



Fundamentos e Instalación de Juntas



Beneficios

- Mayor vida útil de la junta
- Menores costos de mantenimiento
- Emisiones fugitivas y medio ambiente
- Mayor seguridad y confiabilidad de tuberías
- Conexiones de bridas correctamente empernadas

Contenido

- **La unión empernada**

- Fuerzas en la unión empernada
- Cómo/dónde pueden fugar las juntas
- Mecánica de una unión empernada
- Función de pernos, espárragos y tuercas
- Efectos del apriete excesivo
- Efectos del apriete insuficiente
- Presión-Temperatura (Factor $P \times T$)

- **Instalación correcta de juntas**

- **Factores de juntas**

- **Tablas de valores de torque**



Causas de Falla de Juntas

- Carga desigual de las bridas
- Carga insuficiente sobre la junta
- Resistencia insuficiente del perno
- Pérdida de torque
- Relajación/resistencia del perno (aprox. 10% del torque se pierde en las primeras 24 horas)
- Fluencia de la junta
- Vibración del sistema
- Ciclos térmicos
- Golpe de ariete
- Interacción elástica durante el apriete
- Instalación incorrecta de la junta

Reducción de Fallas de Juntas

- Aplicar prácticas correctas de instalación
- Lubricar pernos, arandelas y caras de tuercas
- Unir las bridas lenta y paralelamente (varias

pasadas con torque creciente, siguiendo la secuencia correcta).

- Usar juntas de $\frac{1}{16}$ " hasta bridas de 8" y de $\frac{1}{8}$ " para 10" o mayores. ($\frac{1}{16}$ " presenta menor fluencia)
- Asegurar suficiente esfuerzo sobre la junta
- Reapriete periódico (las primeras 4-24 h son críticas)
- Usar el patrón/método de apriete correcto:
Orden de eficiencia (menor a mayor)
1) Llave dinamométrica
2) Llave hidráulica de torque
3) Tensado hidráulico de espárragos
- Seguir los procedimientos de instalación de la hoja de apriete de pernos (pág. 17)
- Consultar las tablas de torque del fabricante de juntas (págs. 20-23)

Advertencia para Desmontaje de Uniones

Antes de desmontar cualquier unión, es esencial seguir los procedimientos de planta (bloqueo y etiquetado) para despresurizar y desenergizar el sistema, incluida la eliminación de la carga de líquido, garantizando que el BFJA (Ensamble de Unión de Bridas Empernadas) pueda abrirse con seguridad.

Después de confirmar que toda la presión ha sido liberada y la unión separada, afloje los pernos y retire las tuercas. Como práctica general, afloje primero el lado de la unión más alejado de usted para que cualquier liberación accidental se dirija en sentido contrario.

El desmontaje de un BFJA debe realizarse de forma similar al montaje inicial. Los pernos deben aflojarse gradualmente y en patrón cruzado para asegurar una descarga uniforme. El primer aflojamiento debe realizarse aproximadamente al 50% del torque recomendado originalmente. Una vez separada la unión, continúe aflojando los pernos y retirando las tuercas. Si es necesario, puede utilizarse un separador de bridas hidráulico o manual.

La pérdida de torque es inherente a toda unión empernada. La relajación de los pernos, fluencia de la junta, vibración, expansión térmica e interacción elástica durante el apriete contribuyen a esta pérdida. Cuando es excesiva, la presión interna supera la fuerza compresiva que mantiene la junta y ocurre una fuga o expulsión.

Una clave para reducir estos efectos es instalar correctamente la junta. Los costos de mantenimiento pueden reducirse y la seguridad aumentarse uniendo las bridas lenta y paralelamente, realizando un mínimo de 3 pasadas de apriete y siguiendo la secuencia/patrón correcto.

Incluso con una instalación ideal, esfuerzo uniforme en cada perno y compresión correcta de la junta, pueden surgir problemas.

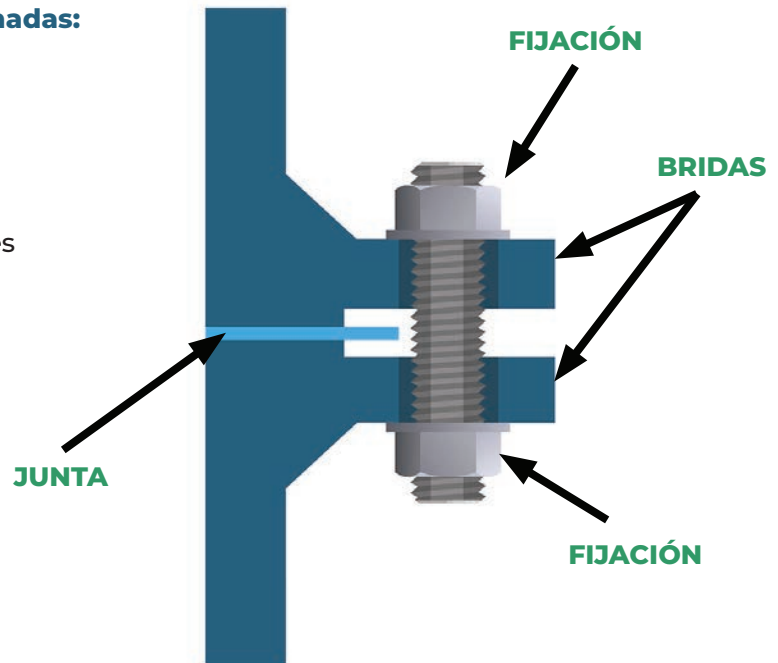
Con el tiempo ocurrirá aflojamiento debido a los factores mencionados. Si existen ciclos, variaciones térmicas o vibraciones, puede requerirse reapriete periódico. Nunca reapriete materiales blandos de juntas en lámina bajo presión o temperatura de operación.

LA UNIÓN EMPERNADA

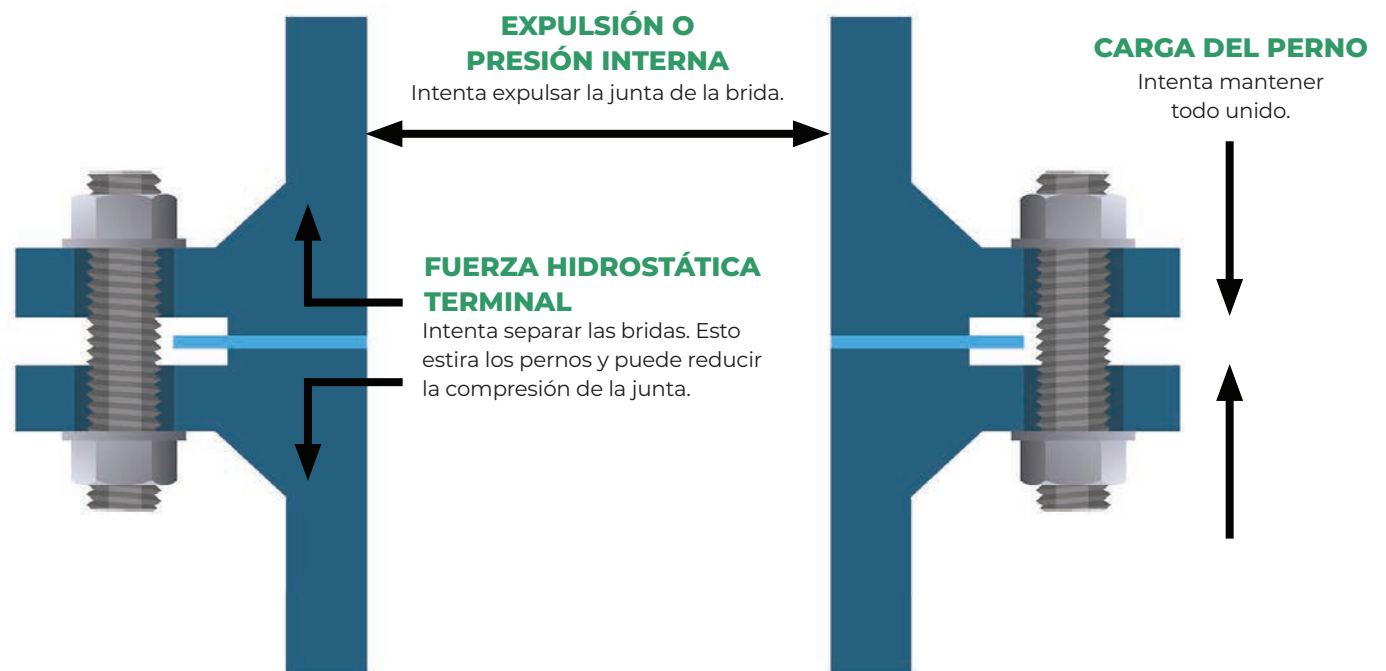
Causas de fallas en uniones empernadas:

