

Eje nervado para par de torsión alto

Modelo LBF

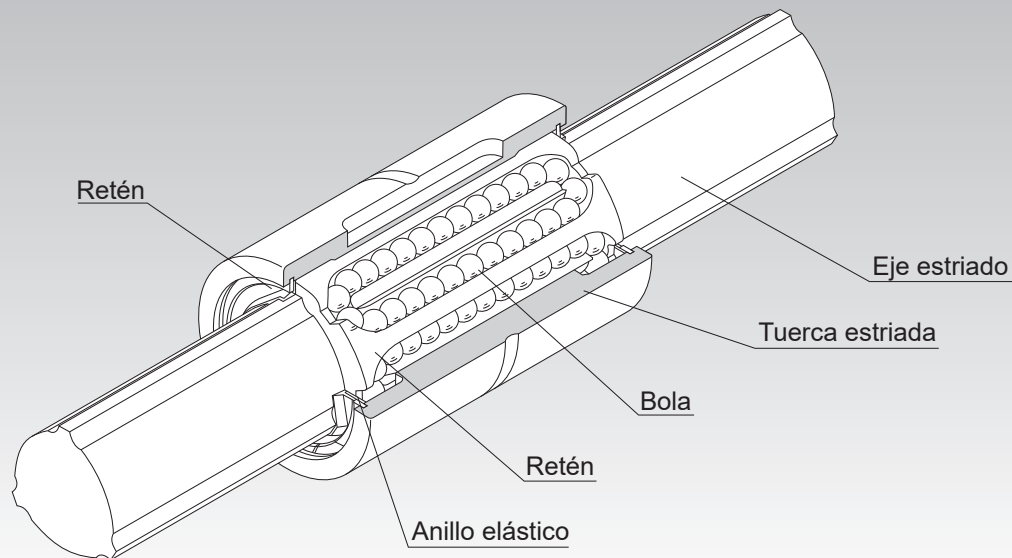


Fig.1 Estructura del modelo LBS de eje nervado para par de torsión alto

Punto de selección	A3-6
Punto de diseño	A3-117
Opciones	A3-120
Descripción del modelo	A3-122
Precauciones de uso	A3-123
Accesorios para la lubricación	A24-1
Procedimiento de montaje y mantenimiento	B3-30

Características transversales del eje estriado	A3-17
Factor equivalente	A3-27
Juego en la dirección de rotación	A3-30
Estándares de precisión	A3-34
Longitud máxima de fabricación por precisión	A3-115

Eje nervado para par de torsión alto

Estructura y características

En el eje nervado para par de torsión alto, el eje estriado posee tres crestas posicionadas de manera equidistante a 120° y a ambos lados de cada cresta, se colocan dos hileras de bolas (seis hileras en total) para sostener la cresta, como se muestra en Fig.1.

Las ranuras son muescas en R rectificado con precisión, cuyos diámetros son aproximados al diámetro de la bola. Cuando se genera un par de torsión desde el eje estriado o la tuerca estriada, las tres hileras de bolas en el lado de carga reciben el par de torsión de manera uniforme, y se determina automáticamente el centro de rotación. Cuando la rotación se invierte, las tres hileras de bolas restantes en el lado sin carga reciben el par de torsión.

Las hileras de bolas están sostenidas en una retén incorporada en la tuerca estriada para que giren y circulen uniformemente. Con este diseño, las bolas no se caerán aun si se retira el eje estriado de la tuerca.

[Sin retroceso angular]

Con el eje nervado para par de torsión alto, una sola tuerca estriada proporciona una precarga que elimina el retroceso angular y aumenta la rigidez.

A diferencia de los ejes nervados convencionales con muescas de arco circular o de arco gótico, el eje nervado para par de torsión alto elimina la necesidad de enroscar dos tuercas estriadas para proporcionar una precarga, lo que facilita lograr un diseño compacto.

