

# Eje nervado para par de torsión alto

## Modelo LBST

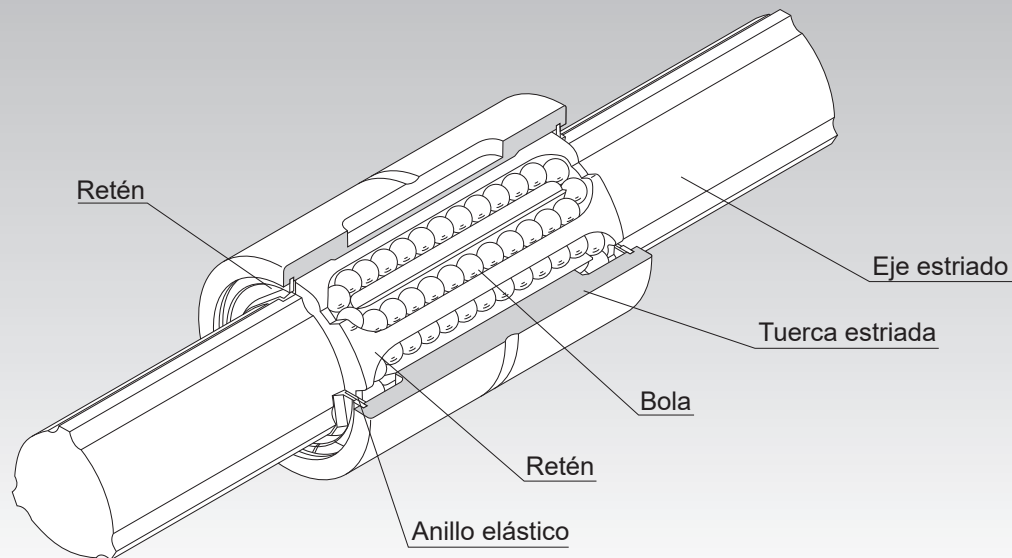


Fig.1 Estructura del modelo LBS de eje nervado para par de torsión alto

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

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

## 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  $120^\circ$  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.

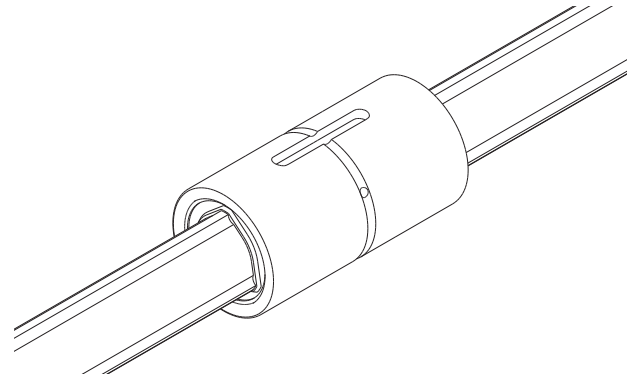
## Eje nervado para par de torsión alto

### Tipos y características

#### Modelo LBST de eje nervado de tipo cilíndrico (tipo de carga pesada)

Un tipo de carga pesada que tiene el mismo diámetro de la tuerca estriada que el modelo LBS, pero tiene una longitud de tuerca estriada más prolongada. Es óptimo para lugares donde el espacio es reducido, y donde se aplica un alto par de torsión y una carga descentrada o una de momento.

Tabla de especificación⇒ **A3-60**



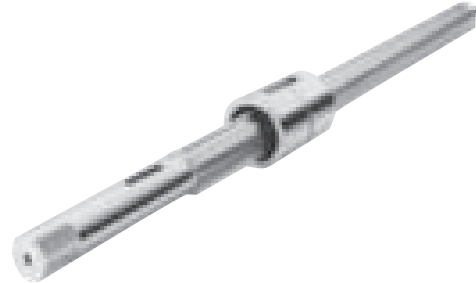
Eje nervado

## Eje nervado para par de torsión alto

[Tipos de ejes estriados]

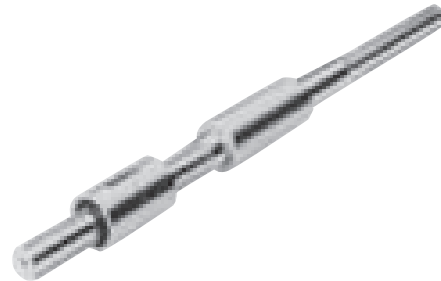
### Eje estriado macizo de precisión (tipo estándar)

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



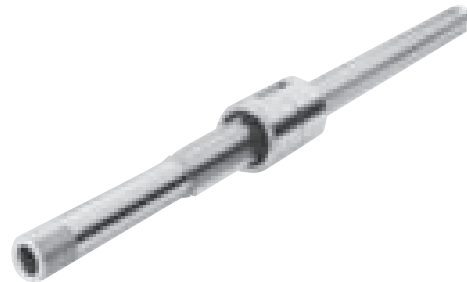
### Eje estriado especial

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.



Eje nervado

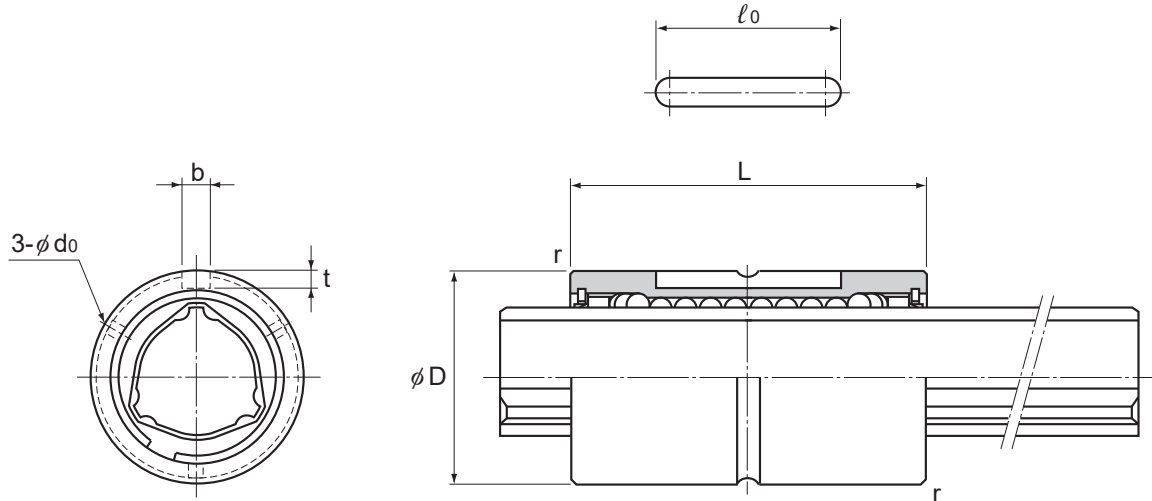
## Tolerancia de diámetro interior de la caja

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 LBST (tipo de carga pesada)



Descripción del modelo	Dimensiones de la tuerca estriada								
	Diámetro exterior		Longitud		Dimensiones de la ranura de claveta				Orificio de engrasado
	D	Tolerancia	L	Tolerancia	b H8	t +0,1 0	l <sub>0</sub>	r	d <sub>0</sub>
○● LBST 20	30	0 -0,016	60	0 -0,2	4	2,5	26	0,5	2
○● LBST 25	37		70		5	3	33	0,5	2
○● LBST 30	45		80		7	4	41	1	3
○● LBST 40	60	0 -0,019	100	0 -0,3	10	4,5	55	1	3
○● LBST 50	75		112		15	5	60	1,5	4
○ LBST 60	90		127		18	6	68	1,5	4
○● LBST 70	100	0 -0,022	135	0 -0,4	18	6	68	2	4
○● LBST 85	120		155		20	7	80	2,5	5
○● LBST 100	140	0 -0,025	175	0 -0,5	28	9	93	3	5
○ LBST 120	160		200		28	9	123	3,5	6
○ LBST 150	205	0 -0,029	250		32	10	157	3,5	6

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) LBST25 A CM+400L 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 LBST50 UU CM +800L H K**

Descripción del modelo

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

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

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

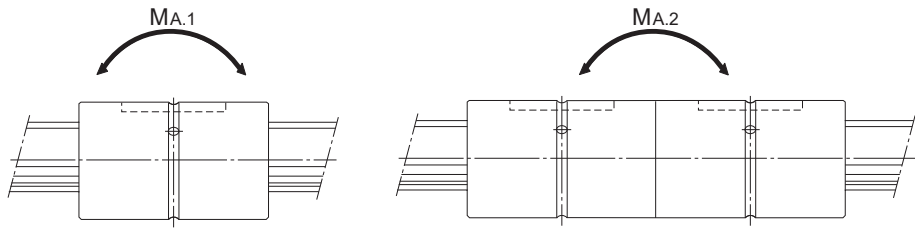
Símbolo de precisión (\*3)

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

Símbolo para el eje estriado (\*4)

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

## Eje nervado para par de torsión alto



Unidad: mm

Eje nervado

	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
	90,2	213	9,4	20,1	103	632	0,17	1,8
	176	381	14,9	28,7	171	1060	0,29	2,7
	312	657	22,5	41,4	295	1740	0,5	3,8
	696	1420	37,1	66,9	586	3540	1,1	6,8
	1290	2500	55,1	94,1	941	5610	1,9	10,6
	1870	3830	66,2	121	1300	8280	3,3	15,6
	3000	6090	90,8	164	2080	11800	3,8	21,3
	4740	9550	119	213	3180	17300	6,1	32
	6460	14400	137	271	4410	25400	10,4	45
	8380	19400	148	306	5490	32400	12,9	69,5
	13900	32200	196	405	8060	55400	28	116,6

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.

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 ( $\phi d$ ) si es posible.

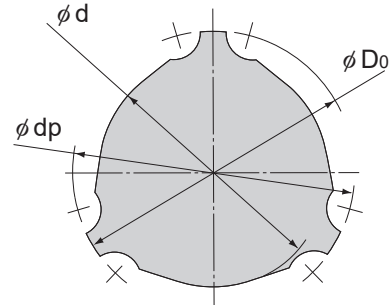


Tabla2 Forma de sección del eje estriado

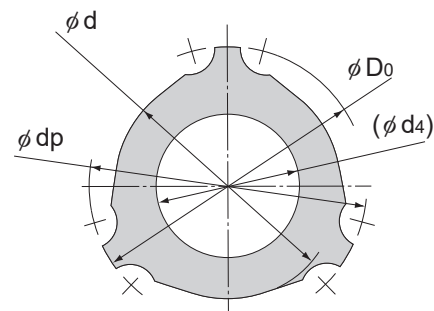
Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	15	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
Diámetro menor $\phi d$	11,7	15,3	19,5	22,5	31	39	46,5	54,5	67	81	101	130
Diámetro mayor $\phi D_0$	14,5	19,7	24,5	29,6	39,8	49,5	60	70	84	99	117	147
Diámetro de bola centro a centro $\phi dp$	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  $\phi d$  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 $\phi d$	15,3	19,5	22,5	31	39	46,5	54,5	67	81	101	130
Diámetro mayor $\phi D_0$	19,7	24,5	29,6	39,8	49,5	60	70	84	99	117	147
Diámetro de bola centro a centro $\phi dp$	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
Diámetro del orificio ( $\phi d_4$ )	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  $\phi d$  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 Acharfanarse con las dimensiones que se indican a continuación salvo que se especifique 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 Tabla 4.

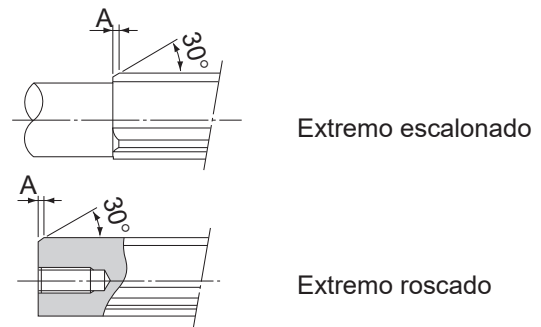


Fig.2 Inglete A

● **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 Tabla 4.

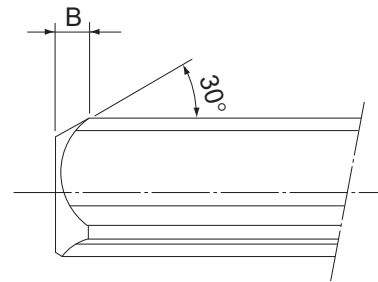


Fig.3 Inglete B

Tabla 4 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

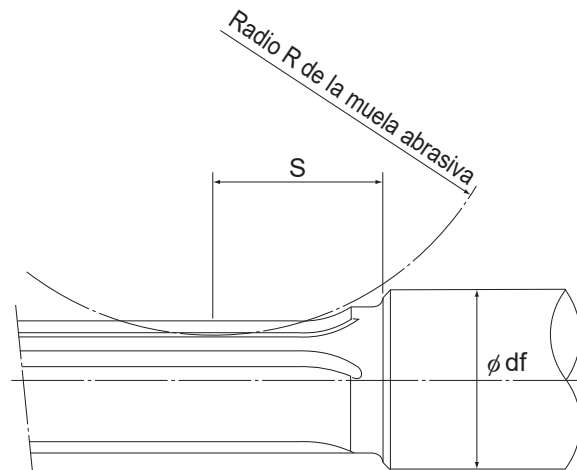
Nota) Los ejes estriados con diámetros nominales 6, 8 y 10 se ingletean a C0,5.

## 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 ( $\phi d$ ), 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 ( $\phi df$ ).

(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 $\phi df$	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.

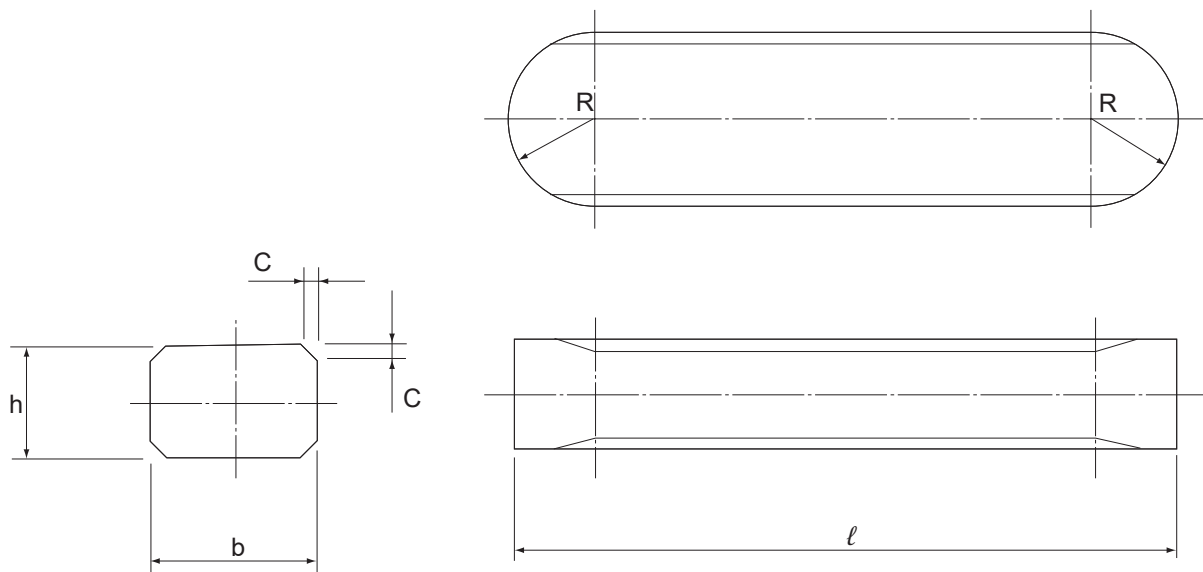


Tabla6 Chavetas estándar para los modelos LBS y LBST

Unidad: mm

Diámetro de eje nominal	Ancho b		Altura h		Longitud $\ell$		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			
LBS 10	3		2,5		17			
LBS 15	3,5	+0,024 +0,012	3,5	0 -0,030	20	0 -0,210	1,75	0,5
LBS 20 LBST 20	4		4		26			
LBS 25 LBST 25	5		5		33			
LBS 30 LBST 30	7	+0,030 +0,015	7	0 -0,036	41	0 -0,250	3,5	0,8
LBS 40 LBST 40	10		8		55			
LBS 50 LBST 50	15	+0,036 +0,018	10	0 -0,043	60	0 -0,300	7,5	1,2
LBST 60 LBS 70 LBST 70	18		12		68			
LBS 85 LBST 85	20		13		80			
LBS 100 LBST 100	28	+0,043 +0,022	18	0 -0,052	93	0 -0,400	14	2
LBST 120	28		18		123			
LBST 150	32	+0,051 +0,026	20	0 -0,052	157	0 -0,400	16	2