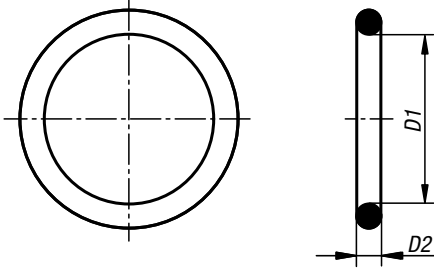


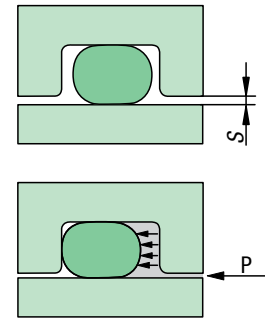
# Indicación técnica para juntas tóricas

## Efecto de sellado



La junta tórica es un elemento de sellado que permite sellar de forma fiable fluidos y gases. El efecto de sellado se obtiene presionando axial o radialmente la sección transversal durante el montaje. En estado de funcionamiento, la presión del medio aumenta la deformación de la junta tórica aumentando así su efecto de sellado.

La junta tórica se utiliza principalmente para el sellado estático. Solo debe utilizarse de forma limitada para el sellado dinámico en sistemas hidráulicos o neumáticos (en función de la presión, velocidad y temperatura). Debido a la resistencia a la fricción, en este caso la presión previa debe ser siempre inferior que en aplicaciones estáticas. En aplicaciones dinámicas siempre debe asegurarse una lubricación suficiente.

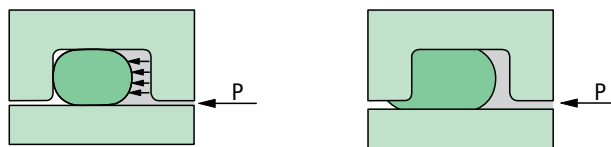


## Tipos de instalación

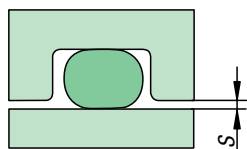
	<p>Instalación axial de junta de brida estática sellante</p>	<p>Con una presión desde el interior tiene validez: diámetro exterior de junta tórica <math>(D1 + 2 \times D2)</math> aprox. 2 % mayor que el diámetro exterior de ranura <math>D5</math> <math>D1 \sim D5 \times 1,02 - 2 \times D2</math></p>
	<p>Instalación axial de junta de brida estática sellante</p>	<p>Con una presión desde el exterior tiene validez: diámetro de junta <math>D1</math> aprox. 2 % inferior que diámetro interior de ranura <math>D6</math> <math>D1 \sim D6 \times 0,98</math></p>
	<p>Instalación radial de junta de vástago (estanqueidad interior) estática/dinámica sellante</p>	<p>Para el inserto de estanqueidad interior tiene validez: junta tórica diámetro <math>D1 = D4</math></p>
	<p>Instalación radial junta de pistón (estanqueidad exterior) estática/dinámica sellante</p>	<p>Para el inserto de estanqueidad exterior tiene validez: junta tórica diámetro <math>D1 \leq D3</math></p>
<p>Además existen otros tipos de instalación como ranura trapezoidal y ranura triangular. Como la fabricación de una ranura trapezoidal o triangular es complicada y costosa, se prefiere la instalación en una ranura rectangular.</p>		

## Dimensiones de la ranura

Debido a la presión, la junta tórica es presionada hacia el lado sin presión. Para evitar que la junta tórica se introduzca por esta presión en la ranura de sellado, esta ranura debe mantenerse lo más pequeña posible. Una ranura de sellado demasiado grande podría causar la rotura de la junta tórica por la extrusión de la ranura.



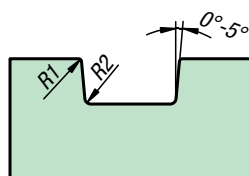
Los valores orientativos de las dimensiones de ranura para elastómeros estándar indicados en la tabla representan los valores máximos para una disposición céntrica de los componentes. Los valores admisibles para la ranura de sellado dependen de la presión, la dureza del material y el diámetro. Todas las indicaciones se basan en valores empíricos y solo deben considerarse valores orientativos.



Junta tórica dureza 70 Shore A					
Sección cruzada D2	≤ 2	≤ 3	≤ 5	≤ 7	>7
Presión (bar)	Medida de hendidura S (mm)				
≤3,5	0,08	0,09	0,1	0,13	0,15
≤7,0	0,05	0,07	0,08	0,09	0,1
≤10	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08

## Radios de la ranura

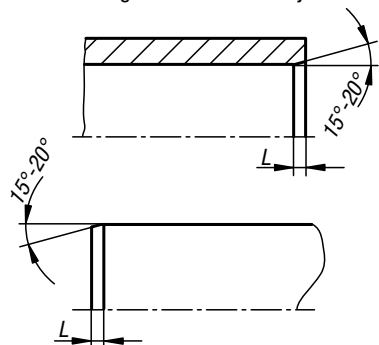
Los bordes interiores y exteriores no deben tener aristas vivas. Todos los bordes en contacto con la junta tórica deben estar completamente desbarbados y redondeados. Se deben observar los radios relativos a la sección transversal. Son admisibles bordes angulados de hasta aprox. 5°.



Sección cruzada D2	R1	R2
< 2	0,1	0,3
< 3	0,2	0,3
< 4	0,2	0,5
< 5	0,2	0,6
< 6	0,2	0,6
< 8	0,2	0,8
> 8	0,2	1

## Chaflán de inserción E

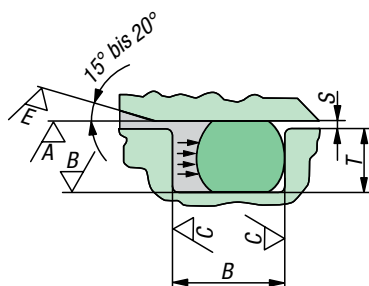
Con el fin de garantizar un montaje adecuado, los componentes deben estar provistos de chaflanes de inserción para no dañar la junta tórica durante el montaje.



Sección cruzada D2	R1	R2
≤1,80	2,5	2
≤2,65	3	2,5
≤3,55	3,5	3
≤5,30	4	3,5
≤7,00	5	4
>7,00	6	4,5

## Rugosidad de la superficie

A fin de obtener un efecto de sellado óptimo, las superficies de contacto deben cumplir un estándar de calidad mínimo. Los requisitos para la superficie dependen particularmente del caso de aplicación. La superficie debe ser más lisa en aplicaciones de sellado dinámico o con presiones pulsantes que para aplicaciones estáticas. Los valores indicados cubren gran parte de las aplicaciones de sellado y deben considerarse recomendaciones.



Superficie	Caso de aplicación	Rz (µm)	Ra (µm)
Superficie de sellado A	estático	≤ 6,3	≤ 1,6
Base de ranura B	estático	≤ 6,3	≤ 1,6
Flancos de ranura C	estático	≤ 6,3	≤ 1,6
Superficie de sellado A	dinámico	≤ 1,6	≤ 0,4
Base de ranura B	dinámico	≤ 6,3	≤ 1,6
Flancos de ranura C	dinámico	≤ 6,3	≤ 1,6
Chaflán de inserción E	-	≤ 6,3	≤ 1,6

## Indicaciones de montaje

Para que la junta tórica pueda cumplir su función de sellado se debe evitar cualquier daño de la misma durante el montaje, de lo contrario, pueden producirse fugas. Por ello es imprescindible seguir las siguientes indicaciones de montaje:

- Respetar los chaflanes de inserción definidos y las rugosidades de superficie requeridas.
- Todos los bordes sobre los que pasa la junta tórica deben presentar una transición redondeada y sin rebabas.
- Se debe eliminar la suciedad, las virutas y todas las demás partículas de la zona de inserción y la ranura.
- Utilizar ayudas de montaje (manguitos) al pasar por encima de roscas o para bordes afilados y esquinas inevitables.
- Si es posible, utilizar para el montaje grasa o aceite de montaje (observar la resistencia).
- No utilizar herramientas de montaje ni elementos auxiliares afilados.
- Nunca encolar las juntas tóricas debido al posible endurecimiento.
- No girar ni retorcer las juntas tóricas durante el montaje.
- Para facilitar el montaje se admite una breve expansión del 20 % respecto al diámetro interior.

