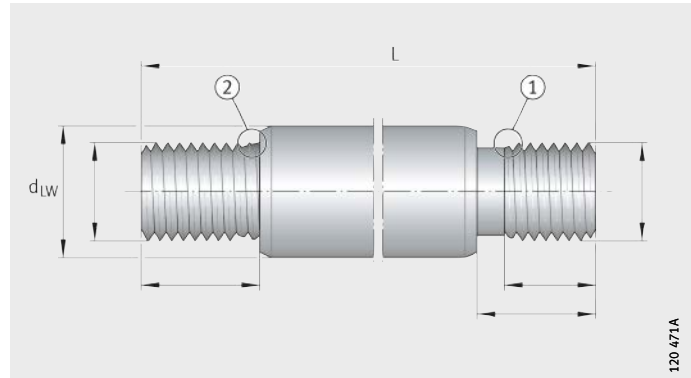
Figura 7
Ranura 90°



Ejes macizos, ejes huecos

- ① Salida de rosca según DIN 76-1A, para ranura según DIN 76-A
- ② Para ranura DIN 76-A recomendado

Figura 8
Rebaje roscado



- ① Para ranura DIN 76-A recomendado
- ② Para ranura forma F DIN 509 recomendada
- ③ Salida de rosca según DIN 76-1A

Figura 9
Rebajes cilíndricos y roscados

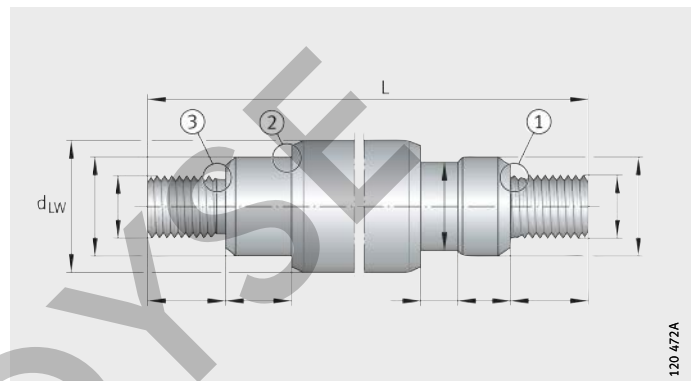


Figura 10
Ranura

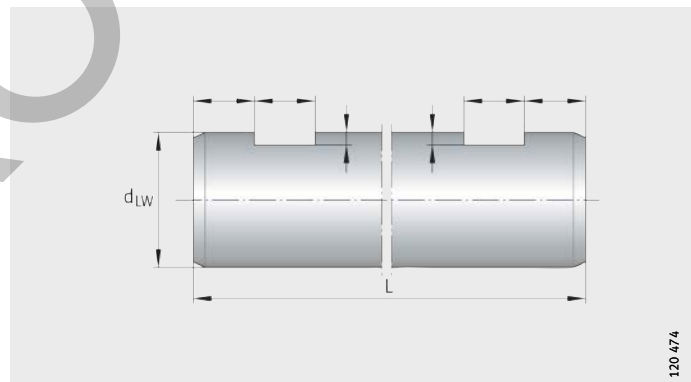


Figura 11
Ranura para chaveta

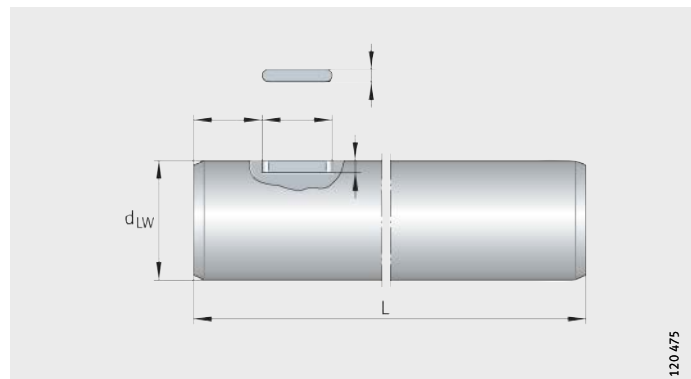
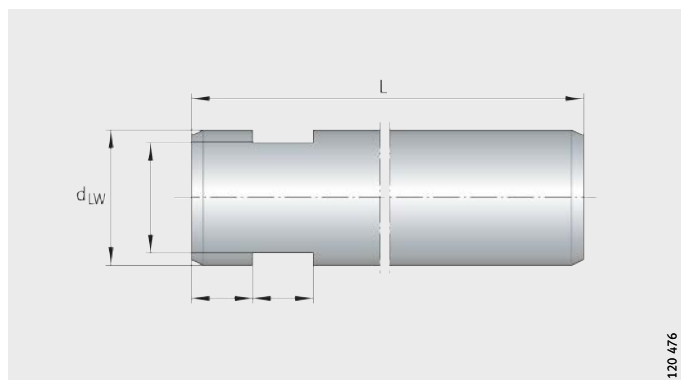
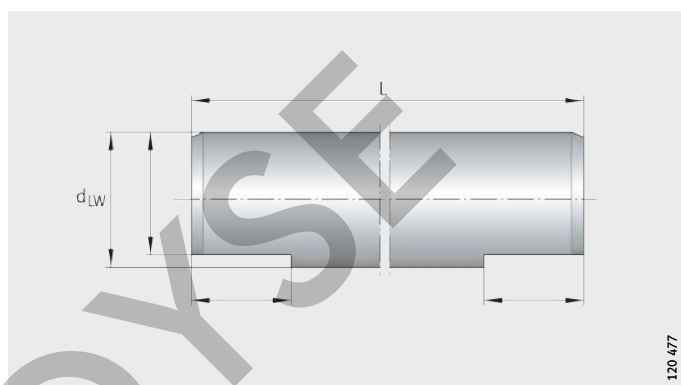


Figura 12
Entrecaras



120 476

Figura 13
Superficie plana



120 477

Ejes macizos, ejes huecos

Mecanizado de ejes, especificaciones para los ejes Ejes con recocido de ablandamiento

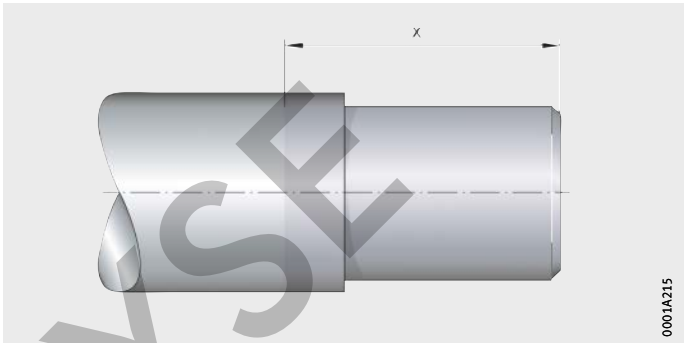
Para mecanizados adicionales (como rebajes, planos fresados, roscas exteriores, etc.) puede ser necesario un recocido de ablandamiento en la correspondiente zona. En este caso, pueden aparecer pequeñas desviaciones en las tolerancias de medida, de forma y de posición, así como en la calidad superficial de las zonas recocidas, *figura 14*. En dichas zonas recocidas es posible una decoloración del material y un resto de dureza en la zona de transición.



¡Para los aceros resistentes a la corrosión, los materiales X, la protección contra el óxido es limitada!

x = Zona recocida

Figura 14
Ejes con recocido de ablandamiento



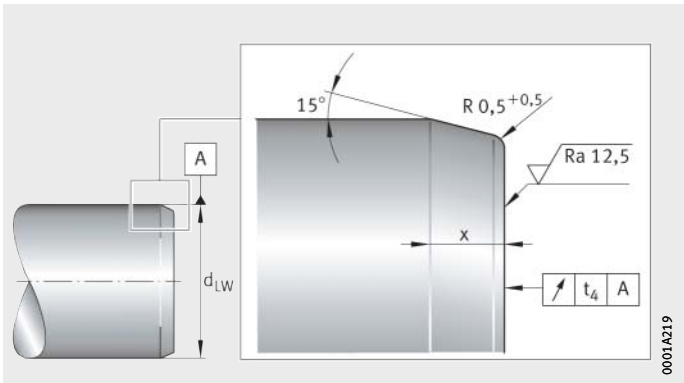
Chafilán estándar

Después del corte a la longitud deseada, en ambos extremos de los ejes se mecaniza un chafilán, *figura 15* y tabla. Los ejes también se pueden suministrar sin chaflanes, sólo cortados eliminando rebabas, *figura 16*, página 119.