- Baja carga de pernos y/o de la junta
- Materiales de fijación débiles
- Sin control de torque
- Lubricación inadecuada de fijaciones
- Instalación deficiente
- Compresión desigual de la junta
- Diseño deficiente de la brida

Nota: 3" 150#, 8" 150# y 12" 150# pueden presentar problemas.

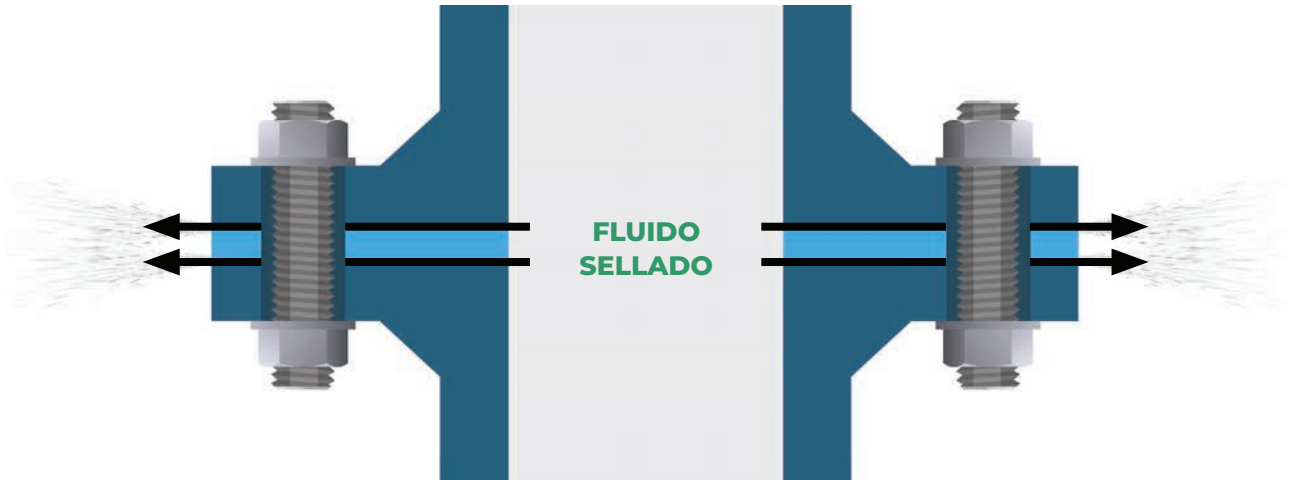


FUERZAS EN LA UNIÓN EMPERNADA



CÓMO/DÓNDE PUEDEN FUGAR LAS JUNTAS

En ambos casos, tangencial o por permeación, la fuga resulta de compresión insuficiente o pérdida de compresión de la junta durante el servicio.



Fuga por permeación (a través del cuerpo de la junta) o fuga tangencial (interfaz superficie-brida)

MECÁNICA DE UNA UNIÓN EMPERNADA

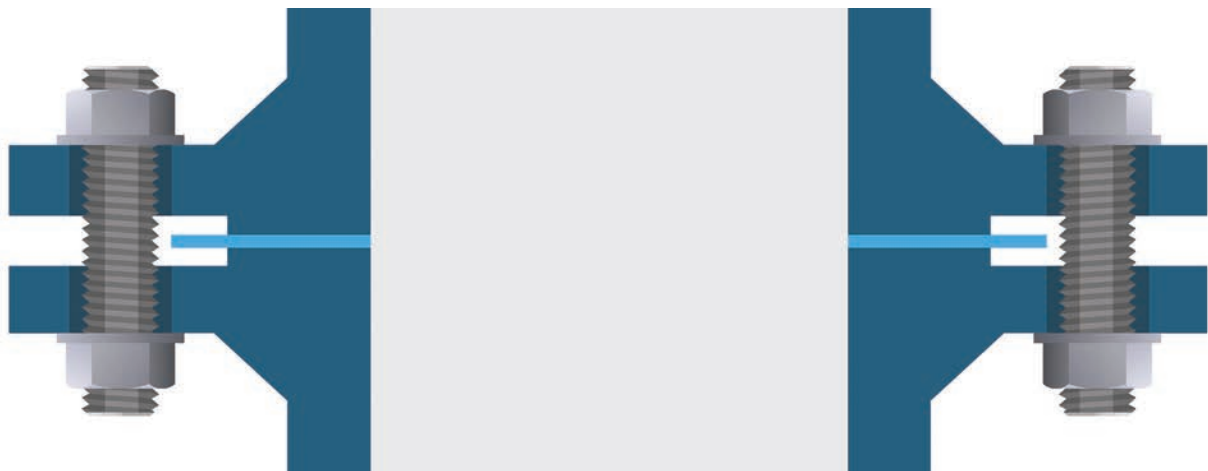
La fuerza de los pernos se aplica a través de la brida:

- Comprime y densifica la junta
- Reduce la porosidad de la junta
- Crea una barrera de sellado en el DI de la junta
- Evita que el fluido penetre y degrade la junta
- Crea un sello

Durante la instalación, al apretar los pernos, la fuerza se transfiere a través de la brida para comprimir la junta.

Muchas personas desconocen que los materiales de juntas son porosos, ya sean de fibra comprimida sin asbesto, PTFE, grafito flexible o juntas espirometálicas; todos presentan cierto grado de porosidad.

Por eso, durante el apriete debe aplicarse carga suficiente para comprimir y densificar la junta, reduciendo así su porosidad.



FUNCTION OF BOLTS, STUDS AND NUTS

Función de Pernos, Espárragos y Tuercas.