## Dimensionamiento y selección de juntas tóricas

Para un efecto de sellado óptimo, deben seleccionarse juntas tóricas con la máxima sección cruzada posible. Especialmente cuando los porcentajes de tolerancia son desfavorables, hay que seleccionar la sección cruzada superior.

El efecto de sellado de la junta tórica se consigue mediante una compresión previa. En función del caso de aplicación, deben alcanzarse los siguientes valores:

- Sellado estático 15 – 30 %
- Sellado dinámico 10 – 18 % (Sistema hidráulico)
- sellado dinámico 4 – 12 % (sistema neumático)

En la siguiente tabla se enumera una recomendación de la compresión de junta tórica dependiendo del diámetro de cable D2 y del caso de aplicación.

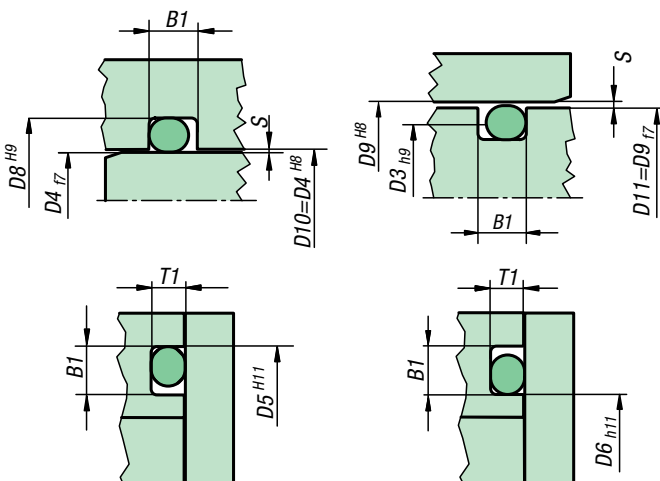
En estado montado y en cuanto al diámetro interior, la junta tórica debería estirarse como

- máx. un 6 %
- y comprimirse como máx. un 3 %

Junta tórica sección cruzada	Compresión previa		
	Inserto		
D2	estático hidr./neum.	dinámico hidráulico	dinámico neumático
1,78	11,5 - 28,5 %	10,5 - 25,0 %	5,0 - 18,5 %
2	11,0 - 27,5 %	10,0 - 23,5 %	4,5 - 17,5 %
2,62	10,5 - 25,0 %	9,0 - 20,5 %	4,0 - 15,5 %
3	10,3 - 24,0 %	8,8 - 20,0 %	3,5 - 15,0 %
3,53	10,0 - 23,0 %	8,0 - 18,5 %	3,0 - 14,0 %
4	10,0 - 22,0 %	7,5 - 18,0 %	3,0 - 13,7 %
5	10,0 - 21,5 %	7,0 - 17,5 %	3,0 - 13,5 %
5,33	10,0 - 20,0 %	7,0 - 17,0 %	3,0 - 13,2 %
6	9,8 - 19,5 %	7,0 - 16,5 %	3,0 - 13,0 %
7	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,7 %
8	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,0 %

## Dimensiones de instalación ranura rectangular

Los valores y tolerancias indicados en la tabla se aplican a las juntas tóricas de NBR 70 Shore A. Generalmente, estos valores también se pueden utilizar para otros materiales y durezas de material, dado el caso, solo es necesario ajustar la profundidad de la ranura. Los valores indicados cubren gran parte de las aplicaciones de sellado y deben considerarse recomendaciones.



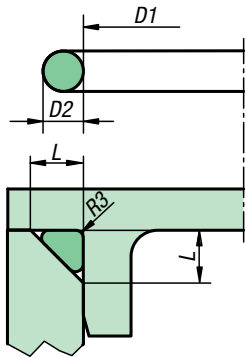
Ejemplo	
Árbol D4 = 58	D4 = 58
Instalación radial, estática (estanqueidad interior)	
Selección de junta tórica	D1 = 58, D2 = 3.5
De la tabla Dimensiones de instalación	
Diámetro base de ranura D8	D8 = D4 + 5,3 = 63,3
Ancho de ranura B1	B1 = 4,6
Ancho de distancia S	
Diámetro D10	D10 = D4 H8 = 58 <sup>0</sup> / 58 <sup>+46</sup>
Diámetro D4	D4 f7 = 58 <sub>-30</sub> / 58 <sub>-60</sub>
Distancia máxima S	S = 0.053

Tabla Dimensiones de instalación

Dimensiones de instalación							
Junta tórica sección cruzada	Instalación radial Diámetro base de ranura				Ancho de ranura	Instalación axial	
	dinámico	estático	dinámico	estático		Profundidad de ranura	Radio
D2	D3h9	D3h9	D8H9	D8H9	B1 +02	T1 +0,05	R2
0,5	-	D9-0,7	-	D4+0,7	0,8	0,35	0,2
0,74	-	D9-1,0	-	D4+1,0	1	0,5	0,2
1,00 1,02	-	D9-1,4	-	D4+1,4	1,4	0,7	0,2
1,2	-	D9-1,7	-	D4+1,7	1,7	0,85	0,2
1,25 1,27	-	D9-1,8	-	D4+1,8	1,7	0,9	0,2
1,3	-	D9-1,9	-	D4+1,9	1,8	0,95	0,2
1,42	-	D9-2,1	-	D4+2,1	1,9	1,05	0,3
1,50 1,52	D9-2,5	D9-2,2	D4+2,5	D4+2,2	2	1,1	0,3
1,60 1,63	D9-2,6	D9-2,4	D4+2,6	D4+2,4	2,1	1,2	0,3
1,78 1,80	D9-2,9	D9-2,6	D4+2,9	D4+2,6	2,4	1,3	0,4
1,83	D9-3,0	D9-2,7	D4+3,0	D4+2,7	2,5	1,35	0,4
1,9	D9-3,1	D9-2,8	D4+3,1	D4+2,8	2,6	1,4	0,4
1,98 2,00	D9-3,3	D9-3,0	D4+3,3	D4+3,0	2,7	1,5	0,4
2,08 2,10	D9-3,5	D9-3,1	D4+3,5	D4+3,1	2,8	1,55	0,4
2,2	D9-3,7	D9-3,2	D4+3,7	D4+3,2	3	1,6	0,4
2,26	D9-3,8	D9-3,4	D4+3,8	D4+3,4	3	1,7	0,4
2,30 2,34	D9-3,9	D9-3,5	D4+3,9	D4+3,5	3,1	1,75	0,4
2,4	D9-4,1	D9-3,6	D4+4,1	D4+3,6	3,2	1,8	0,5
2,46	D9-4,2	D9-3,7	D4+4,2	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,5	D9-4,3	D9-3,7	D4+4,3	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,62 2,65	D9-4,5	D9-4,0	D4+4,5	D4+4,0	3,6	2	0,6
2,7	D9-4,6	D9-4,1	D4+4,6	D4+4,1	3,6	2,05	0,6
2,8	D9-4,8	D9-4,2	D4+4,8	D4+4,2	3,7	2,1	0,6
2,92 2,95	D9-5,0	D9-4,4	D4+5,0	D4+4,4	3,9	2,2	0,6
3	D9-5,2	D9-4,6	D4+5,2	D4+4,6	4	2,3	0,6
3,1	D9-5,4	D9-4,8	D4+5,4	D4+4,8	4,1	2,4	0,6
3,5	D9-6,1	D9-5,3	D4+6,1	D4+5,3	4,6	2,65	0,6
3,53 3,55	D9-6,2	D9-5,4	D4+6,2	D4+5,4	4,8	2,7	0,8
3,6	D9-6,3	D9-5,6	D4+6,3	D4+5,6	4,8	2,8	0,8
4	D9-7,0	D9-6,2	D4+7,0	D4+6,2	5,2	3,1	0,8
4,5	D9-8,0	D9-7,0	D4+8,0	D4+7,0	5,8	3,5	0,8
5	D9-8,8	D9-8,0	D4+8,8	D4+8,0	6,6	4	0,8
5,30 5,33	D9-9,4	D9-8,6	D4+9,4	D4+8,6	7,1	4,3	1,2
5,5	D9-9,6	D9-9,0	D4+9,6	D4+9,0	7,1	4,5	1,2
5,7	D9-10,0	D9-9,2	D4+10,0	D4+9,2	7,2	4,6	1,2
6	D9-10,6	D9-9,8	D4+10,6	D4+9,8	7,4	4,9	1,2
6,5	D9-11,4	D9-10,8	D4+11,4	D4+10,8	8	5,4	1,2
6,99 7,00	D9-12,2	D9-11,6	D4+12,2	D4+11,6	9,5	5,8	1,5
7,5	D9-13,2	D9-12,6	D4+13,2	D4+12,6	9,7	6,3	1,5
8	D9-14,2	D9-13,4	D4+14,2	D4+13,4	9,8	6,7	1,5
8,4	D9-15,0	D9-14,2	D4+15,0	D4+14,2	10	7,1	1,5
9	D9-16,2	D9-15,4	D4+16,2	D4+15,4	10,6	7,7	2
9,5	D9-17,2	D9-16,4	D4+17,2	D4+16,4	11	8,2	2
10	D9-18,2	D9-17,2	D4+18,2	D4+17,2	11,6	8,6	2,5
12	D9-22,0	D9-21,2	D4+22,0	D4+21,2	13,5	10,6	2,5