[Posicionamiento preciso y gran rigidez]

Debido a que este modelo tiene un gran ángulo de contacto y proporciona una precarga desde una sola tuerca estriada, el desplazamiento inicial es mínimo y se logra gran rigidez y gran precisión de posicionamiento.

[Movimiento y rotación de alta velocidad]

Al adoptar una estructura con gran detención de grasa y una retén rígida, el eje nervado puede funcionar durante un largo período mediante la grasa de lubricación, aun cuando se desplace con un movimiento recto de alta velocidad. Debido a que la distancia en la dirección de radio es casi uniforme entre las bolas que reciben una carga y las que no, la fuerza centrífuga afecta levemente a las bolas y se alcanza un movimiento recto uniforme durante la rotación de alta velocidad.

[Diseño compacto]

A diferencia de los ejes nervados convencionales, las bolas que no reciben carga no circulan en la superficie exterior de la tuerca estriada en este modelo. Como resultado, se reduce el diámetro exterior de la tuerca estriada y se logra un diseño compacto que ahorra espacio.

[Tipo de retén de bolas]

La utilización de una retén previene que las bolas se caigan si se retira el eje estriado de la tuerca estriada.

[Puede utilizarse como casquillo lineal para cargas pesadas]

Debido a que las hileras se mecanizan en muescas en R cuyo diámetro es casi idéntico al del diámetro de las bolas, el área de contacto de la bola es grande, al igual que la capacidad de carga en la dirección radial.

[Los ejes dobles en paralelo pueden reemplazarse por un solo eje]

Debido a que un solo eje es capaz de recibir una carga en la dirección de par de torsión y la dirección radial, los ejes dobles en paralelo pueden reemplazarse por una configuración de un solo riel. De esta manera, se facilita la instalación y se obtiene un diseño que ahorra espacio.

Aplicaciones

El eje nervado para par de torsión alto es un sistema de movimiento recto confiable utilizado en una amplia gama de aplicaciones, como las columnas y los brazos de robots industriales, sistema de carga automático, máquina de transferencia, sistemas de transporte automáticos, máquinas de molde de neumáticos, husillo de soldadora por puntos, eje guía de máquina de revestir automática de alta velocidad, máquina remachadora, enrollador de alambre, cabeza de trabajo de máquinas de electroerosión, Eje motor de husillo de máquina rectificadora, engranajes de velocidad y ejes de indexación de precisión.

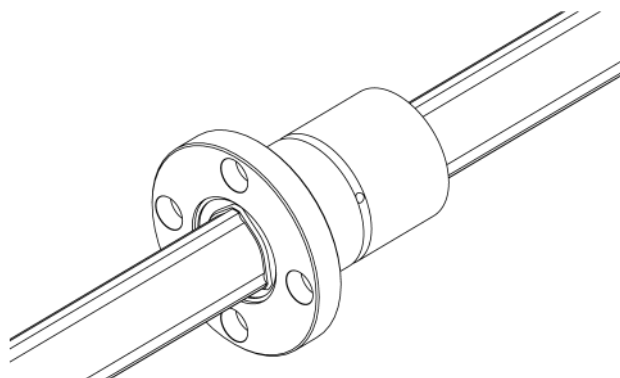
Eje nervado para par de torsión alto

Tipos y características

Modelo LBF de eje nervado de tipo con brida

Tabla de especificación ⇒ **A 3-62**

La tuerca estriada puede instalarse en la caja a través de la brida, lo que simplifica el montaje. Es óptima para lugares donde la caja puede deformarse si la ranura de chaveta se mecaniza en su superficie y donde el ancho de la caja es pequeño.

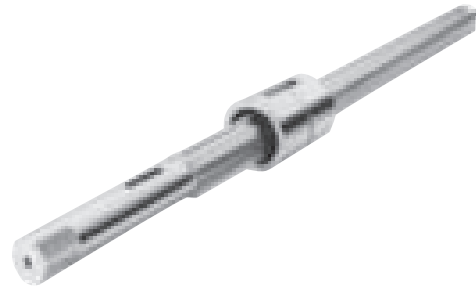
**Eje nervado**

Eje nervado para par de torsión alto

[Tipos de ejes estriados]

Eje estriado macizo de precisión (tipo estándar)

El eje estriado se estira en frío y la ranura se rectifica con precisión. Se utiliza en combinación con una tuerca estriada.



Eje nervado

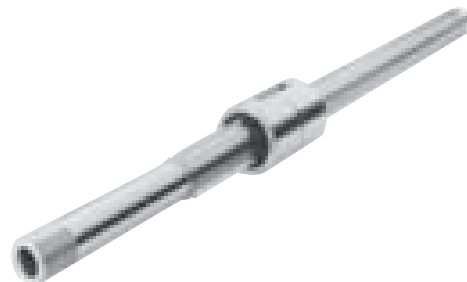
Eje estriado especial

THK fabrica, a pedido, un eje estriado con extremos más gruesos o un área media más gruesa a través de un procesamiento especial.



Eje estriado hueco (tipo K)

Se encuentra disponible un eje estriado hueco estirado para ciertos requerimientos, como tubería, cableado, ventilación de aire y reducción de peso.



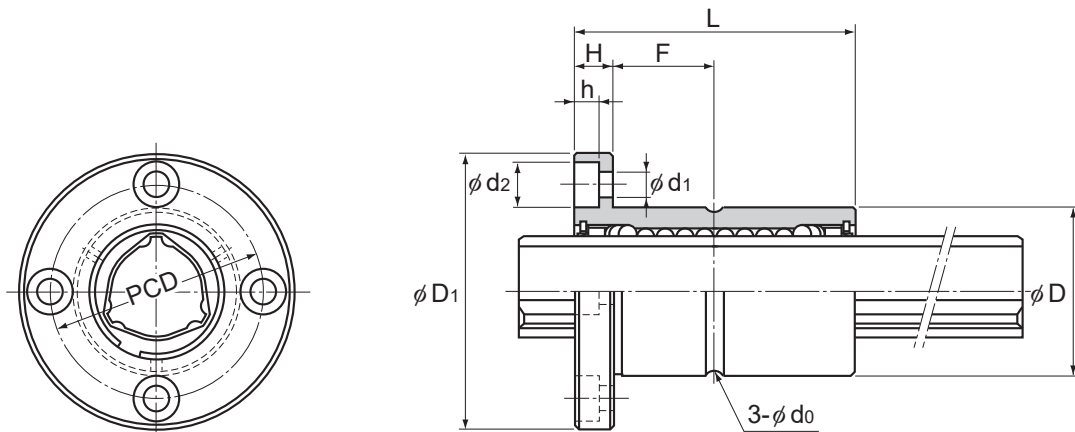
Tolerancia de diámetro interior de la caja

Cuando se conecta la tuerca estriada en la caja, suele recomendarse una conexión de transición. Si la precisión del eje nervado no debe ser muy elevada, también se aceptará una conexión con juego.

Tabla1 Tolerancia de diámetro interior de la caja

Tolerancia de diámetro interior de la caja	Condiciones generales	H7
	Cuando el juego debe ser reducida	J6

Modelo LBF (tipo de carga media)



Descripción del modelo	Dimensiones de la tuerca estriada									
	Diámetro exterior		Longitud		Diámetro de la brida		H	F	Orificio de engrasado d ₀	PCD
	D	Tolerancia	L	Tolerancia	D ₁	Tolerancia				
LBF 15	23	0 -0,013	40	0 -0,2	43	0 -0,2	7	13	2	32
○● LBF 20	30	0 -0,016	50		49		7	18	2	38
○● LBF 25	37		60	0 -0,3	60		9	21	2	47
○● LBF 30	45		70		70		10	25	3	54
○● LBF 40	57	0 -0,019	90		90	0 -0,3	14	31	3	70
○● LBF 50	70		100		108		16	34	4	86
○ LBF 60	85		127		124		18	45,5	4	102
○● LBF 70	95	0 -0,022	110	0 -0,4	142		20	35	4	117
○● LBF 85	115		140		168	0 -0,4	22	48	5	138
○● LBF 100	135	0 -0,025	160		195		25	55	5	162

Nota) ○: indica los códigos de modelo para los cuales se encuentran disponibles los tipos para alta temperatura (con retenes de metal; temperatura de servicio: hasta los 100°C).

(Ejemplo) LBF20 A CL+500L H

_____ Símbolo para alta temperatura

●: indica los códigos de modelos para los cuales se encuentran disponibles tipos de sello de f eltro (consulte **A3-120**). No se puede colocar un sello de f eltro en los modelos de eje nervado que utilizan retenes de metal.

Código del modelo

2 LBF20 DD CL +900L P K

Descripción del modelo

Símbolo de la precarga en la dirección de rotación (*2)

Símbolo de precisión (*3)

Símbolo para el eje estriado (*4)

Cantidad de tuercas estriadas en un eje (sin símbolo para una tuerca)

Símbolo del accesorio de protección contra la contaminación (*1)

Longitud total del eje estriado (*5) (en mm)

(*1) Consulte **A3-120**. (*2) Consulte **A3-30**. (*3) Consulte **A3-34**. (*4) Consulte **A3-69**. (*5) Consulte **A3-115**.

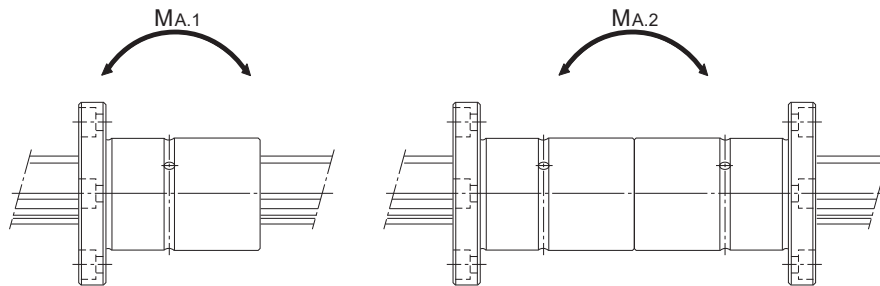
A3-62

THK

Para descargar los datos deseados, busque el número de modelo correspondiente en el sitio web técnico.

<https://tech.thk.com>

Eje nervado para par de torsión alto



Eje nervado

Unidad: mm

	Orificio de montaje $d_1 \times d_2 \times h$	Capacidad de par de torsión básica		Capacidad de carga básica (radial)		Momento estático admisible		Masa	
		C_T N-m	C_{OT} N-m	C kN	C_0 kN	$M_{A.1}^{**}$ N-m	$M_{A.2}^{**}$ N-m	Tuerca estriada kg	Eje estriado kg/m
	4,5×8×4,4	30,4	74,5	4,4	8,4	25,4	185	0,11	1
	4,5×8×4,4	74,5	160	7,8	14,9	60,2	408	0,2	1,8
	5,5×9,5×5,4	154	307	13	23,5	118	760	0,36	2,7
	6,6×11×6,5	273	538	19,3	33,8	203	1270	0,6	3,8
	9×14×8,6	599	1140	31,9	53,4	387	2640	1,2	6,8
	11×17,5×11	1100	1940	46,6	73	594	4050	1,9	10,6
	11×17,5×11	1870	3830	66,2	121	1300	8280	3,5	15,6
	14×20×13	2190	3800	66,4	102	895	6530	3,6	21,3
	16×23×15,2	3620	6360	90,5	141	2000	12600	6,2	32
	18×26×17,5	5910	12600	126	237	3460	20600	11	45

Nota) ** $M_{A.1}$ indica el valor de momento admisible en la dirección axial cuando se utiliza una sola tuerca estriada, como se muestra en la figura anterior.

** $M_{A.2}$ indica el valor del momento admisible en la dirección axial cuando se utilizan dos tuercas estriadas en contacto entre sí, como se muestra en la figura anterior.

(La configuración de una sola tuerca estriada no presenta estabilidad en cuanto a la precisión. Recomendamos utilizar dos tuercas en contacto entre sí.)

Para obtener más detalles sobre las longitudes máximas de los ejes que se incluyen en los ejes nervados por precisión, consulte **A3-115**.

Eje nervado para par de torsión alto

Eje estriado

Los ejes estriados se dividen por su forma en eje estriado macizo de precisión, eje estriado especial y eje estriado hueco (tipo K), como se describe en **A3-55**.

Debido a que la producción de un eje estriado con una forma específica se realiza bajo pedido, proporcione un dibujo de la forma deseada cuando solicite un presupuesto o realice un pedido.

[Forma de sección del eje estriado]

Tabla2 muestra la forma de sección de un eje estriado. Si los extremos del eje estriado deben ser cilíndricos, no debe excederse el valor del diámetro menor (ϕd) si es posible.

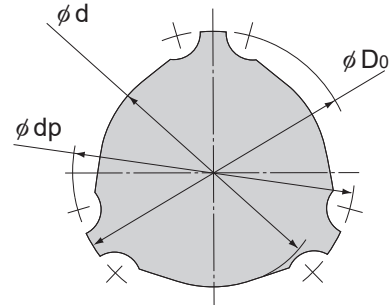


Tabla2 Forma de sección del eje estriado

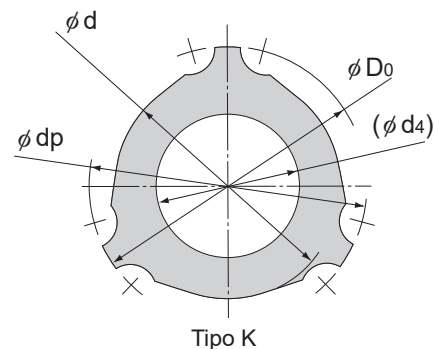
Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	15	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
Diámetro menor ϕd	11,7	15,3	19,5	22,5	31	39	46,5	54,5	67	81	101	130
Diámetro mayor ϕD_0	14,5	19,7	24,5	29,6	39,8	49,5	60	70	84	99	117	147
Diámetro de bola centro a centro ϕdp	15	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
Masa (kg/m)	1	1,8	2,7	3,8	6,8	10,6	15,6	21,3	32	45	69,5	116,6

*El diámetro menor ϕd debe ser un valor mediante el cual no quede ninguna muesca luego del mecanizado.

[Forma del orificio del eje estriado hueco estándar]

Tabla3 muestra la forma del orificio del eje estriado hueco estándar. Utilice esta tabla cuando deba cubrir ciertos requerimientos, como tubería, cableado, ventilación de aire o reducción de peso.



Tipo K

Tabla3 Forma de sección del eje estriado hueco estándar

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
Diámetro menor ϕd	15,3	19,5	22,5	31	39	46,5	54,5	67	81	101	130
Diámetro mayor ϕD_0	19,7	24,5	29,6	39,8	49,5	60	70	84	99	117	147
Diámetro de bola centro a centro ϕdp	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
Diámetro del orificio (ϕd_4)	6	8	12	18	24	30	35	45	56	60	80
Masa (kg/m)	1,6	2,3	2,9	4,9	7	10	13,7	19,5	25,7	47,3	77,1

*El diámetro menor ϕd debe ser un valor mediante el cual no quede ninguna muesca luego del mecanizado.

[Achaflanado de los extremos del eje estriado]

Para facilitar la inserción del eje estriado en la tuerca estriada, los extremos del eje suelen Acharfarse con las dimensiones que se indican a continuación salvo que se especif que lo contrario.

● Achaflanado A

Si los extremos del eje estriado están escalonados, roscados o perforados para un uso específico, se mecanizan con las dimensiones del inglete A indicadas en Tabla4.

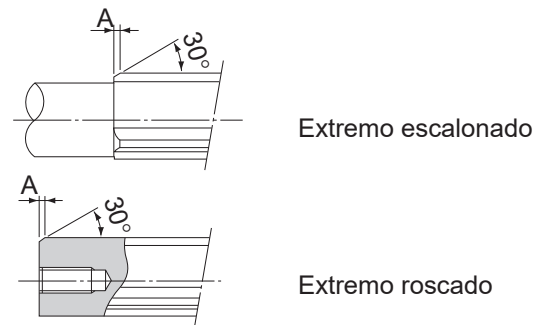


Fig.2 Inglete A

● Achaflanado B

Si no se utiliza alguno de los extremos del eje estriado, por ejemplo apoyo con ménsula, se mecaniza con las dimensiones del inglete B indicadas en Tabla4.

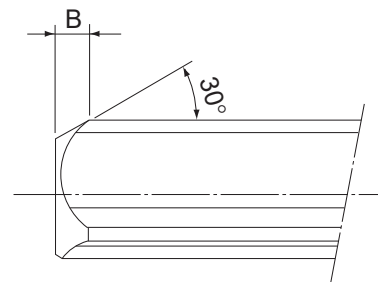


Fig.3 Inglete B

Tabla4 Dimensiones del inglete de los extremos del eje estriado

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	15	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
Inglete A	1	1	1,5	2,5	3	3,5	5	6,5	7	7	7,5	8
Inglete B	3,5	4,5	5,5	7	8,5	10	13	15	16	17	17	18

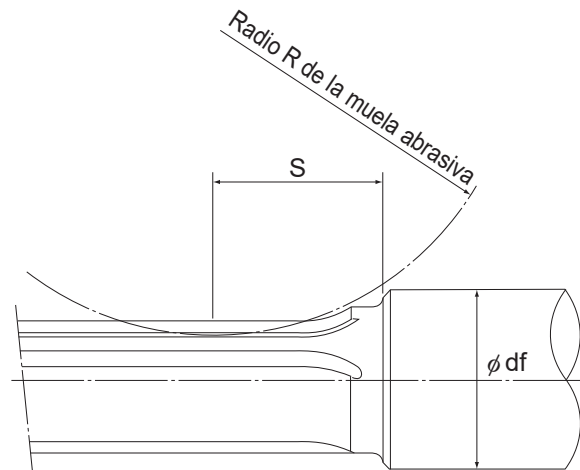
Nota) Los ejes estriados con diámetros nominales 6, 8 y 10 se ingletean a C0,5.

Eje nervado para par de torsión alto

[Longitud del área imperfecta de un eje estriado especial]

Si el área media o el extremo de un eje estriado debe ser más ancho que el diámetro menor (ϕd), se requiere un área de eje imperfecta para asegurar una depresión por rectificación. Tabla5 muestra la relación entre la longitud de la sección incompleta (S) y el diámetro de la brida (ϕdf).

(Esta tabla no aplica para longitudes totales de 1500 mm o mayores. Póngase en contacto con THK para obtener más detalles.)



Eje nervado

Tabla5 Longitud del área de eje imperfecta: S

Unidad: mm

Diámetro de la brida ϕdf	15	20	25	30	35	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Diámetro de eje nominal	15	20	25	30	35	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
15	32	42	49	55	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	35	43	51	57	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	51	64	74	82	97	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	54	67	76	92	105	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	59	80	95	119	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	63	83	110	131	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	66	100	123	140	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	—	89	115	134	150	—	—	—
85	—	—	—	—	—	—	—	—	61	98	122	140	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78	108	130	147	—	—
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81	111	133	150	—
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	101	125	144

*Esta tabla no aplica para longitudes totales de 1500 mm o mayores. Póngase en contacto con THK para obtener más detalles.

Accesorios

Los modelos de eje nervado LBS y LBST cuentan con una chaveta estándar como se indica en Tabla6.

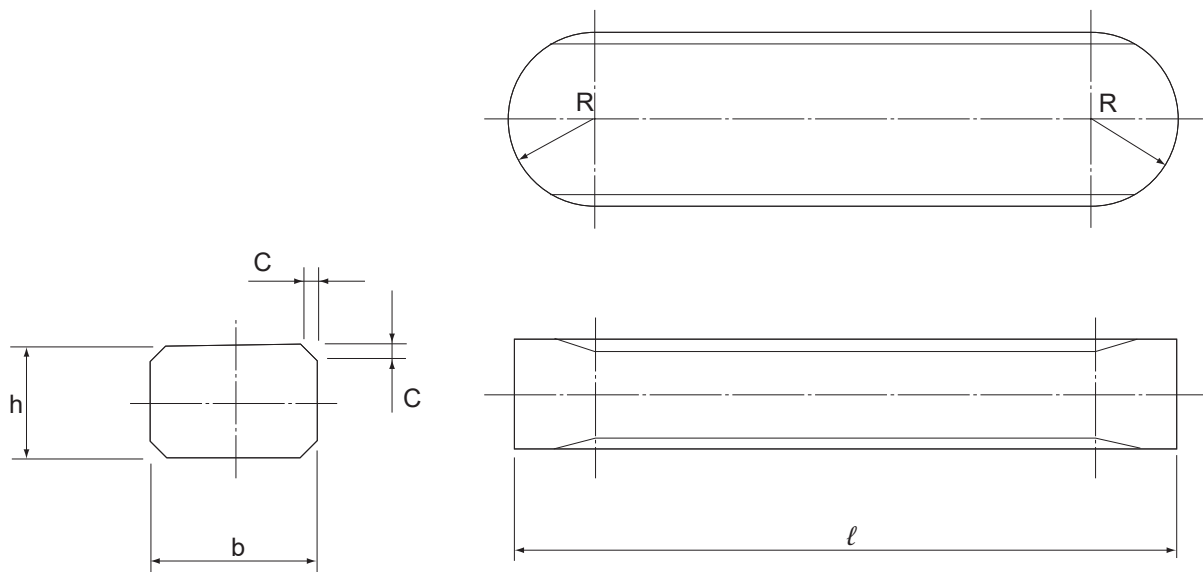


Tabla6 Chavetas estándar para los modelos LBS y LBST

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	Ancho b		Altura h		Longitud ℓ		R	C
		Tolerancia (p7)		Tolerancia (h9)		Tolerancia (h12)		
LBS 6	2	+0,016 +0,006	1,3	0 -0,025	10	0 -0,150	1	0,3
LBS 8	2,5		2		12,5	0	1,25	
LBS 10	3		2,5		17	-0,180	1,5	
LBS 15	3,5	+0,024 +0,012	3,5	0 -0,030	20	0	1,75	0,5
LBS 20 LBST 20	4		4		26	-0,210	2	
LBS 25 LBST 25	5		5		33	0 -0,250	2,5	
LBS 30 LBST 30	7	+0,030 +0,015	7	0 -0,036	41	0 -0,300	3,5	0,8
LBS 40 LBST 40	10		8		55		5	
LBS 50 LBST 50	15	+0,036 +0,018	10		60		7,5	
LBST 60 LBS 70 LBST 70	18		12	0 -0,043	68	0 -0,350	9	1,2
LBS 85 LBST 85	20		13		80		14	
LBS 100 LBST 100	28	+0,043 +0,022	18		93	0 -0,400	14	
LBST 120	28		18	0 -0,052	123		14	
LBST 150	32	+0,051 +0,026	20		157		16	2