Chafilán, en función del diámetro del eje

Diámetro del eje d_{LW} mm	Chafilán x mm	Salto axial t_4 mm
$d_{LW} \leq 8$	$0,5 \times 45^\circ$	0,2
$8 < d_{LW} \leq 10$	1^{+1}	0,2
$10 < d_{LW} \leq 30$	$1,5^{+1}$	0,3
$30 < d_{LW} \leq 80$	$2,5^{+1}$	0,5

Figura 15
Chafilán estándar

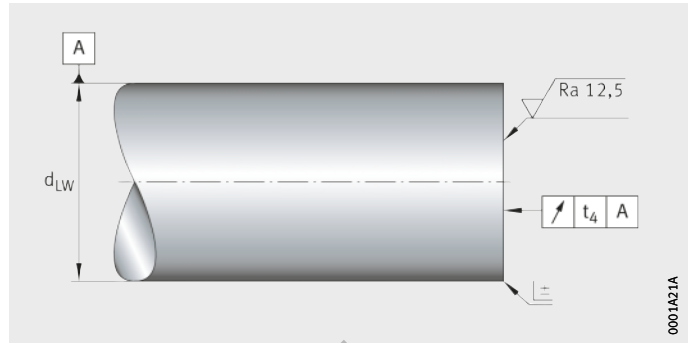


Ejes cortados

En los cortes simples, los ejes únicamente se cortan a la longitud deseada, *figura 16*. No se realiza ningún otro mecanizado de las caras frontales o de los extremos. Puede existir rebaba. El sufijo es T.

t_4 = Tolerancia de salto axial,
tabla, página 118

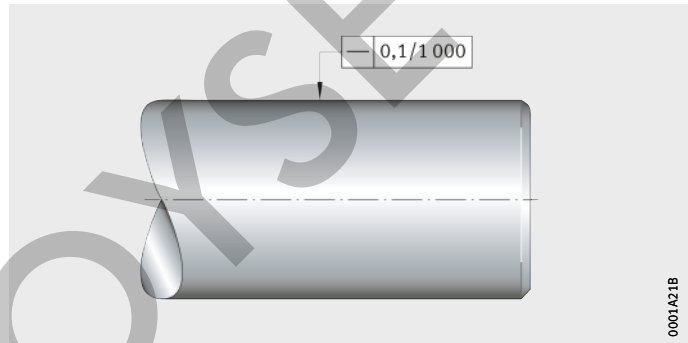
Figura 16
Ejes cortados



Rectitud

La rectitud estándar se muestra en *figura 17*.

Figura 17
Rectitud

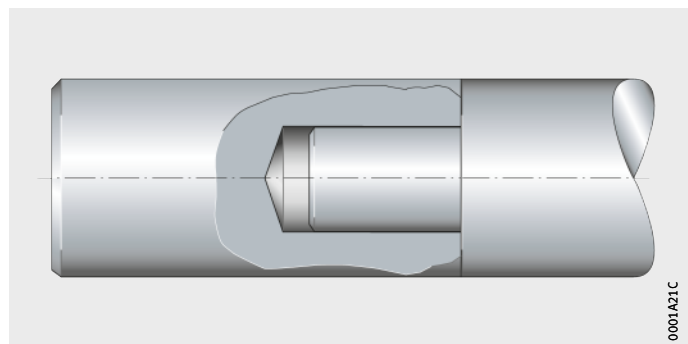


Ejes con empalme macho-hembra

Cuando la longitud de los ejes supera la longitud de fabricación de los mismos, los ejes pueden unirse mediante el empalme macho-hembra.

Para este tipo de empalme, la espiga de un eje debe encajar en el agujero del otro eje, *figura 18*. El empalme está convenientemente marcado. Los ejes roscados están disponibles bajo consulta.

Figura 18
Ejes con empalme macho-hembra



Ejes macizos, ejes huecos

Precisión Tolerancias de longitud

Las tolerancias de longitud dependen de la longitud de los ejes, ver tabla y *figura 19*.
Son posibles tolerancias especiales, bajo consulta.

Tolerancias

Longitud del eje L mm		Tolerancia mm
más de	hasta	máx.
–	400	±0,5
400	1 000	±0,8
1 000	2 000	±1,2
2 000	4 000	±2
4 000	6 000	±3

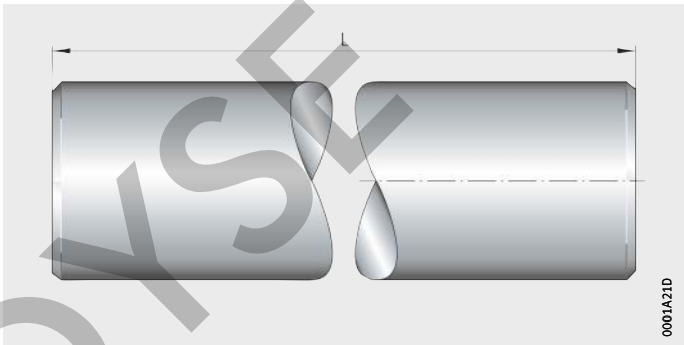


Figura 19
Tolerancias de longitud

Valores de rectitud según ISO 13012

Los puntos de medición están a la distancia de 1 000 mm. Los ejes < 1 000 mm tienen, como máximo, dos puntos de medición, *figura 20*.
La tolerancia de rectitud es la mitad de los valores de medición para una vuelta del eje de 360°.

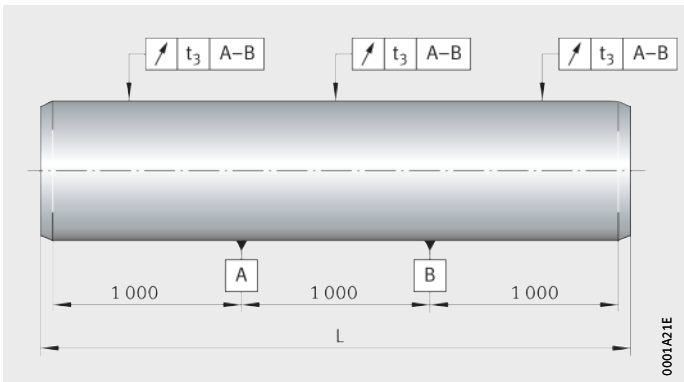


Figura 20
Medición de la rectitud

**Ejemplo de pedido,
referencia para el pedido**

Eje macizo, sin mecanizados	Tipo	W
	Diámetro del eje d_{LW}	20
	Tolerancia	h6
	Material	Cf53
	Recubrimiento	–
	Longitud	1 200
	Corte sin rebabas	–
	Chafilán estándar	ningún sufijo

Referencia para el pedido **W20/h6-Cf53-1 200**

Eje hueco, sin mecanizados	Tipo	WH
	Diámetro del eje d_{LW}	20
	Tolerancia	h7
	Material	C60
	Recubrimiento	–
	Longitud	1 500
	Corte sin rebabas	T
	Chafilán estándar	–

Referencia para el pedido **WH20/h7-C60-1 500-T**

Eje macizo, con mecanizados	Tipo	W
	Diámetro del eje d_{LW}	30
	Tolerancia	h7
	Material	Cf53
	Recubrimiento	Cr
	Distribución de los agujeros	B05
	Roscas axiales	M12
	Rosca radial	M10
	Distancia entre los agujeros roscados radiales	100
	Longitud	1 110
	Corte sin rebabas	T
	Chafilán estándar	–
	Distancia a_L	60
	Distancia a_R	50

Referencia para el pedido **W30/h7-Cf53-Cr-B05/M12-M10×100-1110-T-60-50**



Ejes macizos, ejes huecos

Eje macizo, según especificaciones del cliente

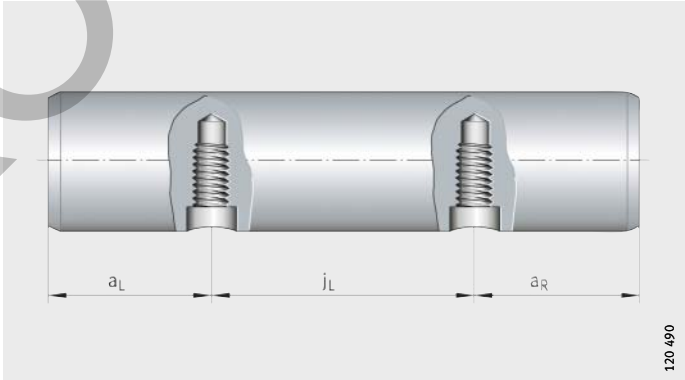
Si las referencias estándar para la descripción del eje no son suficientes, por favor, incluya en su consulta un plano del eje deseado.