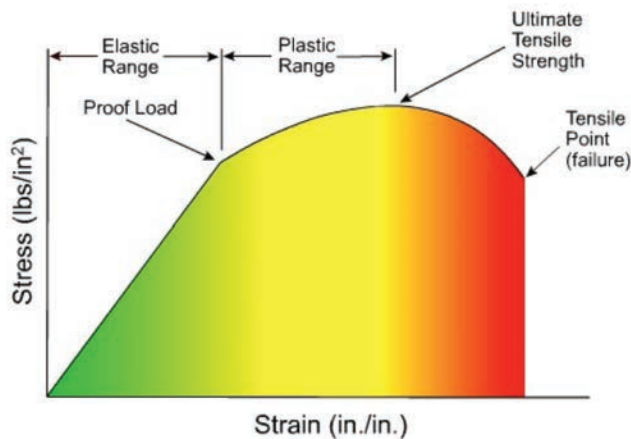
La selección de pernos es importante.

Los automóviles utilizan sujetadores SAE Grado 5 o Grado 8, diseñados específicamente para distintas secciones del vehículo y seleccionados según su capacidad de sujeción.

La capacidad de sujeción de un perno, determinada por su elasticidad, se refiere a su capacidad de recuperar su forma original después de deformarse, con un comportamiento similar al de un “resorte”.

Los pernos de un sistema de bridas deben presentar propiedades similares a un resorte, utilizando su elasticidad no solo para soportar el estiramiento, sino también para recuperar su forma inicial al retirar la carga. Por ello, la selección adecuada del grado del perno es muy importante, aunque a menudo el usuario final no comprende plenamente su importancia.

Es fundamental garantizar que el esfuerzo aplicado permanezca dentro del rango elástico del sujetador, que comprende el esfuerzo aplicado hasta su carga de prueba. Superar este rango puede llevar al sujetador al rango plástico, causando deformación permanente y dejándolo inutilizable.



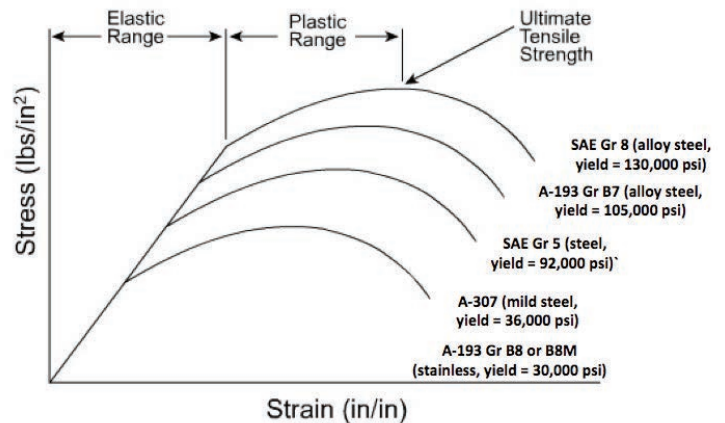
Cuando un perno se aprieta excesivamente hasta fracturarse, supera los rangos elástico y plástico, alcanzando el punto de tracción.

El grado del perno afecta la carga que puede aplicarse sobre la junta.

El problema de un sujetador débil es que, al calcular el torque, se considera la relación entre el área total de los pernos, su resistencia y el área de la junta. Cuando un sujetador es demasiado débil, no puede generar suficiente carga para comprimir la junta, aumentar su densidad y reducir la porosidad.

Ejemplos:

- A-193 Gr B8 o B8M Clase 1 (inoxidable, límite elástico = 30,000 psi)
- A-307 (acero dulce, límite elástico = 36,000 psi)
- SAE Gr 5 (acero, límite elástico = 92,000 psi)
- A-193 Gr B7 (acero aleado, límite elástico = 105,000 psi)
- SAE Gr 8 (acero aleado, límite elástico = 130,000 psi)



La Importancia de la Lubricación:

The amount of friction is reduced.

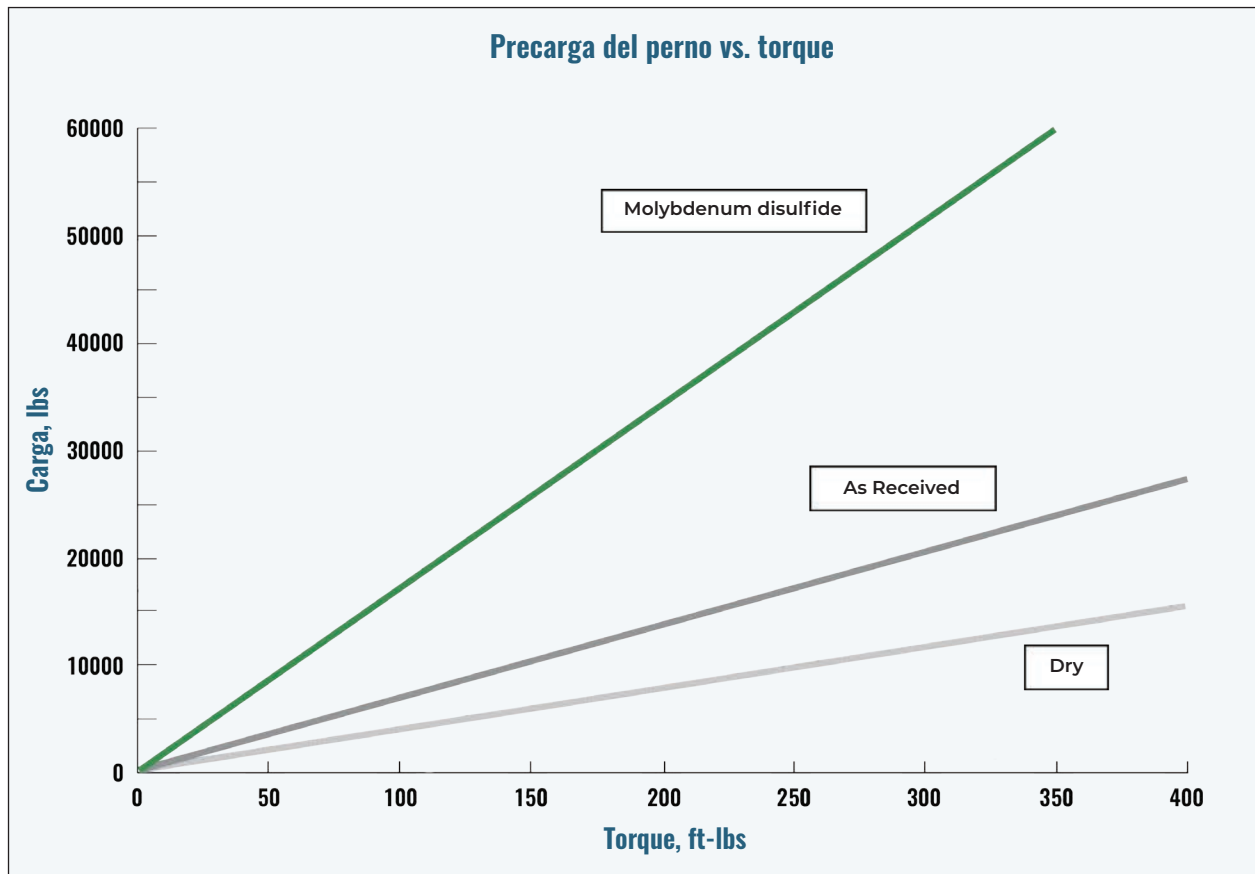
- Se reduce la cantidad de fricción.
- La fricción perjudica al usuario.
- El lubricante debe aplicarse a las rosas del perno, las rosas de la tuerca y la cara de apoyo de la tuerca.
- Reducir la fricción es muy importante.
- La fuerza torsional es mayor con pernos con cabeza que con espárragos, donde ambos extremos pueden girar libremente.

