JUNTAS ESTÁTICAS · JUNTAS PLANAS · BRIDAS · PRESIÓN DE ASENTAMIENTO · DOCUMENTO DE REFERENCIA · PÚBLICO

Guía de selección de juntas planas

Cómo elegir una junta plana o una junta estática de cara: material según fluido y temperatura, presión de asentamiento y carga de tornillos necesarias, acabado de la brida y los modos de fallo que hay detrás de la mayoría de las fugas.

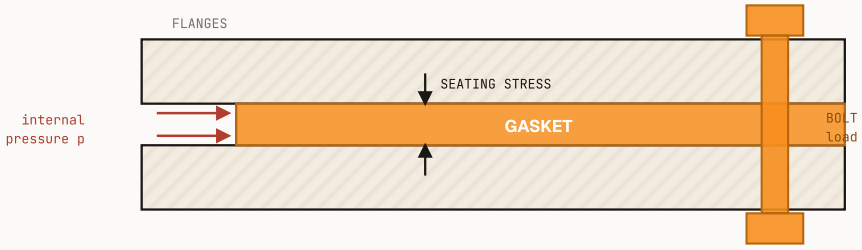
REVISIÓN	PUBLICADO	RESPONSABLE	COMPLEMENTO
1.0	June 2026	Ingeniería Ideambox	Referencia en PDF

RESUMEN

Una junta plana estanqueiza una unión estática entre dos caras que no pueden mecanizarse con la precisión suficiente para sellar por sí solas. La carga de los tornillos aplasta la junta para que rellene la textura superficial (asentamiento), y el apriete remanente debe resistir la presión interna que intenta desasentarla o expulsarla. Elegir bien significa adecuar el material al fluido y a la temperatura y, después, aportar una carga de tornillos suficiente y uniforme.

La sección 1 plantea las opciones de estanqueidad estática. La sección 2 trata los tipos y materiales de juntas. La sección 3 trata la presión de asentamiento y la carga de tornillos (los factores m e y). La sección 4 trata el diseño de la brida y de la unión. La sección 5 trata los selladores líquidos y las juntas conformadas in situ. La sección 6 recoge los modos de fallo y una lista de comprobación.

BOLTED FLANGE GASKET — SECTION



JUNTA PLANA EN UNA UNIÓN EMBRIDADA ATORNILLADA. LA CARGA DE LOS TORNILLOS APLASTA LA JUNTA CONTRA LAS IMPERFECCIONES DE LA SUPERFICIE (LA PRESIÓN DE ASENTAMIENTO) Y DESPUÉS DEBE MANTENERLA ASENTADA FRENTE A LA PRESIÓN INTERNA QUE INTENTA EXPULSARLA: ES UN PROBLEMA DE FUERZA DE APRIETE TANTO COMO DE MATERIAL.

ÍNDICE

1. Opciones de estanqueidad estática
2. Tipos y materiales de juntas
3. Presión de asentamiento y carga de tornillos
4. Diseño de la brida y de la unión
5. Selladores líquidos y juntas conformadas in situ
6. Modos de fallo y lista de comprobación

1. Opciones de estanqueidad estática

Para una unión sin movimiento hay varias opciones; se eligen por presión, temperatura, fluido y por cómo se fabrican las caras:

- **Junta plana**: lámina o anillo compresible apretado entre bridas; la mejor opción para uniones planas grandes y conexiones desmontables en campo.
- **Junta tórica (en un alojamiento)**: mejor para presiones moderadas con un alojamiento mecanizado; menor carga de tornillos, reutilizable (ver la
  Guía de selección de juntas tóricas
).
- **Sellador líquido / junta conformada in situ**: silicona RTV o anaeróbico; rellena el hueco, sin pieza cortada, ideal para tapas y caras irregulares.
- **Junta metálica** (RTJ, anillo en C): presión y temperatura extremas, bridas de precisión.

La junta plana se impone cuando las caras son grandes, planas y atornilladas; la junta tórica, cuando se puede mecanizar un alojamiento y se busca una estanqueidad reutilizable con poca carga de tornillos.

2. Tipos y materiales de juntas

TIPO	TEMP. MÁX.	PRESIÓN	FLUIDO / RESISTENCIA	NOTAS
Lámina de elastómero (NBR/EPDM/FKM/Si)	según elastómero (≤~200 °C)	baja–media	según compatibilidad del elastómero	Blanda, poca carga de tornillos, barata; tapas/baja presión
Fibra comprimida (CNAF)	~400 °C	alta	aceites, agua, vapor	La opción industrial de uso general
PTFE (virgen / expandido)	~250 °C	media–alta	resistencia química casi universal	Usar PTFE **expandido** para evitar la fluencia en frío
Grafito flexible	~450 °C+	alta	vapor, productos químicos	Alta temperatura; se adapta bien
Espirometálica (metal + relleno)	alta	alta	tuberías embridadas	Elástica, se recupera tras la relajación de los tornillos
Junta metálica de anillo (RTJ)	muy alta	muy alta	petróleo y gas	Requiere bridas ranuradas
Corcho / caucho, fibra de papel	baja	baja	aceites, combustibles (servicio ligero)	Cárteres, tapas, servicio ligero
Líquida (RTV / anaeróbico)	~200–300 °C	baja–media	según química	Relleno de holguras (RTV) o metal con metal rígido (anaeróbico)

Adecuar el *material* de la junta al fluido exactamente igual que con una junta tórica: las reglas de compatibilidad de elastómeros, PTFE y grafito son las mismas.