Posibles referencias para el pedido para ejes estándar

Tipo	W, WH
Diámetro del eje d_{LW}	10 hasta 80
Tolerancia ¹⁾	h6, h7
Material ²⁾	Cf53, X46, X90
Recubrimiento	Cr, RROC
Distribución de los agujeros	B01, B02, B03, B04, B05
Rosca axial ³⁾	M3 hasta M24
Rosca radial ³⁾	M4 hasta M14
Distancia entre agujeros	medida en el centro del agujero, figura 21
Rosca radial j_L	en una sola pieza, hasta 6 000
Longitud ³⁾	T
Corte sin rebabas	ningún sufijo
Chaflán estándar	Extremo del eje – primer agujero, figura 21
Distancia a_L	Último agujero – otro extremo del eje, figura 21
Distancia a_R	

- ¹⁾ Las tolerancias disponibles dependen de los diámetros, ver tabla de medidas página 124 y página 126.
- ²⁾ Los ejes huecos sólo se pueden suministrar en materiales Cf53 y C60.
- ³⁾ Dependiente del diámetro, ver tabla de medidas página 124 hasta página 126.

Figura 21
Distancia entre agujeros con rosca radial j_L



Sistema de guiado por eje

Los elementos de un sistema de guiado por eje (rodamientos lineales a bolas, ejes macizos y ejes huecos) deben pedirse por separado.

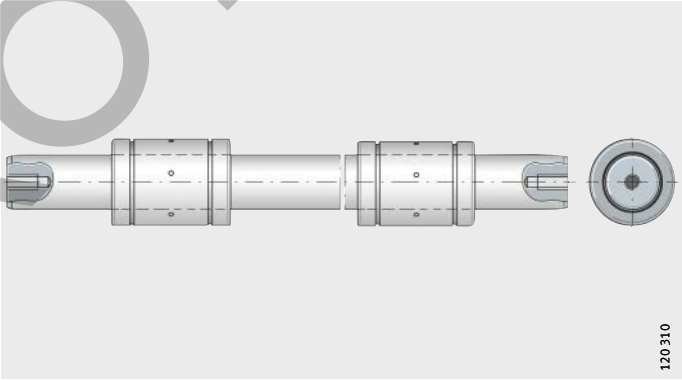
La referencia para el pedido de cada elemento consta de la referencia básica y de las especificaciones, – siempre que éstas sean necesarias, ver “Referencia para el pedido” para ejes con rosca axial, “Rodamientos lineales a bolas” y *figura 22*.

Las referencias se indican en las tablas de medidas.
Las especificaciones describen la unidad con mayor detalle.

Se desea Un sistema de guiado por eje en ejecución resistente a la corrosión, con dos rodamientos lineales a bolas, obturados y protegidos contra la corrosión.

Eje con roscas axiales	Eje resistente a la corrosión	W20/h6-X90
	Característica para el tipo de agujeros	B02
	Roscas axiales	M8
	Longitud del eje	3 500
Referencia para el pedido	1×W20/h6-X90-B02/M8-3500	
Rodamientos lineales a bolas	Rodamientos lineales a bolas	KB
	Indicación de tamaño	20
	Obturaciones rozantes en ambos lados	PP
	Recubrimiento Corrotect	RR
	Reengrasables	AS
Referencia para el pedido	2×KB20-PP-RR-AS	

Figura 22
Eje con roscas axiales y dos rodamientos lineales a bolas



120 310



Ejes macizos

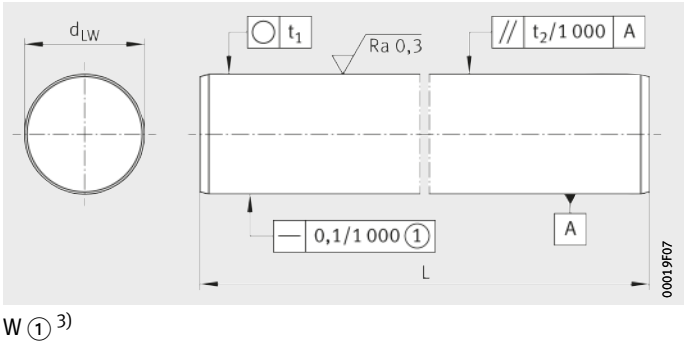


Tabla de medidas · Medidas en mm

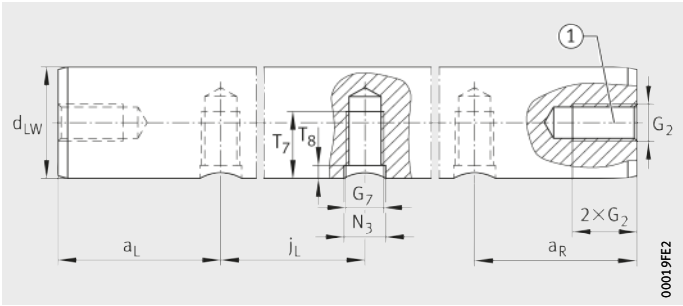
Referencia	Peso m ≈kg/m	Dimensiones		Tolerancia	Redondez	Paralelismo	Profundidad de capa SHD ²⁾ min.
		d_{LW}	L	$h6$ μm	t_1 μm	$t_2^{1)}$ μm	
W04	0,1	4	2 500	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -8 \end{smallmatrix}$	4	5	0,4
W05	0,15	5	4 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -8 \end{smallmatrix}$	4	5	0,4
W06	0,22	6	4 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -8 \end{smallmatrix}$	4	5	0,4
W08	0,39	8	4 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -9 \end{smallmatrix}$	4	6	0,4
W10	0,62	10	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -9 \end{smallmatrix}$	4	6	0,4
W12	0,89	12	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -11 \end{smallmatrix}$	5	8	0,6
W14	1,21	14	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -11 \end{smallmatrix}$	5	8	0,6
W15	1,39	15	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -11 \end{smallmatrix}$	5	8	0,6
W16	1,58	16	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -11 \end{smallmatrix}$	5	8	0,6
W20	2,47	20	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -13 \end{smallmatrix}$	6	9	0,9
W25	3,85	25	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -13 \end{smallmatrix}$	6	9	0,9
W30	5,55	30	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -13 \end{smallmatrix}$	6	9	0,9
W40	9,87	40	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -16 \end{smallmatrix}$	7	11	1,5
W50	15,41	50	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -16 \end{smallmatrix}$	7	11	1,5
W60	22,2	60	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -19 \end{smallmatrix}$	8	13	2,2
W80	39,45	80	6 000	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -19 \end{smallmatrix}$	8	13	2,2

1) Medición de diferencias de diámetro.

2) Según DIN ISO 13012.

3) $\textcircled{1}$ Para longitudes de eje < 400 mm, la tolerancia máxima de rectitud es 0,04 mm.

Agujeros roscados recomendados para ejes macizos

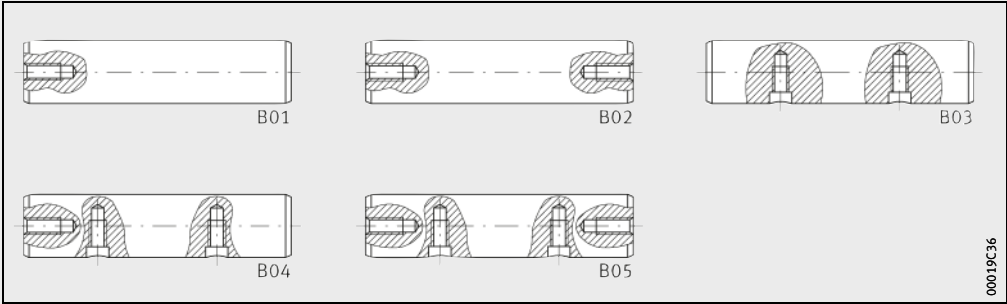


Agujeros roscados radiales y axiales ① ②

Tabla de medidas · Medidas en mm																		
Referencia d _{LW}	Rosca axial G ₂										Rosca radial				T ₇	T ₈	N ₃	G ₇
											j _L	a _{L min} ¹⁾ Tipo de agujero B03	a _{R min} ¹⁾ Tipo de agujero B04–B05					
W08	M3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3 · G ₂ + G ₇	–	–	–	–
W10	M3	M4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–
W12	–	M4	M5	–	–	–	–	–	–	75	–	120	10		7	2	5	M4
W14	–	M4	M5	M6	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–
W15	–	–	M5	M6	M8	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–
W16	–	–	M5	M6	M8	–	–	–	–	75	100	150	15		9	2,5	6	M5
W20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	150	15		9	2,5	6	M5
W20	–	–	–	M6	M8	M10	–	–	–	75	100	150	15		11	3	7	M6
W25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	150	15		11	3	7	M6
W25	–	–	–	–	M8	M10	M12	–	–	75	120	200	15		15	3	9	M8
W30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	150	15		11	3	7	M6
W30	–	–	–	–	–	M10	M12	M16	–	–	100	150	200		17	3,5	11	M10
W40	–	–	–	–	–	M10	M12	M16	–	–	150	200	300		19	4	11	M10
W40	–	–	–	–	–	M10	M12	M16	–	–	100	–	–		21	4	13	M12
W40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	150	20		19	4	11	M10
W50	–	–	–	–	–	–	M12	M16	M20	–	–	200	300		21	4	13	M12
W50	–	–	–	–	–	–	M12	M16	M20	–	100	–	–	25	4	15	M14	
W60	–	–	–	–	–	–	–	M16	M20	M24	–	–	–	–	–	–	–	
W80	–	–	–	–	–	–	–	M16	M20	M24	–	–	–	–	–	–	–	