A continuación se ilustra el efecto de la lubricación.

Este ejemplo muestra una diferencia significativa utilizando una llave dinamométrica ajustada a 200 ft-lbs.

- El sujetador está seco, sin lubricante; la carga sobre el perno es de ~8.000 lbs.
- El sujetador está ligeramente aceitado (como se recibe); la carga sobre el perno es de ~13.000 lbs.
- El sujetador utiliza un lubricante muy eficiente, como pasta de molibdeno; la carga sobre el perno es de ~34.000 lbs.

El esfuerzo aplicado al apretar los sujetadores puede verse considerablemente afectado por la lubricación. En cada caso, la tuerca habría parecido ajustada, pero la fricción estaba limitando el esfuerzo del usuario.



EFECTOS DEL SOBREPRIETE

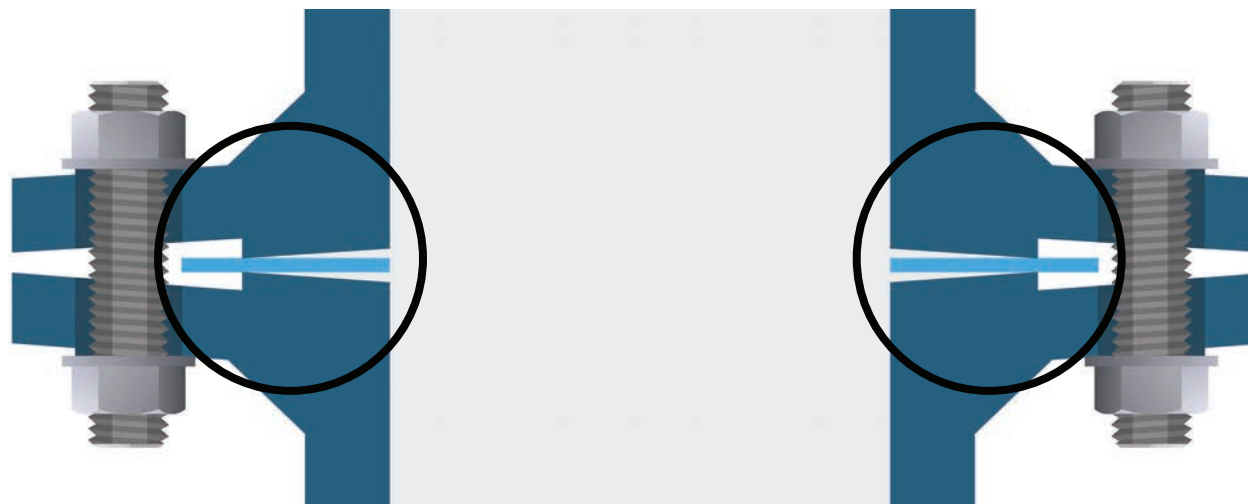
Sobreapriete - Rotación de la brida

La ilustración muestra un problema de sobreapriete que puede observarse en ciertas bridas Clase 150 debido a su construcción liviana. En la industria, el término “rotación de la brida” describe este fenómeno, donde los bordes exteriores de la brida se “rotan” uno hacia el otro.

- Reduce el área de contacto de la junta
- Aplasta la junta hacia el DE
- Permite que el fluido penetre el DI de la junta, provocando su deterioro

- Daña las bridas
- Resultado: fugas

En bridas Clase 150, esto ocurre por su construcción liviana y espesor insuficiente cuando se someten a esfuerzos elevados. Además del posible daño a las bridas, el sobreapriete puede dañar la junta y causar fugas.



Compresión desigual de la brida por carga incorrecta. Causa probable: llave de impacto neumática.

Esta junta muestra posibles problemas atribuibles a varios factores. La primera posibilidad es la falta de procedimientos adecuados. Observe el punto donde se concentró el esfuerzo. En el diámetro interior de la junta, los bordes irregulares se extienden en direcciones opuestas desde ese punto.



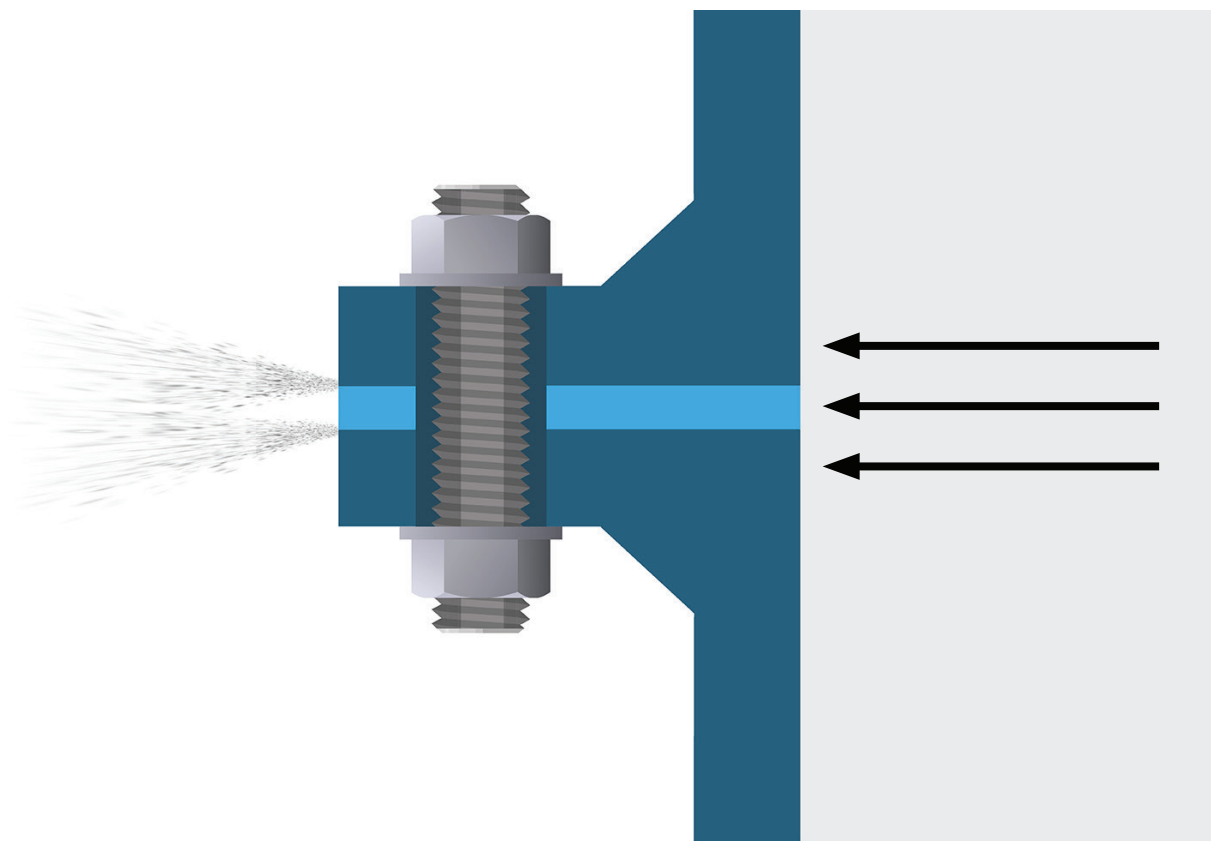
Corte casi completo alrededor de la junta en el DE de la cara elevada debido a sobreapriete severo (rotación de la brida).