3. Presión de asentamiento y carga de tornillos

Una junta necesita dos cosas de los tornillos, y el diseño debe cumplir ambas:

1. **Asentarla**: aplastar la junta lo suficiente para que se adapte; presión mínima de asentamiento **y** (MPa) sobre el área de la junta. `W_seat = y · A_gasket`.
2. **Mantenerla asentada**: resistir el empuje de fondo debido a la presión más un margen; el factor **m** (de mantenimiento) fija la presión residual necesaria bajo presión. `W_operate = (pressure end load) + m · p · (contact area)`.

La carga de tornillos debe cubrir el más desfavorable de los dos. Esto enlaza directamente con la referencia de *Uniones atornilladas*: la junta fija la precarga necesaria, y el número, el tamaño y el par de los tornillos la aportan.

MATERIAL DE LA JUNTA	FACTOR M	ASENTAMIENTO Y (MPA)
Elastómero blando (<75 Shore A)	0.5–1.0	0 – 1.4
Elastómero con inserción textil	~1.25	~2.8
Fibra comprimida (1.5 mm)	~2.0	~11
PTFE	~2.0	~9
Espirometálica (inox + grafito)	~3.0	~69
Aluminio blando (metálica plana)	~4.0	~60

Valores orientativos (estilo ASME VIII Div 1, App. 2). Las juntas más blandas necesitan mucha menos carga de tornillos, pero sufren más fluencia.

4. Diseño de la brida y de la unión

- **Acabado superficial:** las juntas blandas estanqueizan mejor sobre una cara ligeramente rugosa, con estriado concéntrico o en espiral (Ra ~3.2–6.3 µm), que "muerda"; el PTFE y las juntas metálicas requieren caras más lisas y planas.

- **Planitud y rigidez:** las bridas deben mantenerse planas bajo la carga de los tornillos; las bridas delgadas o con tornillos muy separados se arquean entre tornillos y fugan ahí. Mantener una separación entre tornillos reducida y bridas rígidas.

- **Apretar de forma uniforme**, en estrella/cruz y por etapas, para repartir la carga y no ladear la junta.

- **No sobrecomprimir** (aplastar o extruir la junta) ni quedarse corto de apriete (fuga). Usar una junta del espesor y la anchura adecuados: más ancha requiere más carga total; más delgada sufre menos fluencia.

- **Expulsión:** confinar la junta (cara con resalte, ranura o tipo junta tórica) para alta presión, de modo que la presión interna no pueda expulsarla.

5. Selladores líquidos y juntas conformadas in situ

- **Silicona RTV (FIPG):** flexible, rellena holguras, se puede despegar; adecuada para tapas de chapa y uniones que flexan o tienen caras imperfectas. Cura con el aire/la humedad; respetar el tiempo de formación de piel.

- **Anaeróbico (sellador de bridas):** cura rígido en ausencia de aire entre caras metálicas muy ajustadas; sin holgura, alta resistencia, excelente en carcasas mecanizadas. Requiere metal limpio y en contacto estrecho.

- Ambos sustituyen a una junta cortada cuando no compensa el utillaje de la junta, pero exigen superficies **limpias y desengrasadas** y un curado correcto antes de presurizar.

6. Modos de fallo y lista de comprobación

MODO	CAUSA	SOLUCIÓN
Fuga en el montaje	presión de asentamiento insuficiente / carga de tornillos desigual	más precarga y uniforme, junta adecuada, apriete en estrella
Fuga con el tiempo	relajación de los tornillos, fluencia de la junta (sobre todo PTFE)	reapretar tras el asentamiento, usar espirometálica/PTFE expandido, arandelas Belleville
Aplastamiento / extrusión	sobrecompresión, junta demasiado blanda o ancha	junta más dura, confinarla, controlar la carga de tornillos
Ataque químico / hinchamiento	material inadecuado	volver a seleccionar según compatibilidad con el fluido
Relajación térmica	la fluencia a alta temperatura hace perder apriete	junta para alta temperatura, carga viva (muelles), reapretar en caliente
Expulsión	la presión supera el confinamiento	unión confinada o con cara con resalte, mayor carga de tornillos

6.1 Lista de comprobación para la selección

- **Fluido y temperatura**: elegir el material que resista ambos (sección 2), exactamente igual que para una junta tórica.
- **Presión**: estacionaria y de pico; confinar la junta para alta presión.
- **Carga de asentamiento y de servicio**: a partir de y y m, dimensionar la precarga de los tornillos (enlace con la referencia de Uniones atornilladas).
- **Brida**: acabado y planitud adecuados y tornillos poco separados; apriete en estrella.
- **Mantenimiento**: ¿se volverá a abrir? Junta cortada / junta tórica si es desmontable; sellador si es permanente.
- **Plan frente a la relajación**: programa de reapriete o carga viva para uniones propensas a la fluencia o calientes.

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/es/downloads/gasket-selection-guide/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact