

Trantorque **M**
Keyless Bushings™

Trantorque MTM

Keyless Bushings

Un nuevo concepto de dispositivos de fijación sin chaveta

¿Por qué elegir Trantorque[®] M?

Dado que los ingenieros continúan aplicando un enfoque minimalista al diseño de maquinaria, el tamaño de los sistemas de accionamiento se va reduciendo sistemáticamente. En consecuencia, muchas configuraciones de motor actuales incorporan un eje de salida con un diámetro reducido y sin chavetero.

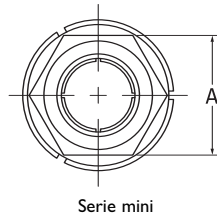
Las conexiones de eje o cubo tradicionales que incorporan chaveteros y tornillos de fijación, casquillos cónicos o montajes de fijación sin chaveta con múltiples tornillos no son adecuadas para su utilización en aplicaciones en las que los accionamientos de movimiento síncronos, sin holgura y sensibles a la posición se suelen accionar mediante motores paso a paso o servomotores compactos.

Trantorque M está configurado específicamente para satisfacer las necesidades técnicas actuales de los diseñadores de maquinaria y proporcionar un dispositivo fácil de usar, compacto, ligero y rentable para el montaje de componentes de sistemas de accionamiento de vital importancia.

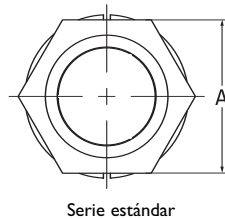
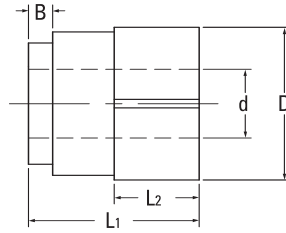


Olvídese de las chavetas. Aproveche las características y ventajas exclusivas y de valor añadido que ofrece la serie M de Trantorque.

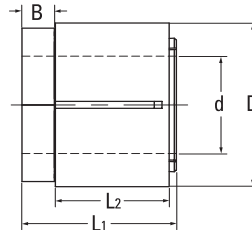
- ◆ Posicionamiento axial y radial preciso de componentes.
- ◆ Perfecto para conexiones sin holgura.
- ◆ Tuerca de fijación única para una instalación y unos ajustes rápidos.
- ◆ Transmisión de par excepcional, incluso con sólo un encaje parcial de ejes.
- ◆ Masa e inercia reducidas.
- ◆ Entra y sale con total facilidad: el eje no se quedará atascado.
- ◆ Concentricidad y equilibrio excelentes.
- ◆ Diámetro exterior reducido para el montaje de componentes de pared delgada.
- ◆ Adecuado para utilizar con ejes con o sin chaveta.
- ◆ Cumple con la directiva RoHS 2002/95/CE.



Serie mini

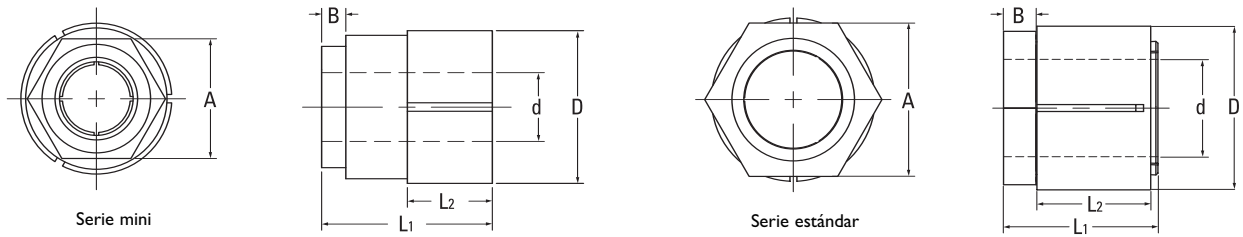


Serie estándar



	Referencia de pieza	(d) Ø del eje	(D) Diámetro interior del componente	Transmisibilidad máx.		Carga axial Presión del cubo (N/mm ²)	L ₁	L ₂	A	B	Peso (g)	Par de instalación (Nm)
				Par (Nm)	Impulso (kN)							
Serie mini	TTQM0516	5	16	9	3	84	19	10	13	3	18.8	10
	TTQM0616	6	16	12	4	93	19	10	13	3	18.1	10
	TTQM0720	7	20	22	6	103	22	11	16	3	33.9	28
	TTQM0820	8	20	32	7	113	22	11	16	3	32.9	28
	TTQM0920	9	20	42	9	123	22	11	16	3	31.8	28
	TTQM1023	10	23	51	11	119	26	13	19	5	48.9	44
	TTQM1123	11	23	60	12	115	26	13	19	5	47.2	44
	TTQM1223	12	23	69	13	111	26	13	19	5	45.4	44
	TTQM1426	14	26	96	14	110	29	16	22	5	64.9	66
	TTQM1526	15	26	122	15	108	29	16	22	5	62.0	66
	TTQM1626	16	26	149	16	107	29	16	22	5	59.0	66
Serie estándar	TTQM1732	17	32	174	18	100	30	22	30	6	118.6	110
	TTQM1832	18	32	198	21	92	30	22	30	6	113.9	110
	TTQM1932	19	32	223	24	85	30	22	30	6	108.9	110
	TTQM2035	20	35	258	26	82	33	24	32	7	144.0	150
	TTQM2235	22	35	293	27	80	33	24	32	7	131.5	150
	TTQM2438	24	38	330	29	87	35	25	36	8	166.3	185
	TTQM2538	25	38	368	31	94	35	25	36	8	158.8	185
	TTQM2845	28	45	459	38	101	41	29	46	11	292.9	300
	TTQM3045	30	45	550	45	108	41	29	46	11	272.2	300
	TTQM3250	32	50	616	44	100	44	30	50	12	377.4	265
	TTQM3550	35	50	681	42	91	44	30	50	12	340.2	265

Las dimensiones se expresan en mm y sirven sólo como referencia.



A continuación, se ofrece una relación de los diámetros mínimos recomendados del cubo necesarios para resistir las fuerzas centrífugas generadas por la unidad Trantorque M. Los siguientes valores se basan en el componente montado que cubre totalmente la dimensión L2 de la unidad. Para las aplicaciones en las que el componente montado no cubre totalmente la dimensión L2, el diámetro mínimo del cubo se debería calcular mediante las fórmulas que aparecen en la sección SELECCIÓN de este catálogo.

	d Ø del eje	D Diámetro interior del componente	Presión del cubo (N/mm ²)	Material Yield Strength (N/mm ²) Nota: 1 N/mm ² = 145,0268 psi											
				125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
				Diámetro mínimo del cubo (mm) (Factor de seguridad = 1,0)											
Serie mini	5	16	84	32	28	26	25	23	22	22	21	21	20	20	20
	6	16	93	35	30	28	26	24	23	23	22	21	21	21	20
	7	20	103	48	41	37	34	32	30	29	28	28	27	26	26
	8	20	113	53	44	39	36	33	32	30	29	28	28	27	27
	9	20	123	58	48	42	38	35	33	31	30	29	28	28	27
	10	23	119	65	53	47	42	39	37	36	34	33	32	32	31
	11	23	115	62	52	45	42	39	37	35	34	33	32	31	31
	12	23	111	60	50	44	41	38	36	35	33	32	32	31	30
	14	26	110	67	56	50	46	43	41	39	38	37	36	35	34
	15	26	108	66	55	49	45	42	40	39	37	36	36	35	34
16	26	107	65	55	49	45	42	40	39	37	36	35	35	34	
Serie estándar	17	32	100	74	64	57	53	50	48	46	45	44	43	42	41
	18	32	92	69	60	55	51	49	46	45	44	43	42	41	40
	19	32	85	65	57	53	49	47	45	44	43	42	41	40	40
	20	35	82	69	62	57	53	51	49	47	46	45	44	44	43
	22	35	80	68	60	56	53	50	48	47	46	45	44	43	43
	24	38	87	79	69	63	59	56	54	52	51	50	49	48	47
	25	38	94	84	73	66	61	58	56	54	52	51	50	49	48
	28	45	101	106	91	82	75	71	68	65	63	62	60	59	58
	30	45	108	114	96	85	78	74	70	67	65	63	61	60	59
	32	50	100	116	100	90	83	78	75	72	70	68	67	65	64
35	50	91	107	94	85	79	75	72	70	68	66	65	64	63	

Nota: 1 N/mm² = 145,0268 psi

Las dimensiones se expresan en mm y sirven sólo como referencia.

Trantorque M

Keyless Bushings

Tolerancia de eje y diámetro interior

El diámetro del eje y el diámetro interior del componente deben tener los siguientes valores:

Serie mini: $\pm 0,04\text{mm}$

Serie estándar: $\pm 0,08\text{mm}$

Acabados del eje y del cubo

La unidad Trantorque M funciona mejor cuando el acabado de la superficie del eje y del cubo se encuentra entre $0,80\ \mu\text{m}$ (32) y $3,2\ \mu\text{m}$ (125) Ra (promedio de rugosidad). Las pruebas de laboratorio muestran que un acabado con un Ra de $1,6\ \mu\text{m}$ (63) es óptimo. Si se desconoce el acabado de la superficie, se debe utilizar un papel de esmeril de grado medio para obtener un acabado adecuado.

Tolerancia a descentramientos

El exclusivo diseño de Trantorque M ofrece una concentricidad muy precisa y un mayor equilibrio. Todas las unidades Trantorque M son concéntricas en un rango de lectura total del indicador (TIR, en sus siglas en inglés) de $0,025\ \text{mm}$.

Componentes de montaje sintéticos

No se recomienda utilizar las unidades Trantorque M con ningún componente fabricado totalmente con materiales sintéticos. La mayoría de estos tipos de materiales presenta cierto grado de deformación bajo carga que, con el tiempo, provocaría cierto aflojamiento. Se puede utilizar una unidad Trantorque M si el diámetro interior del componente sintético incorpora un manguito metálico de refuerzo.

Cojinetes

No se recomienda montar cojinetes con Trantorque M. Las fuerzas de expansión creadas al apretar la tuerca podrían bastar para distorsionar el anillo de rodadura interior del cojinete y provocar un fallo prematuro.

Temperatura

Si el eje y el cubo correspondiente son de acero, las unidades Trantorque M no se ven afectadas por temperaturas que oscilen entre $-34^\circ\ \text{C}$ y $+204^\circ\ \text{C}$. Si el eje o el componente correspondiente están fabricados con otros materiales, como por ejemplo aluminio, la compensación de ingeniería se debería realizar según la diferencia en los coeficientes de expansión. Normalmente, en fábricas en las que las temperaturas del entorno pueden variar hasta en $55^\circ\ \text{C}$ de invierno a verano, la mayoría de aplicaciones no necesitará compensación, incluso cuando se utilicen metales distintos.

Movimiento axial

Una característica de Trantorque M es el movimiento (desplazamiento) axial mientras (cuando) el par de instalación se aplica a la tuerca. Este movimiento no es exclusivo de Trantorque M, puesto que también se produce en cualquier dispositivo de montaje cónico. Este movimiento, que tiene lugar tanto cuando se ejerce un par simplemente apretando con la mano como cuando se aplica todo el par de instalación, se produce siempre en la dirección en la que se está apretando la tuerca. El elemento interior se mantendrá sujeto en la misma ubicación del eje en la que se colocó con el apriete manual. La tuerca, el elemento exterior y el componente se moverán conjuntamente a medida que se vaya apretando la tuerca. La distancia que recorren es aproximadamente la siguiente:

Serie mini: $1,1\ \text{mm}$
Serie estándar: $1,9\ \text{mm}$

Para seleccionar la unidad Trantorque M más indicada para su aplicación, únicamente tiene que seguir paso a paso el procedimiento descrito a continuación. Antes de seleccionar una unidad Trantorque M, debe disponer de la siguiente información sobre la aplicación:

1. Tamaño del eje.
2. Par transmitido (Nm), potencia alterna (KW) y velocidad (rpm).
3. Límite de deformación del material de los componentes (N/mm²).
4. Tipo de motor (motor eléctrico, motor, etc.).
5. Máquina conducida (ventilador, soplante, punzonadora, etc.).

Ejemplo: Seleccione un Trantorque M para un eje de 20 mm. La aplicación es un motor eléctrico que acciona un mezclador determinado, que requiere un par de 135 Nm e impone un impulso axial de 5 kN. El cubo que se va a montar tiene un diámetro exterior de 55 mm y está fabricado con un acero con un límite de deformación de 250 N/mm². Determine si la pared es suficientemente gruesa para esta aplicación.

Procedimiento	Solución
<p>1. El diámetro del eje es de 20 mm.</p> <p>2. Par transmitido de 135 Nm. Nota: si el par necesario no está disponible, utilice la potencia y la velocidad para determinar los requisitos de par. Utilice la siguiente fórmula:</p> $\text{Par (Nm)} = \frac{\text{KW} \times 9950}{\text{Velocidad (RPM)}}$	<p>1. Pieza núm. TTQM2035 de la tabla de especificaciones.</p> <p>2. La pieza núm. TTQM2035 tiene un valor máximo de transmisión de par de 257,8 Nm. (Consulte la tabla de especificaciones).</p>
<p>2a. El par total permitido es una combinación de la fuerza del par y la fuerza del impulso. Para el par total permitido, utilice siempre los valores de impulso que aparecen en la tabla de especificaciones. Para determinar el par máximo transmitido (Mtt), en sus siglas en inglés), multiplique la fuerza (F) por el radio del eje.</p> $M_{tt} = \sqrt{M_t^2 + \left(\frac{M_{th} \times d}{2}\right)^2}$ <p>Donde: Mt = par transmitido Mth = impulso d = diámetro del eje</p>	<p>2a. La pieza núm. TTQM2035 tiene un impulso máximo de 25,5 kN (x 1.000 para N). Por tanto: 22.500 x 0,01 = 255 Nm</p> $M_{tt} = \sqrt{135^2 + \left(\frac{5000 \times 0,02}{2}\right)^2}$ <p>Mtt = 144Nm</p> <p>Combinación de par e impulso aceptable.</p>
<p>3. Con la ayuda del cuadro de factores de diseño, determine el porcentaje de sobrecarga basado en el tipo de motor y de la máquina conducida. Multiplique las fuerzas aplicables totales por el porcentaje de sobrecarga para obtener el par de diseño.</p>	<p>3. Para el ejemplo anterior, seleccione un porcentaje de sobrecarga (SF, en sus siglas en inglés) de 1,25, p. ej., un motor eléctrico que acciona una hormigonera.</p> <p>Par de diseño = F total x SF = 185 x 1,25 = 231,25 Nm</p> <p>El Trantorque M seleccionado (TTQM2035) cumple con los requisitos de la aplicación en cuanto a par transmisible. Valor de catálogo de 257,8 Nm.</p>
<p>4. Las unidades Trantorque M ejercen una presión centrífuga. Es obligatorio que el diámetro del componente del cubo sea suficientemente grande para resistir estas presiones. Un diámetro de cubo insuficiente puede comportar una avería durante la instalación. Utilice la fórmula siguiente para calcular el diámetro mínimo del cubo.</p> <p>Dmin = diámetro mínimo del cubo necesario D = tamaño del diámetro interior del componente Hp = presión del cubo de contacto S = límite de deformación frente a la tensión de los materiales del cubo</p> $D_{min} = \frac{H_p \times D}{S - \frac{H_p}{2}} + D$ <p>Las siguientes cifras se basan en el componente de montaje que cubre totalmente la dimensión L2 de la unidad. Para aplicaciones en las que el componente no cubre la L2, las presiones del cubo aumentan de forma proporcional. Vea la siguiente fórmula:</p> $H_p = PP \times \frac{L_2}{L_1}$ <p>Donde: PP = presión de cubo publicada L2 = longitud publicada L1 = longitud del componente a través del diámetro interior</p>	<p>4. En el cuadro de especificaciones del producto, el diámetro interior del componente es de 35 mm y la presión del cubo de contacto es de 82,5 N/mm².</p> $D_{min} = \frac{82,5 \times 35}{250 - \frac{82,5}{2}} + 35$ <p>Dmin = 48.83</p> <p>Por tanto, el diámetro exterior del cubo de 55 mm es suficientemente grande para satisfacer las necesidades de la aplicación. Si el componente únicamente cubriera unos 20 mm de la dimensión L2. La presión del cubo aumentaría, por lo que necesitaría aumentar el diámetro del cubo. El diámetro mínimo del cubo sería:</p> $H_p = 82,5 \times \frac{24}{20}$ <p>Hp = 99 N/mm²</p> $D_{min} = \frac{99 \times 35}{250 - \frac{99}{2}} + 35$ <p>Dmin = 52.28</p> <p>Aún sería aceptable para nuestro cubo con un diámetro exterior de 55 mm.</p>

Clasificaciones de máquinas conducidas

Incluso cargadas

Agitadores de líquidos
Soplantes y aspiradores
Bombas y compresores centrífugos
Generadores
Transportadoras: de paquetes ligeros, de horno
Mezcladores
Maquinaria textil: urdidores, torcedores, máquinas continuas de hilar, etc.
Maquinaria para embotellado
Clarificadores y clasificadores
Compresores: de tornillo, de lóbulos
Dinamómetros

Motores eléctricos y turbinas 1.00

Motores multicilindro 1.25

Motores monocilindro 1.50

Cargas de choque moderadas

Hormigoneras
Transportadoras: de noria, de cubetas, de arrastre
Compresores de pistón
Bombas: de engranajes, rotatorias, de lóbulos
Prensas de impresión
Papeleras: satinadoras, secadoras
Máquinas herramienta
Tambores y lavadoras de lavandería

Motores eléctricos y turbinas 1.25

Motores multicilindro 1.50

Motores monocilindro 1.75

Cargas de choque grandes

Maquinaria para la fabricación de ladrillos
Punzonadoras
Trituradoras de martillos
Pulverizadores
Molinos trituradores
Maquinaria de aserradero
Compresores de pistón
Bombas de pistón
Molinos tubulares o de bolas

Motores eléctricos y turbinas 1.75

Motores multicilindro 2.00

Motores monocilindro 2.25

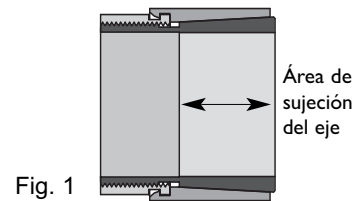


Un casquillo sin chaveta Trantorque ofrece una instalación flexible y fácil, a la vez que proporciona una fuerza de sujeción excepcional. Para garantizar que la unidad Trantorque funcione de la manera esperada, ésta se debe instalar correctamente.

ADVERTENCIA: no utilice ningún tipo de lubricante en esta instalación.
No utilice ninguna llave de percusión en esta instalación.

1. El diámetro interior del componente y el eje no deben superar en +/- 0,08 mm el diámetro interior indicado y deben tener un acabado de superficie de 0,80 – 3,2 µM Ra (promedio de rugosidad). Si el acabado de la superficie se encuentra fuera de estos valores especificados, consulte con el fabricante.
2. Tanto el eje como el diámetro interior del componente deben estar completamente libres de pintura, grasa, aceite o suciedad. Si es necesario, limpie las superficies con un disolvente que no contenga petróleo (alcohol isopropílico).

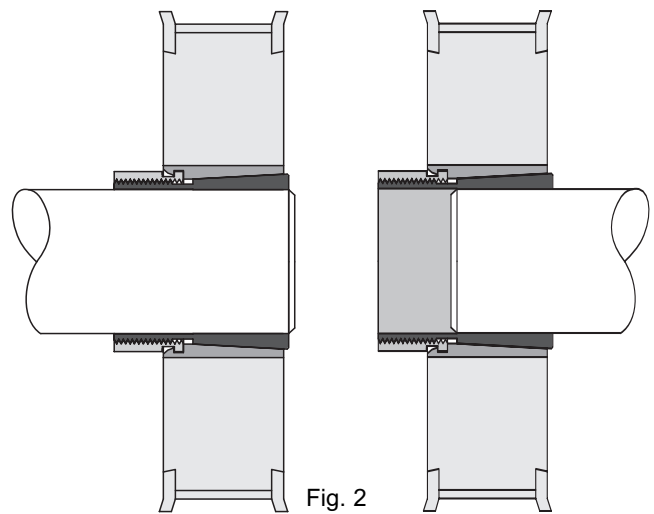
ATENCIÓN: no lubrique el eje o el casquillo de Trantorque. El uso de cualquier tipo de lubricante en las superficies de contacto puede provocar un fallo prematuro y, por tanto, se anularán todas las garantías.



3. Inserte la unidad Trantorque en el componente que va a montar; asegúrese de que el cubo correspondiente encaja con la tuerca. Vea la figura 2.

ATENCIÓN: no golpee ni aplique ningún tipo de percusión para forzar el montaje de Trantorque a lo largo del eje.

ADVERTENCIA: el eje debe encajar perfectamente en el área de sujeción del eje (Fig. 1) de la unidad Trantorque. La figura 2 ilustra el encaje mínimo del eje.



4. Coloque el montaje en la ubicación que desee del eje y apriete manualmente la tuerca hasta que el montaje se ajuste al eje.

5. Con una llave dinamométrica, apriete la tuerca hasta el par de instalación adecuado. Vea la figura 3.

Nota: con un par de instalación completo, el montaje se moverá axialmente unos 0,9 mm a lo largo del eje en sentido opuesto a la tuerca. Si la posición axial es crítica, puede que sea necesario aflojar la tuerca y volver a colocar el montaje.

ADVERTENCIA: si aprieta demasiado la tuerca, la unidad Trantorque o la unidad de montaje podrían resultar dañadas.

Tamaño del eje (mm)	Par de instalación (Nm)
5 — 6	10
7 — 9	28
10 — 12	44
14 — 16	66
17 — 19	110
20 — 22	150
24 — 25	185
28 — 30	300
32 — 35	265

Fig. 3

Cuente con Fenner Drives.

Tenemos el producto adecuado para su aplicación.



EAGLE
POLYURETHANE BELTING & O-RINGS

PowerWrist Plus
V-BELTS

SUPERLINK
SP WEDGE BELTS

NUTLINK
V-BELTS

DUNLOP
BELTING PRODUCTS

Trantorque
Keyless Bushings

T-MAX
BELT & CHAIN TENSIONERS

PowerMax
SHEAVES & IDLERS

Fenner Drives es líder reconocido en el diseño y fabricación de componentes de transmisión de movimiento y de potencia para resolverle los problemas. Ampliamente reconocidos por nuestros conocimientos técnicos e innovación en tecnología de fabricación, combinamos eficazmente en nuestros productos fiabilidad, calidad y valor. Nuestras instalaciones, homologadas según la ISO 9001:2000, se encuentran en Leeds (Reino Unido) y Manheim, PA, y Wilmington, NC (EE.UU.). Como parte de nuestro compromiso para proporcionar un servicio y un soporte técnicos insuperables, mantenemos unas amplias instalaciones de ingeniería, desarrollo y pruebas.

Visite nuestra página Web www.fennerdrives.com

 **Fenner Drives**[®]

Hudson Road, Leeds, LS9 7DF, UK

Tel: +44 (0)870 7577007

Fax: +44 (0)113 2489656

e-mail: drives@fenner.com