Esta junta anular Clase 150 de 10" presentó fugas. Fue cortada aproximadamente 270 grados por los bordes exteriores de las caras elevadas de contacto de las bridas.

EFECTOS DEL APRIETE INSUFICIENTE

Lo opuesto a la sobrecarga es el apriete insuficiente, donde se aplica una carga insuficiente, permitiendo la penetración del fluido y la degradación de la junta. Todas las juntas tienen porosidad y requieren una carga adecuada para lograr un sellado correcto.

- El fluido puede penetrar el DI de la junta y provocar su deterioro.
- Una carga insuficiente puede causar expulsión o fugas de la junta.
- La descarga causada por ciclos de temperatura o presión puede producir un efecto equivalente.

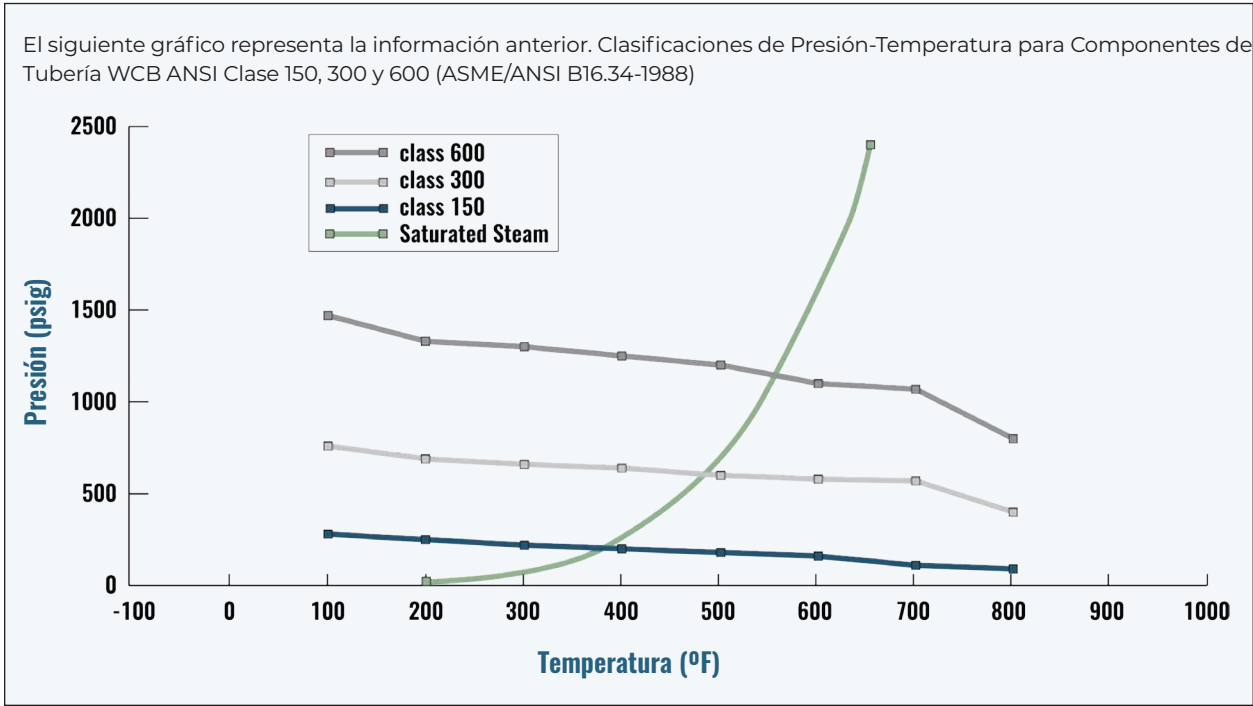


PRESIÓN-TEMPERATURA (FACTOR PXT)

En todos los sistemas de tuberías, las bridas, válvulas y tuberías tienen una relación presión-temperatura. Este factor P_xT resulta de multiplicar la presión de operación por la temperatura de operación para obtener un valor. Este no es constante y varía con cada combinación de temperatura y presión.

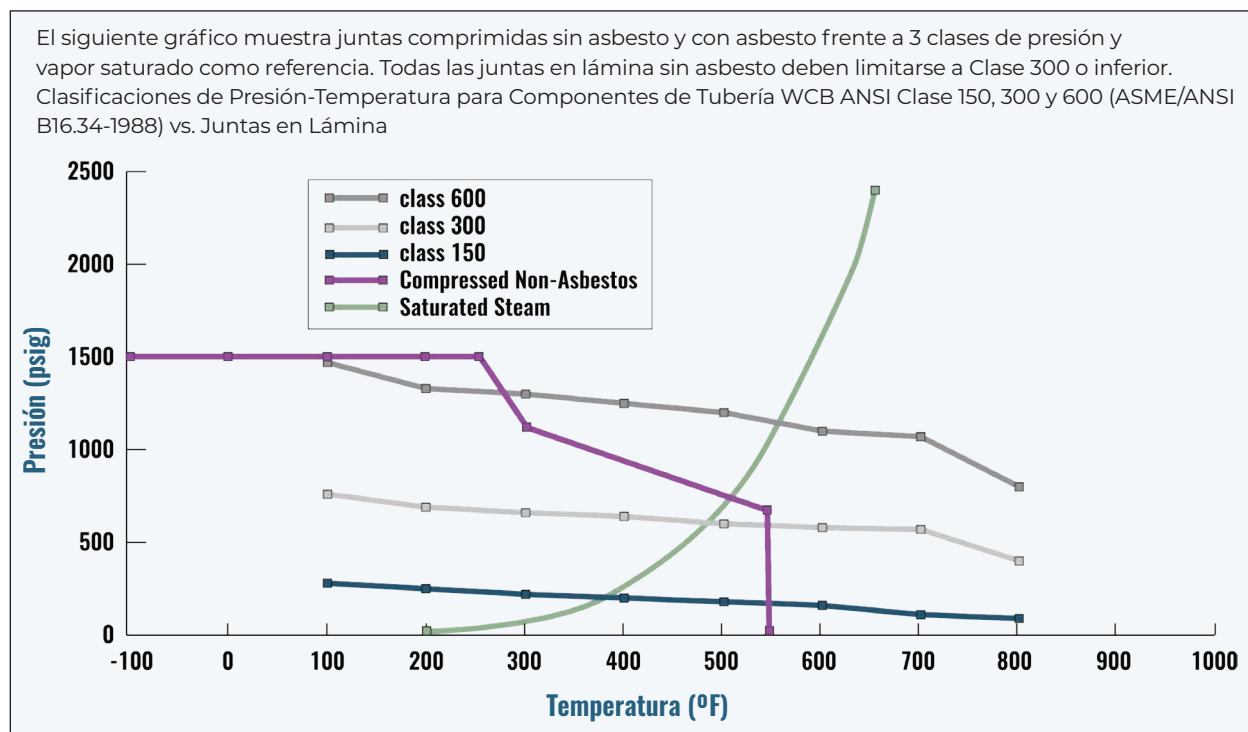
La tabla siguiente muestra los factores P_xT para tuberías de acero al carbono según ANSI B16.34 y vapor saturado. La existencia de valores P_xT para tuberías indica que también existen para juntas y, como en las tuberías, cambian según la presión y temperatura.