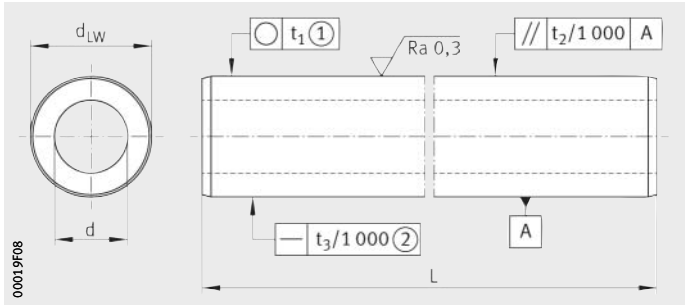
1) a_L y a_R dependen de la longitud del eje.
Para el cálculo, ver página 134.
En las ejecuciones según las características B04 y B05, tener en cuenta las roscas axiales.

2) ① En función del diámetro del agujero puede aumentar el diámetro exterior del eje en la zona del agujero axial, de modo que en esta zona pueden producirse desviaciones de las tolerancias.



Características B01 hasta B05 para los tipos de agujeros

Ejes huecos



WH ①, ② ④)

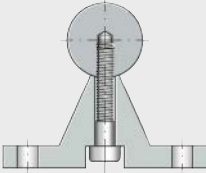
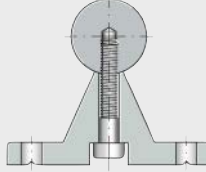
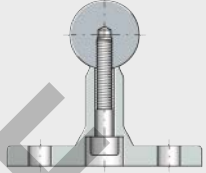
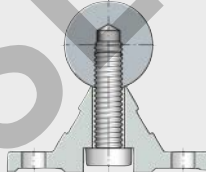
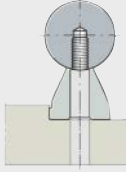
Tabla de medidas · Medidas en mm								
Referencia	Peso m ≈kg/m	Dimensiones		Diámetro interior $d^{1)}$	Tolerancia d_{LW} $h7^{3)}$ μm	Paralelismo t_2 μm	Rectitud t_3 μm	Profundidad de capa SHD ²⁾ min.
		d_{LW}	L max.					
WH12	0,79	12	5 700	4 ±0,45	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -18 \end{smallmatrix}$	7	0,3	0,8
WH16	1,26	16	5 700	7 ±0,15	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -18 \end{smallmatrix}$	7	0,3	0,8
WH20	1,28	20	6 000	14 ±0,15	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -21 \end{smallmatrix}$	9	0,2	1,2
WH25	2,4	25	7 100	15,4 ±0,15	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -21 \end{smallmatrix}$	9	0,2	1,2
WH30	3,55	30	7 100	18 ±0,15	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -21 \end{smallmatrix}$	9	0,2	1,5
WH40	5,7	40	7 100	26 ±0,15	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -25 \end{smallmatrix}$	11	0,1	1,5
WH50	10,58	50	6 500	28 ±0,25	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -25 \end{smallmatrix}$	11	0,1	1,5
WH60	14,2	60	7 300	36 ±0,3	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -30 \end{smallmatrix}$	13	0,1	1,5
WH80	20,8	80	7 300	57,4 ±0,35	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -30 \end{smallmatrix}$	13	0,1	2,2

- 1) Tolerancia del espesor de pared del material de partida ±5%.
2) Según DIN ISO 13012.
3) Tolerancia de diámetro h6, bajo consulta.
4) ① La redondez corresponde, como máximo, a la mitad de la tolerancia de diámetro.
② Para longitudes de eje < 500 mm, la tolerancia máxima de rectitud es 0,1 mm.



Carriles-soporte

Cuadro para preseleccionar los carriles-soporte

Carril-soporte	Precisión
TSNW 	+++
TSWW 	+++
TSWWA 	+++
TSNW..-G4 TSNW..-G5 	++
TSUW 	+++

Significado:
+++ Muy bien
++ Bien
● Suministrable

¹⁾ Fijación mediante atornillado desde abajo; rosca en el eje.

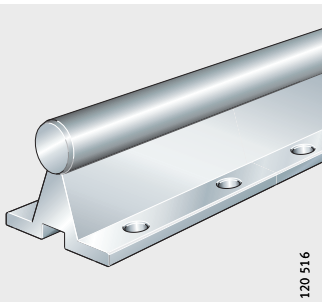
Diámetro del eje d_{LW} en mm							Características	Fijación		Descripción
12	16	20	25	30	40	50		Rosca	Agujero pasante	
●	●	●	●	●	●	●	☐ Fijación desde arriba	–	sí	133
●	●	●	●	●	●	●	☐ Fijación desde arriba ☐ Posición elevada del eje	–	sí	133
●	●	●	●	●	–	–	☐ Fijación desde arriba ☐ Carril-soporte estrecho	–	sí	133
●	●	●	●	●	●	–	☐ Fijación desde arriba ☐ La clase de precisión (G4, G5) depende del diámetro del eje ☐ Económicos	–	sí	133
●	●	●	●	●	●	●	Agujeros roscados desde abajo	¹⁾	–	133



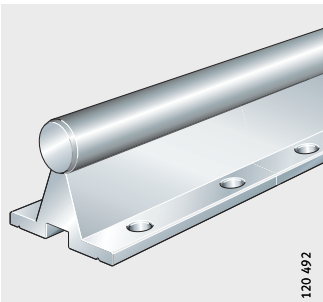
Vista general de los productos Carriles-soporte

Carriles-soporte

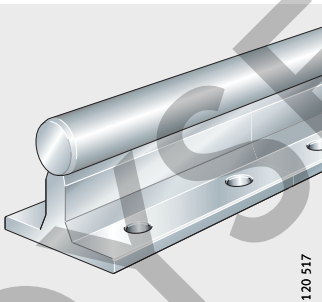
TSNW



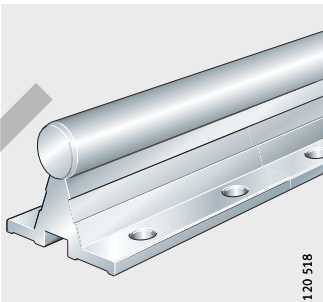
TSWW



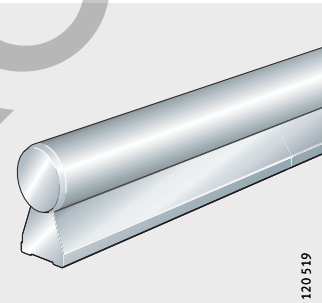
TSWWA



TSNW..-G4, TSNW..-G5



TSUW



Carriles-soporte

Características

Los carriles-soporte TS..W son guías compuestas de un cuerpo soporte de aluminio y un eje atornillado a dicho soporte.

El eje sobresale, por ambos extremos, unos 2 mm hasta 3 mm del cuerpo soporte.

El eje es de acero bonificado, ver página 109. Ejecución resistente a la corrosión, bajo consulta.

Los carriles-soporte se componen, en función de la longitud del cuerpo soporte, de varios tramos.

Los ejes de materiales especiales como, por ejemplo, con recubrimientos, son suministrables bajo consulta.