## Dimensiones de instalación ranura triangular

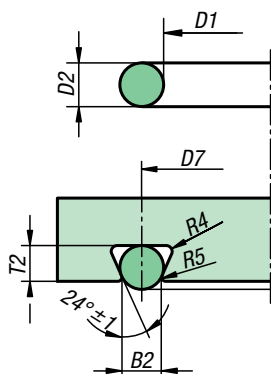
Aplicación para juntas de bridas y tapas. En este diseño de ranura, la junta tórica se apoya en tres de los lados. Debido a ello, no es posible garantizar una presión definida de la junta tórica. Además, este diseño de ranura apenas permite una posible dilatación de la junta tórica. Para la función de sellado es importante respetar con exactitud las dimensiones y tolerancias de acuerdo con la tabla contigua. La sección transversal D2 de la junta tórica debe ser mayor de 3 mm.



Junta tórica sección cruzada D2	Longitud de canto L	Radio R3
1,78 1,80	2,4 +0,10	0,3
2	2,7 +0,10	0,4
2,4	3,2 +0,15	0,4
2,5	3,4 +0,15	0,6
2,62 2,65	3,5 +0,15	0,6
3	4,0 +0,20	0,6
3,1	4,1 +0,20	0,6
3,53 3,55	4,7 +0,20	0,9
4	5,4 +0,20	1,2
5	6,7 +0,25	1,2
5,30 5,33	7,1 +0,25	1,5
5,7	7,6 +0,25	1,5
6	8,0 +0,30	1,5
7	9,4 +0,30	2

## Dimensiones de instalación ranura trapezoidal

En la ranura trapezoidal, se fija la junta tórica a la ranura. Por razones de fabricación de ranura, se recomienda esta aplicación a partir de una sección cruzada D2 de aprox. 2,5 mm. El ancho de ranura B2 se mide antes de desbarbar los bordes. El diámetro del centro de ranura D7 es  $D7 = D1 + D2$ .



Junta tórica sección cruzada D2	Ancho de ranura B2 +/- 0,05	Profundidad de ranura T2 +/- 0,05	Radio R4	Radio R5
2,5	2,05	2	0,4	0,25
2,62 2,65	2,15	2,1	0,4	0,25
3	2,4	2,4	0,4	0,25
3,1	2,4	2,4	0,4	0,25
3,53 3,55	2,9	2,9	0,8	0,25
4	3,1	3,2	0,8	0,25
5	3,9	4,2	0,8	0,25
5,30 5,33	4,1	4,6	0,8	0,4
5,7	4,4	4,8	0,8	0,4
7	5,6	6	1,6	0,4
8	6	6,9	1,6	0,4
8,4	6,3	7,3	1,6	0,4