RELACIONES PRESIÓN-TEMPERATURA						
Temp	(Acero al Carbono) Clase 150		(Acero al Carbono) Clase 300		Vapor Saturado	
°F	psi	(P x T)	psi	(P x T)	psi	(P x T)
100	285	(28,500)	740	(74,000)	1	(100)
200	260	(52,000)	675	(135,000)	12	(2,400)
300	230	(69,000)	655	(196,500)	68	(20,400)
400	200	(80,000)	635	(254,000)	250	(100,000)
500	170	(85,000)	600	(300,000)	680	(340,000)
600	140	(84,000)	550	(330,000)	1550	(930,000)
700	110	(77,000)	530	(374,500)	3100	(2,170,000)



Ahora podemos ver cómo se aplican las juntas en lámina. Como se indicó a la izquierda, igual que en tuberías, la relación PxT de las juntas cambia con

cada combinación presión-temperatura y, por lo tanto, no es constante.



Propiedades Físicas y Mecánicas

ASTM F104, Sistema Estándar de Clasificación para Materiales de Juntas No Metálicas, incluye una designación con métodos ASTM para evaluar propiedades físicas y mecánicas de materiales de juntas no metálicas. Algunas pruebas ASTM son:

- F 36 – Compresibilidad y Recuperación
- F 2378 – Sellabilidad
- F 38 – Relajación por Fluencia
- F 146 – Resistencia a Fluidos
- F1574 – Resistencia a Compresión

Además de pruebas ASTM, también realizamos pruebas según normas BSI (Normas Británicas), DIN (Instituto Alemán de Normalización) y FSA (Fluid Sealing Association). Estas incluyen:

- ASTM – F2837 – Compresión en Caliente
- DIN – 3535 – Permeabilidad al Gas
- FSA – NMG-204 – Prueba de Vapor Saturado a Alta Presión

Otras Consideraciones

Resistencia al fuego. No existe una norma para materiales de juntas “resistentes al fuego”. Durlon® 8500 aprobó API 6FB, Durlon® 8900 aprobó API 607 y Durlon® 9000 aprobó API 6FA; pruebas realizadas

por un laboratorio independiente. API Spec 6FB, Fire Test for End Connections, y los boletines API 6F1 y 6F2 analizan pruebas de fuego, pero para juntas metálicas y anillos API, no materiales blandos.

Factores de diseño de juntas. Los valores m e Y establecidos por ASME y los nuevos factores de diseño desarrollados por PVRC para emisiones fugitivas son consideraciones. Los valores m e Y no consideran emisiones fugitivas, mientras los nuevos parámetros de estanqueidad (Tp) sí.

Estos factores reconocen que todas las uniones presentan cierta fuga. Por ello, se define un nivel. Una tasa de fuga de 1/2,480 lb/h por pulgada de DE (0.002 mg/s·mm) se define como tasa “estándar” y se conoce como T2.

Clases Tp y tasas de fuga asociadas:

- T1 – Económica
1/25 lb/h por pulgada de DE (0.2 mg/s·mm)
- T2 – Estándar
1/2,480 lb/h por pulgada de DE (0.002 mg/s·mm)
- T3 – Hermética
1/248,000 lb/h por pulgada de DE (0.00002 mg/s·mm)

Los valores de torque para productos Durlon® se calculan usando un parámetro de estanqueidad T3.

INSTALACIÓN CORRECTA DE JUNTAS



Asegure que el sistema esté a temperatura ambiente y despresurizado.



Inspeccione y limpie bridas, pernos, tuercas y arandelas.
Reemplace componentes defectuosos si es necesario.

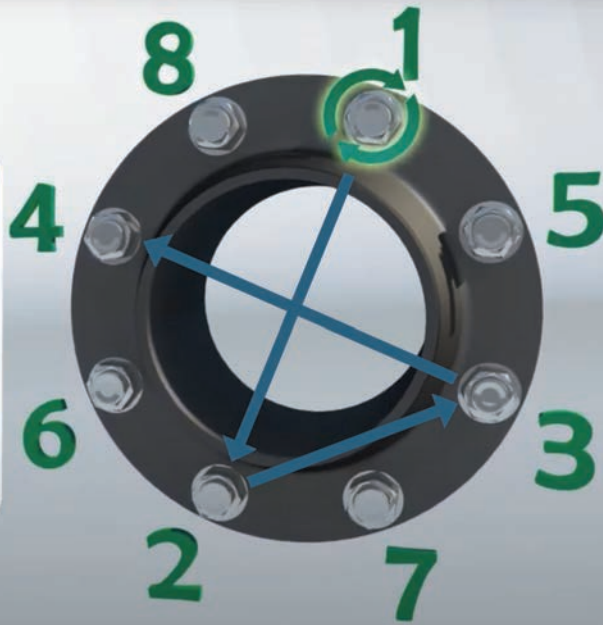


INSTALACIÓN CORRECTA DE JUNTAS - CONT.

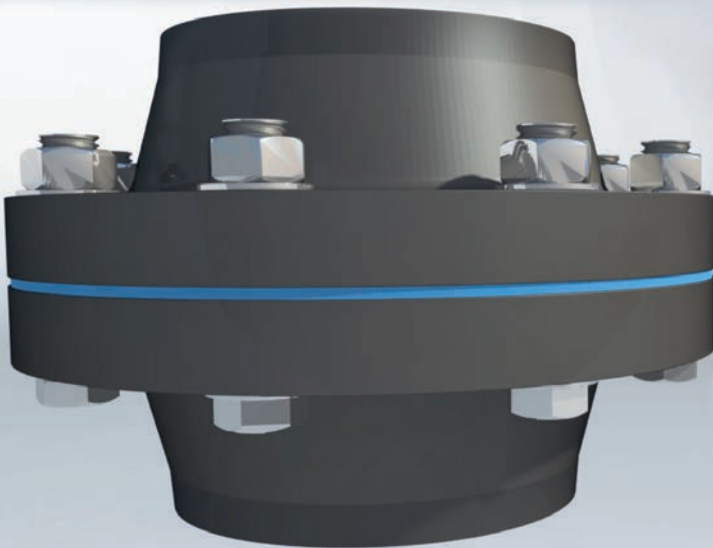


7

**SECUENCIA
DE APRIETE**
RONDA 1: 30%
RONDA 1: 60%
RONDA 1: 100%



Ronda 1: 30% del torque objetivo.
Ronda 2: 60%. Ronda 3: 100%.



8

**VERIFICAR
HOLGURA**

Revise la separación entre rondas, midiéndola cada dos pernos. Si no es razonablemente uniforme, ajuste mediante apriete selectivo antes de continuar.

INSTALACIÓN CORRECTA DE JUNTAS - CONT.



HOJA DE TRABAJO DE APRIETE DE PERNOS

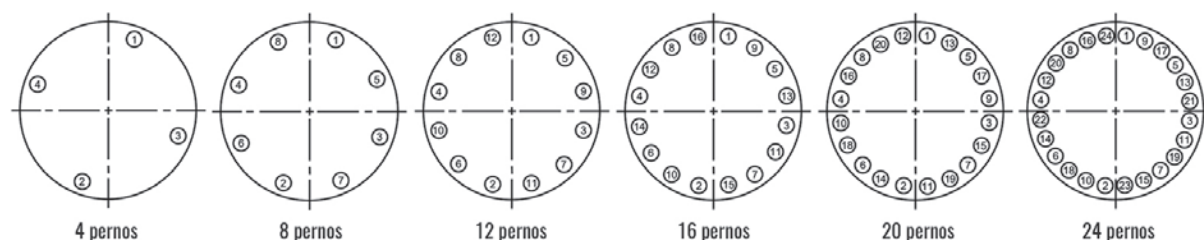
Recomendamos completar toda hoja de montaje de instalación con los detalles, incluida la firma del instalador y la fecha para verificación. Puede usar la hoja Durlon para incorporarla fácilmente a su programa de control de calidad. Nota: Si tiene dudas

sobre el acabado, defectos, alineación o un procedimiento alternativo de apriete de la brida, consulte ASME PCC-1. Para aplicaciones o procedimientos específicos, contacte al Departamento Técnico de Durlon: tech@durlon.com

Ubicaciones/ Identificación: _____ Tamaño de Tuerca: _____
Acabado de superficie de Brida: _____ Lubricante Utilizado: _____

PARA ASEGURAR UNA BUENA INSTALACIÓN, SEGUIR CADA PASO:

- _____ 1. Asegúrese de que el sistema esté a temperatura ambiente y despresurizado. Cumpla las normas locales de seguridad.
- _____ 2. Examine visualmente y limpie las bridas, pernos, tuercas y arandelas. Reemplace los componentes si es necesario.
- _____ 3. Lubrique los pernos, las tuercas y las superficies de apoyo. Se recomienda usar arandelas de acero endurecido.
- _____ 4. Instale una junta nueva. **NO REUTILICE JUNTAS USADAS NI USE VARIAS JUNTAS.**
- _____ 5. Numere los pernos en una secuencia cruzada según las ilustraciones correspondientes a continuación.
- _____ 6. **¡IMPORTANTE! APRIETE LAS TUERCAS A MANO.** Luego, con una llave manual, AJUSTE LOS PERNOS de $1/8$ A $1/4$ de vuelta, siguiendo la secuencia de apriete cruzado correspondiente al número de pernos indicado abajo.
- _____ 7. Comenzando por el perno n.º 1, use la secuencia de apriete cruzado correspondiente para las rondas 1, 2 y 3.
(each sequence constitutes a "Round").



_____ Torque final: _____ Ft-lbs

LUBRICAR, APRETAR A MANO Y PREAPRETAR LOS PERNOS

- _____ Ronda 1: Apretar a _____ Ft-lbs - 1.er valor de la tabla de torque (30% del torque final)
- _____ Ronda 2: Apretar a _____ Ft-lbs - 2.º valor de la tabla de torque (60% del torque final)
- _____ Ronda 3: Apretar a _____ Ft-lbs - Valor final de la tabla de torque (100% del torque final)

Verifique la separación alrededor de la brida entre cada ronda, en intervalos de 90°. En bridas más grandes, puede ser necesario verificar la separación en intervalos menores. Si la separación no es razonablemente uniforme, realice los ajustes necesarios apretando selectivamente los pernos antes de continuar.

_____ **Pasada Rotacional** - 100% del Torque Final (igual que la Pasada 3). Use una secuencia de apriete rotacional en sentido horario, comenzando con el Perno N.º 1, durante al menos dos vueltas completas. Continúe hasta que ninguna tuerca gire más al 100% del Torque Final.

_____ **Reapriete** - Puede ocurrir una pérdida de precarga del perno entre cuatro y veinticuatro horas después del apriete inicial debido a la relajación del perno y/o la fluencia de la junta. Repetir la Pasada Rotacional recupera esta pérdida. Esto es especialmente importante para juntas de PTFE.

Ensamblador de juntas: _____ Fecha: _____

Para consultas sobre torque o patrones de apriete para bridas de gran diámetro, contacte a tech@durlon.com

Esta página puede copiarse para uso en campo

FACTORES DE JUNTA

Los factores de junta son muy importantes, pero pueden ser difíciles de comprender o interpretarse incorrectamente. Esta sección incluye algunos de los factores de junta más utilizados para determinar el torque recomendado para la instalación de juntas.

EN 13555 es una norma utilizada en la UE, similar a los factores de junta ASME PVRC. Establece los procedimientos de ensayo para determinar los parámetros de junta: Q_{smax} , $Q_{(minL)}$, $Q_{smin(L)}$, P_{QR} y E_G , que pueden utilizarse en las ecuaciones de diseño de EN 1591-1 (Bridas y sus uniones - Reglas de diseño para conexiones de bridas circulares con junta - Parte 1: Cálculo).

Para una definición más detallada de los parámetros de junta, consulte la tabla a la derecha.

Parámetros de junta	
Q_{smax}	Esfuerzo máximo de asentamiento permitido sobre la junta a una temperatura determinada, sin aplastar el material.
$Q_{(minL)}$	Esfuerzo mínimo de asentamiento requerido durante el montaje a temperatura ambiente para asentar la junta en las estrías de la brida y evitar fugas internas, según la clase de estanqueidad L y la presión de prueba especificada.
$Q_{smin(L)}$	Esfuerzo mínimo de asentamiento requerido en condiciones de servicio después de descargar la junta (a temperatura de servicio), para mantener la clase de estanqueidad L especificada según la presión interna de prueba.
P_{QR}	Este factor considera el efecto de la junta sobre la carga aplicada y su relajación desde el inicio (apriete final) hasta el final de la vida útil prevista del material a su temperatura de servicio.
E_G	Este es el módulo de descarga, derivado de la recuperación del espesor de la junta entre el esfuerzo inicial de compresión y la descarga de la junta hasta $\frac{1}{3}$ de su esfuerzo inicial de asentamiento.

Cuando los valores finales de torque se calculan utilizando los parámetros anteriores de la junta, las fugas pueden clasificarse en tres clases de hermeticidad. Ver gráfico a la derecha.

Clase de Hermeticidad	Tasas Específicas de Fuga (mg/s-m)
$L_{1.0}$	1.0
$L_{0.1}$	0.1
$L_{0.01}$	0.01

M & Y

Los valores M e Y se utilizan únicamente para el diseño de bridas y no deben emplearse como valores de esfuerzo de asentamiento de la junta en servicio real. "M" se conoce como factor de mantenimiento o multiplicador. El factor "Y" es el esfuerzo mínimo requerido (psi) sobre el área de sellado de la junta para proporcionar un sello a una presión interna de 2 psig.

"Y" no se considera el esfuerzo mínimo de asentamiento de la junta en servicio. Estos valores se utilizan en las fórmulas del Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión, División 1, Sección VIII, Apéndice 2, para obtener un valor WM1 (carga mínima requerida del perno para condiciones de

operación, psi) o WM2 (carga mínima requerida del perno para el asentamiento de la junta, psi), según el asentamiento de la junta o la presión interna.

La brida se diseña con base en el mayor de estos dos valores (WM1 o WM2). Esto garantiza que la brida sea suficientemente robusta para mantener un esfuerzo adecuado de asentamiento de la junta, el cual puede disminuir debido a la rotación de la brida en bridas menos rígidas durante el apriete y al aplicar presión interna.

Estos valores no consideran las emisiones fugitivas. Por ello, se están desarrollando constantes de junta más recientes, Gb, a y Gs, basadas en fugas para tenerlas en cuenta.