Ejes y carriles-soporte de varios tramos

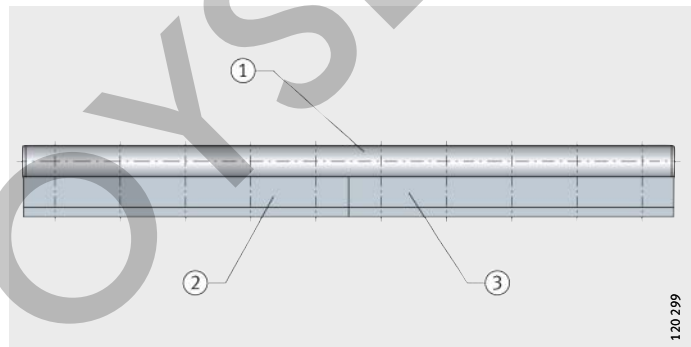
Si las guías son tan largas que no es posible emplear carriles-soporte TS..W con ejes de un solo tramo, se suministran ejes y cuerpos soporte de varios tramos, *figura 1*. En los puntos de empalme, los tramos de ejes tienen los extremos refrentados y pulidos.

Los puntos de empalme de los ejes y de los cuerpos soporte están desplazados.

La longitud máxima de los carriles-soporte de un solo tramo es de 6 000 mm.

- ① Eje
- ② Cuerpo soporte 1
- ③ Cuerpo soporte 2

Figura 1
Carril-soporte en varios tramos



Carriles-soporte

Instrucciones de diseño y seguridad

Distribución de agujeros de los carriles-soporte

Si no hay indicaciones especiales, los carriles-soporte y los ejes tienen una distribución simétrica de los agujeros de fijación, *figura 2* hasta *figura 4*.

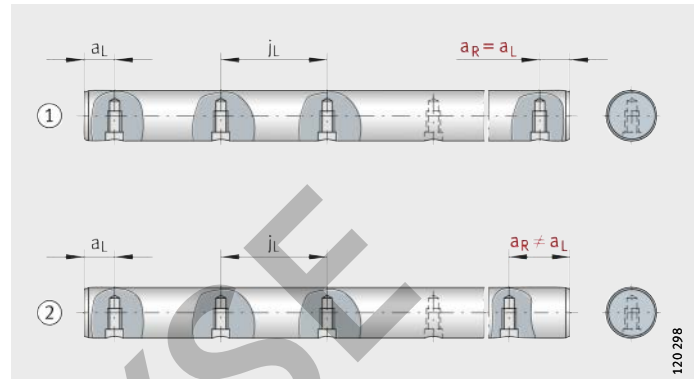
Bajo consulta, es también posible suministrarlos con distribución asimétrica.

En este caso, debe ser $a_{L\text{ máx}} \geq a_L \geq a_{L\text{ mín}}$ y $a_{R\text{ máx}} \geq a_R \geq a_{R\text{ mín}}$.

- ① Distribución simétrica
- ② Distribución asimétrica

Figura 2

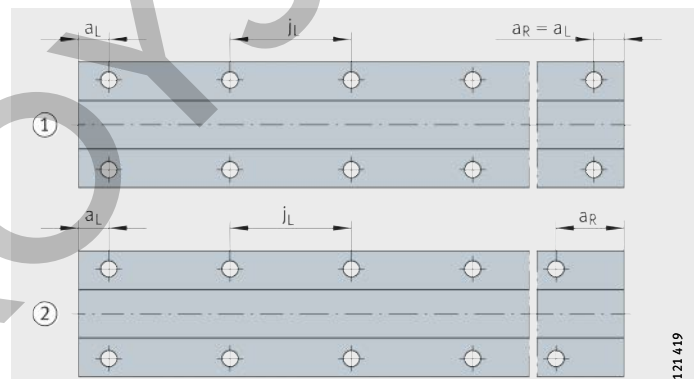
Distribución de agujeros en ejes
con una hilera de agujeros



- ① Distribución simétrica
- ② Distribución asimétrica

Figura 3

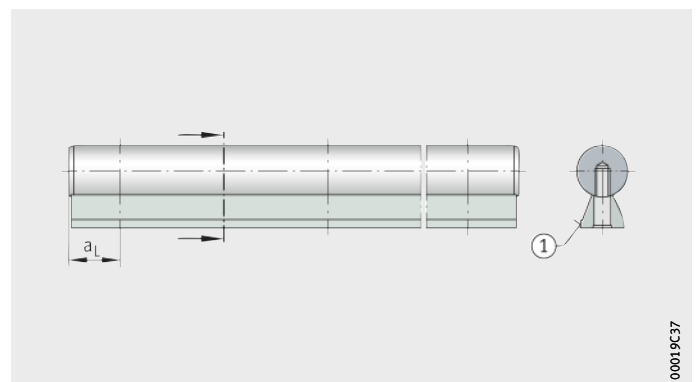
Distribución de agujeros en ejes
con dos hileras de agujeros



- ① Cuerpo soporte

Figura 4

Distribución de agujeros
en carril-soporte TSUW



Número máximo de divisiones El número de distancias entre agujeros es la parte redondeada de:

$$n = \frac{l - 2 \cdot a_{L\min}}{j_L}$$

Para las distancias a_L y a_R es válido, en general:

$$a_L + a_R = l - n \cdot j_L$$

Para ejes y carriles-soporte con distribución simétrica se obtiene:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l - n \cdot j_L)$$

Número de agujeros:

$$x = n + 1$$

n	mm
Número máximo posible de divisiones, o distancia recomendada de atornillado para carriles-soporte con ranuras en T	
l	mm
Longitud del carril	
a_L, a_R	mm
Distancia desde el principio y el final del carril hasta el siguiente agujero	
$a_{L\min}, a_{R\min}$	mm
Valores mínimos de a_L y a_R según tablas de medidas	
$a_{L\max}, a_{R\max}$	mm
Valores máximos de a_L y a_R según tablas de medidas	
j_L	mm
Distancia de los agujeros entre sí	
x	mm
Número de agujeros para carriles-soporte con ranuras en T: número de tornillos.	



¡Si no se tienen en cuenta los valores mínimos y máximos de a_L y a_R , se pueden cortar los agujeros refundidos!
¡La posición a_L para el carril-soporte TSUW se indica en *figura 4*, página 134!



Carriles-soporte

Precisión Tolerancias de longitud para ejes y carriles-soporte

Las tolerancias de longitud de indican en la tabla.

Tolerancias

Longitud del eje o del carril-soporte L mm	Tolerancia de longitud mm
Carriles-soporte de uno y de varios tramos	$\pm 0,1\%$ de la longitud total
$L \leq 400$	$\pm 0,5$
$400 < L \leq 1\,000$	$\pm 0,8$
$1\,000 < L \leq 2\,000$	$\pm 1,2$
$2\,000 < L \leq 4\,000$	± 2
$4\,000 < L \leq 6\,000$	± 3

Ejemplo de pedido, referencia para el pedido

Carril-soporte

Tipo	TSNW
Diámetro del eje d_{LW}	25
Longitud	1 253
Distancia a_L	26
Distancia a_R	27
Ejecución resistente a la corrosión	bajo consulta

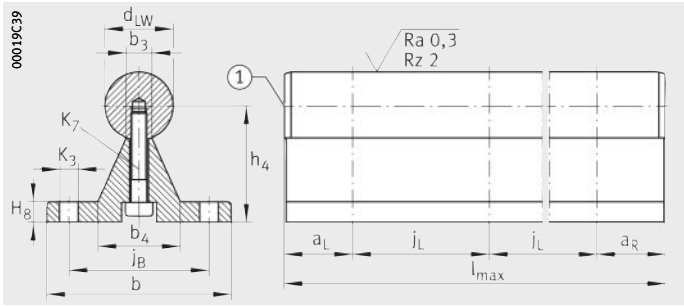
Referencia para el pedido

TSNW25-1253-26-27

Posibles referencias para el pedido para carriles-soporte estándar

Tipo	TSWW, TSNW, TSUW, TSWWA
Diámetro del eje d_{LW}	12 a 50
Longitud	1 200
Distancia a_L	Extremo del eje – primer agujero
Distancia a_R	Último agujero – otro extremo del eje
Ejecución resistente a la corrosión	bajo consulta

Carriles-soporte



TSNW

Tabla de medidas · Medidas en mm														
Referencia	Peso m ≈g/m	Dimensiones				Medidas de montaje								
		d _{LW}	b	h ₄ ¹⁾	l _{máx} ²⁾	b ₃	b ₄	j _B	j _L	a _L /a _R ³⁾		H ₈	K ₃ ⁴⁾	K ₇
		h ₆		±0,02	±3						min.	max.		
TSNW12	1 670	12	40	22	6 000	5	17	29	75	20	69	5	4,5	M4×18
TSNW16	2 950	16	45	26	6 000	6,8	22,4	33	100	20	93	5	5,5	M5×22
TSNW20	3 950	20	52	32	6 000	7,5	26,3	37	100	20	92	6	6,6	M6×25
TSNW25	5 600	25	57	36	6 000	9,8	30	42	120	20	110	6	6,6	M8×30
TSNW30	7 880	30	69	42	6 000	11	33,4	51	150	20	139	7	9	M10×35
TSNW40	12 830	40	73	50	6 000	14,5	39,4	55	200	20	189	8	9	M10×35
TSNW50	19 380	50	84	60	6 000	18,5	45,2	63	200	20	188	9	11	M12×40

① En caso dado, el eje puede sobresalir del cuerpo soporte unos 3 mm por cada extremo.

1) Respecto al diámetro nominal del eje, medido una vez montado.

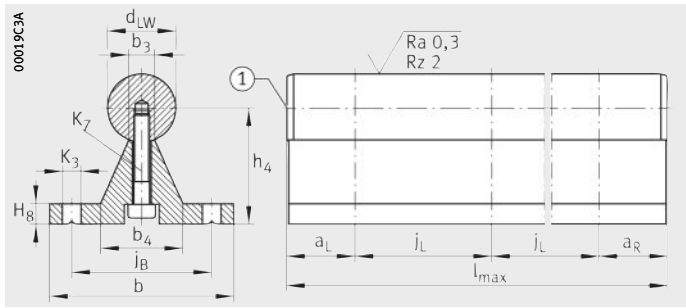
2) Longitud máxima para carriles-soporte de un solo tramo; para carriles-soporte más largos ver página 133. Los cuerpos soporte están formados por varios tramos, dependiendo de su longitud.

3) Las medidas a_L y a_R dependen de la longitud del carril-soporte, para el cálculo ver página 135.

4) Para tornillos de fijación DIN 7984.

Es preciso asegurar los tornillos, especialmente si es posible que se produzcan pérdidas de precarga.

Carriles-soporte



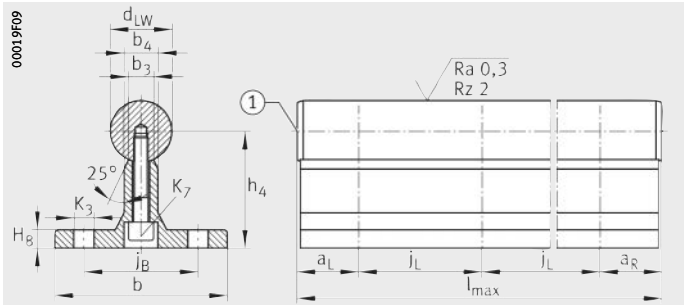
TSWW

Tabla de medidas · Medidas en mm														
Referencia	Peso m ≈g/m	Dimensiones				Medidas de montaje								
		d _{LW}	b	h ₄ ¹⁾	l _{máx} ²⁾	b ₃	b ₄	j _B	j _L	a _L /a _R ³⁾		H ₈	K ₃ ⁴⁾	K ₇
		h ₆		±0,02	±3						min.	max.		
TSWW12	1 670	12	40	22	6 000	5	17	29	120	20	114	5	4,5	M4×18
TSWW16	3 150	16	54	32	6 000	6,8	24,7	41	150	20	143	6	5,5	M5×25
TSWW20	4 030	20	54	34,02	6 000	7,8	24,7	41	150	20	143	6	5,5	M5×25
TSWW25	5 900	25	65	39,66	6 000	9,3	30,3	51	150	20	142	6	6,6	M6×30
TSWW30	7 580	30	65	42,19	6 000	9,3	30,3	51	150	20	142	6	6,6	M6×30
TSWW40	14 250	40	85	60	6 000	16,3	46	65	150	20	139	10	9	M10×45
TSWW50	19 750	50	85	65,06	6 000	16,3	46	65	150	20	139	10	9	M10×45

- ① En caso dado, el eje puede sobresalir del cuerpo soporte aprox. 3 mm por cada extremo.
- 1) Respecto al diámetro nominal del eje, medido una vez montado.
- 2) Longitud máxima para carriles-soporte de un solo tramo; para carriles-soporte más largos ver página 133. Los cuerpos soporte están formados por varios tramos, dependiendo de su longitud.
- 3) Las medidas a_L y a_R dependen de la longitud del carril-soporte, para el cálculo ver página 135.
- 4) Para tornillos de fijación ISO 4762 o ISO 4017 (TSWW12, DIN 7984). Es preciso asegurar los tornillos, especialmente si es posible que se produzcan pérdidas de precarga.



Carriles-soporte



TSWWA

Tabla de medidas · Medidas en mm													
Referencia	Peso m ≈g/m	Dimensiones				Medidas de montaje							
		d _{LW}	b	h ₄ ¹⁾	l _{máx} ²⁾	b ₃	b ₄	j _B	j _L	a _L /a _R ³⁾		H ₈	K ₃ ⁴⁾
		h6		±0,02	±3					min.	max.		K ₇ ISO 4762
TSWWA12	1 930	12	43	28	6 000	5,4	9	29	75	20	69	5	4,5
TSWWA16	2 800	16	48	30	6 000	7	10	33	100	20	93	5	5,5
TSWWA20	4 120	20	56	38	6 000	8,2	11	37	100	20	92	6	6,6
TSWWA25	5 830	25	60	42	6 000	10,4	14	42	120	20	110	6	6,6
TSWWA30	8 500	30	74	53	6 000	11	14	51	150	20	139	8	9

① El eje sobresale del cuerpo soporte unos 2 mm por cada extremo.

1) Respecto al diámetro nominal del eje, medido una vez montado.

2) Longitud máxima para carriles-soporte de un solo tramo; para carriles-soporte más largos ver página 133. Los cuerpos soporte están formados por varios tramos, dependiendo de su longitud.

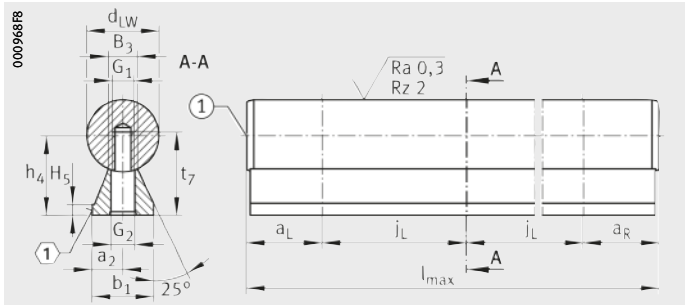
3) Las medidas a_L y a_R dependen de la longitud del carril-soporte, para el cálculo ver página 135.

4) Para tornillos de fijación ISO 4762 o ISO 4017.

Es preciso asegurar los tornillos, especialmente si es posible que se produzcan pérdidas de precarga.

5) Tornillos DIN 7984.

Carriles-soporte



TSUW

Tabla de medidas · Medidas en mm														
Referencia	Peso m ≈g/m	Dimensiones				Medidas de montaje								
		d _{LW} h ₆	b ₁	h ₄ ¹⁾ ±0,02	l _{máx} ²⁾ ±3	a ₂	B ₃	j _L	a _L /a _R ³⁾		H ₅	G ₁	G ₂	t ₇
									min.	max.				
TSUW12	1 100	12	11	14,5	6 000	5,5	5	75	20	70	3	M4	4,5	15,5
TSUW16	1 880	16	14	18	6 000	7	6,8	75	20	70	3	M5	5,5	19
TSUW20	2 920	20	17	22	6 000	8,5	7,8	75	20	69	3	M6	6,6	23
TSUW25	4 420	25	21	26	6 000	10,5	9,8	75	20	68	3	M8	9	28,5
TSUW30	6 220	30	23	30	6 000	11,5	11	100	20	92	3	M10	11	31,5
TSUW40	11 030	40	30	39	6 000	15	14,5	100	20	91	4	M12	13,5	39,5
TSUW50	16 980	50	35	46	6 000	17,5	18,5	100	20	90	5	M14	15,5	46

① Lado de tope; ② El eje sobresale del cuerpo soporte unos 2 mm por cada extremo.
¡Atención!
Los ejes y los cuerpos soporte se suministran desmontados.

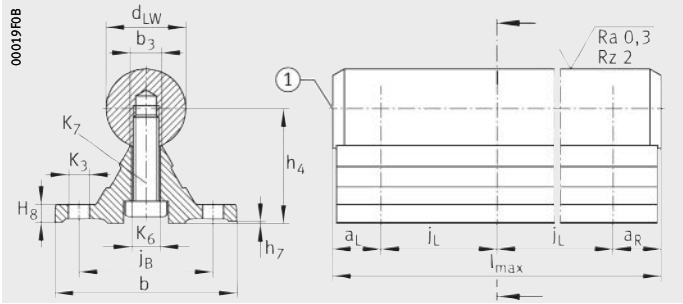
1) Respecto al diámetro nominal del eje, medido una vez montado.

2) Longitud máxima para carriles-soporte de un solo tramo; para carriles-soporte más largos ver página 133.
Los cuerpos soporte están formados por varios tramos, dependiendo de su longitud.

3) Las medidas a_L y a_R dependen de la longitud del carril-soporte,
para el cálculo ver página 135.



Carriles-soporte



TSNW..-G4, TSNW..-G5

Tabla de medidas · Medidas en mm

Referencia	Peso m	Dimensiones				Medidas de montaje		
		d _{LW}	b	h ₄ ¹⁾	l _{máx} ²⁾	b ₃	j _B	j _L
	≈g/m	h6			±2			
TSNW12-G4	1 600	12	40	22±0,1	4 000	5	29	75
TSNW16-G4	2 500	16	45	26±0,1	4 000	6,8	33	100
TSNW20-G4	3 800	20	52	32±0,1	4 000	7,8	37	100
TSNW25-G4	5 300	25	57	36±0,1	4 000	9,8	42	120
TSNW30-G5	7 500	30	69	42±0,15	4 000	11	51	150
TSNW40-G5	12 400	40	73	50±0,15	4 000	14,5	55	200

① El eje sobresale del cuerpo soporte unos 2 mm por cada extremo.

1) Respecto al diámetro nominal del eje, medido una vez montado.

2) Longitud máxima de carriles-soporte de un solo tramo.

3) Las medidas a_L y a_R dependen de la longitud del carril-soporte, para el cálculo ver página 135.

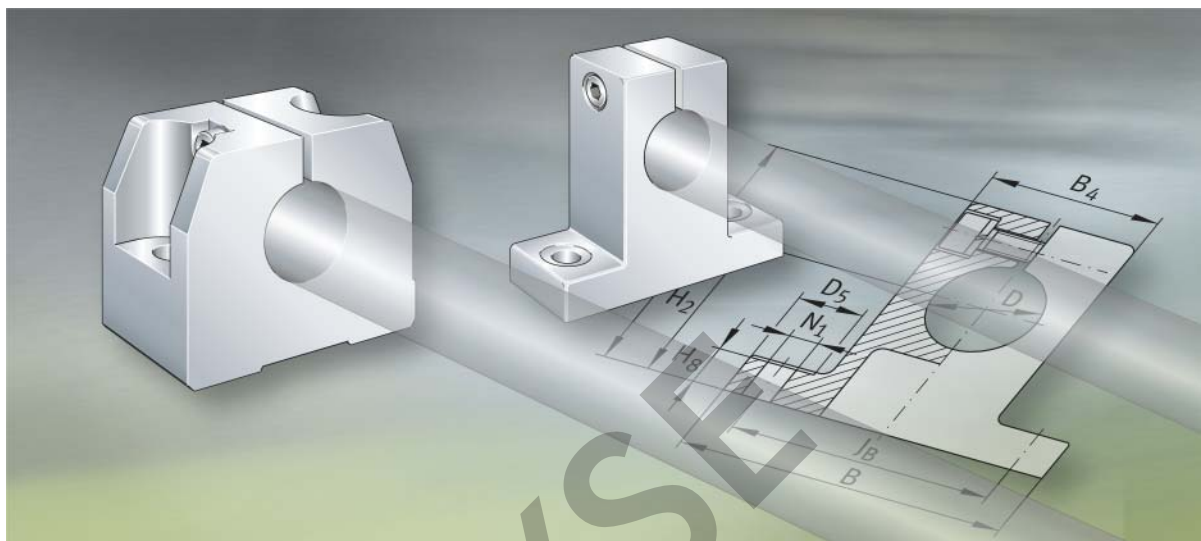
4) Para tornillos de fijación DIN 7964.

Asegurar los tornillos, especialmente si es posible que se produzcan pérdidas de precarga.

5) Desviación máxima de la medida h₄, medida en un carril-soporte de una longitud de 1000 mm.

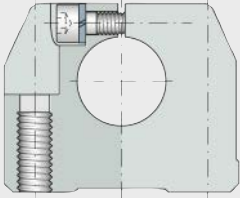
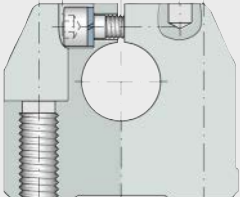
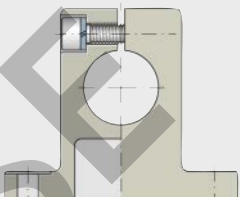
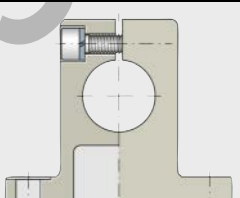
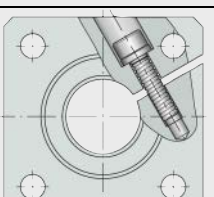
a _L /a _R ³⁾		H ₈	h ₇	K ₃ ⁴⁾	K ₆	K ₇	Desviación de h ₄ ⁵⁾	
							Clase de precisión	Desviación
min.	max.					ISO 4762		mm
20	69	5	0,2	4,5	4,5	M4×18	G4	0,03
20	93	5	0,2	5,5	5,5	M5×22	G4	0,03
20	92	6	0,2	6,6	6,6	M6×25	G4	0,03
20	110	6	0,3	6,6	9	M8×30	G4	0,03
20	139	7	0,3	9	11	M10×30	G5	0,04
20	189	8	0,3	9	11	M10×35	G5	0,04





Soportes para ejes

Cuadro para preseleccionar los soportes para ejes

Soportes para ejes	Material
GWH...-B 	Aluminio
GWN...-B 	Aluminio
GW 	Fundición a presión de cinc
GWA...-B 	Fundición a presión de cinc
FW...-B 	Aluminio

Significado:
 ● Suministrable para los diámetros de eje indicados d_{LW}

para diámetro de eje d_{LW} en mm											Características	Fijación		Descripción
06	08	10	12	14	16	20	25	30	40	50		Rosca	Agujero pasante	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■ Posición baja del eje	sí	sí	Página 149
–	–	–	●	–	●	●	●	●	●	●	■ Para enclavijar	sí	sí	149
–	–	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■ Ahorro de espacio	–	sí	149
–	–	●	●	–	●	●	●	●	●	●	■ Para mayores tornillos de fijación Ahorro de espacio	–	sí	149
–	–	–	●	–	●	●	●	●	●	●	■ Para enclavijar	sí	sí	149

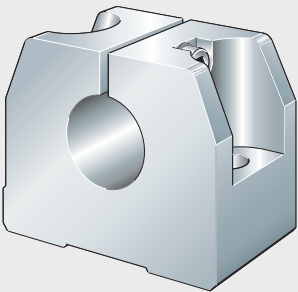


**Vista general
de los productos**

Soportes para ejes

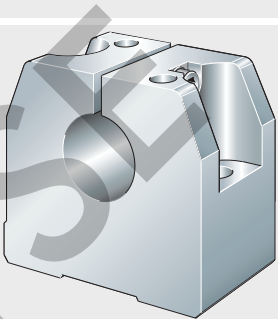
Soportes para ejes

GWH...-B



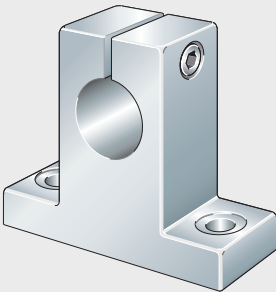
120 461

GWN...-B



120 462

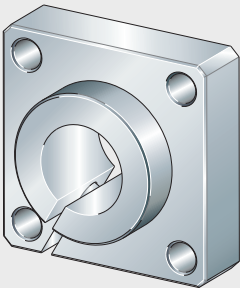
GW, GWA...-B



120 460

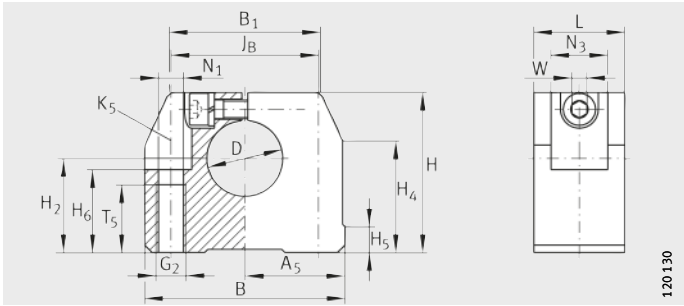
Soporte para ejes con brida

FW...-B



00019DF

Soportes para ejes



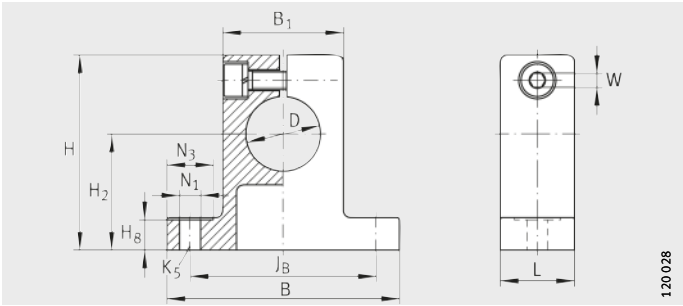
GWH..-B

Tabla de medidas · Medidas en mm																		
Referencia	Peso m ≈g	Dimensiones				Medidas de montaje												
		D H8	B	L	H	J _B ±0,15	A ₅	B ₁	H ₂ ±0,01	H ₄	H ₅	T ₅	H ₆	G ₂	N ₁	N ₃	K ₅ ¹⁾	W ²⁾
GWH06-B	30	6	32	16	27	22	16	25	15	20,6	5	11	13	M5	4,3	10	M4	2,5
GWH08-B	30	8	32	16	27	22	16	25	16	20,6	5	11	13	M5	4,3	10	M4	2,5
GWH10-B	50	10	40	18	33	27	20	32	18	25,1	5	13	16	M6	5,3	11	M5	3
GWH12-B	50	12	40	18	33	27	20	32	19	25,1	5	13	16	M6	5,3	11	M5	3
GWH14-B	70	14	43	20	36,5	32	21,5	34	20	28,1	6,9	13	18	M6	5,3	11	M5	3
GWH16-B	70	16	43	20	36,5	32	21,5	34	22	28,1	6,9	13	22	M6	5,3	11	M5	3
GWH20-B	120	20	53	24	42,5	39	26,5	40	25	29,8	7,4	18	22	M8	6,6	15	M6	4
GWH25-B	170	25	60	28	52,5	44	30	44	31	36,6	9,9	22	26	M10	8,4	18	M8	5
GWH30-B	220	30	67	30	60	49	33,5	49,5	34	42,7	8	22	29	M10	8,4	18	M8	5
GWH40-B	480	40	87	40	73,5	66	43,5	63	42	49,7	12,8	26	38	M12	10,5	20	M10	6
GWH50-B	820	50	103	50	92	80	51,5	74	50	62,3	10,9	34	46	M16	13,5	24	M12	8

1) Para tornillos de fijación ISO 4762-8.8.
Asegurar los tornillos, especialmente si pueden producirse pérdidas de precarga.

2) Ancho de llave.

Soportes para ejes



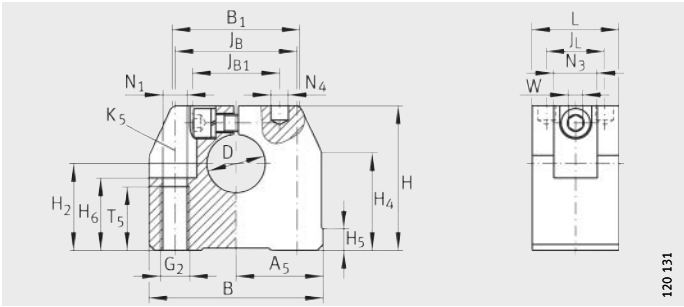
GW, GWA..-B

Tabla de medidas · Medidas en mm													
Referencia	Peso m	Dimensiones				Medidas de montaje							
		D	B	L	H	J _B	B ₁	H ₂	H ₈	N ₁ ¹⁾	N ₃	K ₅	Ancho de llave W
	≈g							±0,15					
GW10	30	10	37	11	30	28 ±0,15	18	17	5	3,4	8	M3	2,5
GWA10-B										4,5	9	M4	
GW12	40	12	42	12	35	32 ±0,15	20	20	5,5	4,5	10	M4	3
GWA12-B										5,5	11	M5	
GW14	60	14	46	14	38	36 ±0,15	23	22	6	4,5	10	M4	3
GWA14-B										5,5	11	M5	
GW16	80	16	50	16	42	40 ±0,15	26	25	6,5	4,5	10	M4	3
GWA16-B										5,5	11	M5	
GW20	150	20	60	20	50	45 ±0,15	32	30	7,5	4,5	10	M4	3
GWA20-B										5,5	11	M5	
GW25	260	25	74	25	58	60 ±0,15	38	35	8,5	5,5	11	M5	4
GWA25-B										6,6	13	M6	
GW30	380	30	84	28	68	68 ±0,2	45	40	9,5	6,6	13	M6	5
GWA30-B										9	18	M8	
GW40	670	40	108	32	86	86 ±0,2	56	50	12	9,1	18	M8	6
GWA40-B										11,1	22	M10	
GW50	1 380	50	130	40	100	108 ±0,2	80	60	14	9	18	M8	6
GWA50-B										11	22	M10	

1) Para tornillos de fijación ISO 4762-8.8.
Asegurar los tornillos, especialmente si pueden producirse pérdidas de precarga.



Soportes para ejes



GWN...-B

Tabla de medidas · Medidas en mm

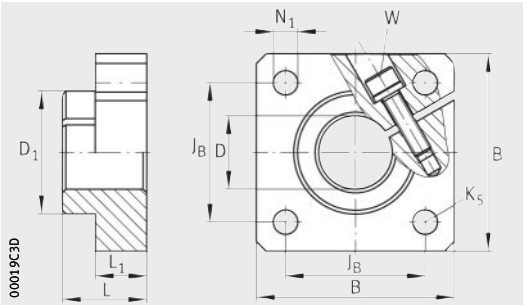
Referencia	Peso m	Dimensiones				Medidas de montaje				
		D	B	L	H	J _B	J _{B1}	B ₁	A ₅	J _L
	≈g	H8							±0,01	
GWN12-B	60	12	43	20	35	30±0,15	20	34	21,5	13
GWN16-B	100	16	53	24	42	38±0,15	26	40	26,5	16
GWN20-B	170	20	60	30	50	42±0,15	30	44	30	20
GWN25-B	330	25	78	38	60	56±0,15	40	60	39	25
GWN30-B	450	30	87	40	70	64±0,15	45	63	43,5	26
GWN40-B	850	40	108	48	90	82±0,15	65	76	54	32
GWN50-B	1 400	50	132	58	105	100±0,2	70	90	66	36

- 1) Agujero para pasador de centrado.
2) Para tornillos de fijación ISO 4762-8.8.
Asegurar los tornillos, especialmente si pueden producirse pérdidas de precarga.

H ₂	H ₄	H ₅	T ₅	H ₆	G ₂	N ₁	N ₄ ¹⁾	N ₃	K ₅ ²⁾	Ancho de llave W
±0,01										
20	26,6	5,4	13	16,5	M6	5,3	4	10	M5	3
25	26,6	5,4	18	21	M8	6,6	5	11	M6	4
30	34,1	7,4	22	25	M10	8,4	6	15	M8	5
35	41,5	8,3	26	30	M12	10,5	8	18	M10	6
40	46,2	9,3	26	34	M12	10,5	8	18	M10	6
50	57,6	11,7	34	44	M16	13,5	10	20	M12	8
60	62	10,6	43	49	M20	17,5	12	26	M16	10



Soporte para ejes,
con brida



FW-B

Tabla de medidas · Medidas en mm

Referencia	Peso m ≈g	Dimensiones			Medidas de montaje					
		D	B	L	L ₁	D ₁	N ₁	K ₅ ¹⁾	J _B	Ancho de llave W
		H8					H13			
FW12-B	50	12	40	20	12	23,5	5,5	M5	30	3
FW16-B	80	16	50	20	12	27,5	5,5	M5	35	3
FW20-B	100	20	50	23	14	33,5	6,6	M6	38	4
FW25-B	160	25	60	25	16	42	6,6	M6	42	5
FW30-B	260	30	70	30	19	49,5	9	M8	54	6
FW40-B	700	40	100	40	26	65	11	M10	68	8
FW50-B	900	50	100	50	36	75	11	M10	75	8

¹⁾ Para tornillos de fijación ISO 4762-8.8.
Asegurar los tornillos, especialmente si pueden producirse pérdidas de precarga.