Alternative ASME PVRC Gasket Factors: Gb, a and Gs

Actualmente, el Pressure Vessel Research Council (PVRC) y ASME están desarrollando nuevos factores de juntas para reemplazar los valores m e Y del Código ASME. Los valores actuales de m e Y son difíciles de reproducir para juntas sin asbesto y no consideran las fugas de la unión. El nuevo enfoque para el diseño de uniones empernadas incorpora la hermeticidad de la unión como parámetro de diseño. De forma similar al método tradicional del Código ASME, la carga de diseño de los pernos se calcula según los requisitos de operación y asentamiento utilizando las nuevas constantes Gb, a y Gs, junto con la clase de hermeticidad requerida asociada con la hermeticidad mínima.

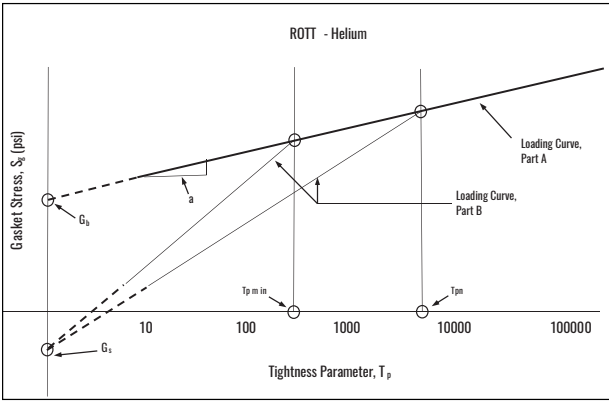
“Gb” y “a” determinan la carga de asentamiento de la junta, de forma similar a Y en el Código actual.

“Gs” se relaciona con el esfuerzo de operación y es similar al valor m del Código actual.

Las constantes ASME propuestas Gb, a y Gs permiten determinar la carga de diseño de los pernos mediante la interpretación de datos de pruebas de fugas, representados como gráficos del esfuerzo de la junta, Sg, frente al parámetro de hermeticidad, Tp. Tp es la presión, en atmósferas, normalizada respecto de la presión atmosférica requerida para producir una tasa de fuga de helio de 1 mg/s en una junta de 150 mm de diámetro exterior (OD). Como este diámetro es aproximadamente igual al OD de una unión NPS 4, la presión necesaria para producir una fuga de helio de 1 mg/s en esa unión representa su hermeticidad.

Tabla de m ; Y, MPa (psi)								
Tipo de Estanqueidad	Económica		Estándar		Alta		Excepcional	
Clase de Estanqueidad	T1	T1.5	T2	T2.5	T3	T3.5	T4	T4.5
Tasa de Fuga (mg/s/mm)	2.0E-01	2.0E-02	2.0E-03	2.0E-04	2.0E-05	2.0E-06	2.0E-07	2.0E-08
Materiales Comprimidos sin Asbesto y PTFE	2.5;20 (2,900)			14.2;20 (2,900)	32.3;60 (8,700)	14.3;100 (14,500)	11.5;160 (23,200)	98.9;160 (23,200)
				7.9;40 (5,800)	7.9;80 (11,600)			
				2.7;60 (8,700)	2.4;100 (14,500)			
					1.7;160 (23,200)	3.4;160 (23,200)		
Junta Espiral con Relleno de Grafito	8;20 (2,900)					7;80 (11,600)	8;120 (17,400)	-
	4;40 (5,800)					4;160 (23,200)		-
	2.5;60 (8,700)							-

Valor Recomendado	Valor Posible	Sin Valor Recomendado
-------------------	---------------	-----------------------



Clase de Estanqueidad	Tasa de Fuga Másica/Diámetro Unitario (Lrm) mg/s-min (lb/h por pulg de DE)
T1	2 x 10 ⁻¹ (0.04)
T2	2 x 10 ⁻³ (0.0004)
T3	2 x 10 ⁻⁵ (0.000004)
T4	2 x 10 ⁻⁷ (0.00000004)
T5	2 x 10 ⁻⁹ (0.0000000004)

VALORES DE PAR DE APRIETE: MATERIAL DE LÁMINA DE JUNTA DURLON®

Tamaño de tubería	ASME B16.21 Junta anular, Ft-Lbs (N-M)					
	Sujetadores: A193-B7 o B16 lubricados con un lubricante antiadhesivo, k = 0.17					
	Clase 150			Clase 300		
	Mín. [1, 2]	Óptimo [1, 3]	Máx. [4, 5]	Mín. [1, 2]	Óptimo [1, 3]	Máx. [4, 5]
½"	10 (14)	25 (33)	25 (33)	10 (14)	25 (34)	25 (34)
¾"	15 (20)	30 (41)	35 (48)	15 (20)	45 (61)	45 (61)
1"	15 (20)	35 (48)	50 (68)	20 (27)	55 (75)	60 (81)
1 ¼"	25 (34)	45 (61)	75 (102)	35 (47)	80 (108)	90 (122)
1 ½"	30 (41)	60 (82)	80 (109)	50 (68)	140 (190)	145 (197)
2"	65 (88)	120 (163)	160 (217)	35 (47)	80 (108)	100 (136)
2 ½"	80 (108)	120 (163)	160 (217)	50 (68)	125 (169)	135 (183)
3"	115 (156)	150 (203)	160 (217)	75 (102)	180 (244)	200 (271)
3 ½"	65 (88)	120 (163)	160 (217)	85 (115)	180 (244)	225 (305)
4"	80 (109)	120 (163)	160 (217)	105 (142)	215 (292)	285 (386)
5"	120 (163)	215 (292)	280 (380)	140 (190)	215 (292)	285 (386)
6"	155 (211)	230 (312)	285 (386)	120 (163)	195 (264)	285 (386)
8"	215 (291)	285 (386)	285 (386)	195 (264)	315 (427)	460 (624)
10"	210 (284)	345 (468)	460 (624)	215 (292)	385 (522)	490 (664)
12"	280 (380)	400 (542)	460 (624)	330 (447)	570 (773)	735 (997)
14"	355 (481)	515 (698)	685 (929)	295 (400)	570 (773)	640 (868)
16"	340 (461)	515 (698)	675 (915)	420 (569)	795 (1078)	900 (1220)
18"	500 (678)	755 (1024)	1010 (1369)	465 (630)	885 (1200)	1020 (1383)
20"	460 (624)	755 (1024)	1010 (1369)	530 (719)	885 (1200)	1120 (1519)
22"	610 (827)	1060 (1437)	1415 (1918)	760 (1030)	1425 (1932)	1600 (2169)
24"	670 (909)	1060 (1437)	1415 (1918)	850 (1152)	1425 (1932)	1740 (2359)

Aviso legal: esta es una guía general y TFC/GRI no se hace responsable por negligencia o mal uso de esta información.

Notas generales:

- Los valores del par están en ft.-lb. Se asumen A193 Gr nuevos. B7 o B16 con tuercas hexagonales pesadas 2H; espárragos, tuercas y superficies de apoyo lubricados con "never-seize" (k = 0.17).
- A193 Gr. B7 y B16 tienen el mismo límite elástico, hasta las 4 pulgadas de diámetro. No hay elementos de fijación por arriba de 4" de diámetro en esta tabla.
- Todos los valores del par se basan en el uso de una llave dinamométrica "calibrada".
- Todos los valores de torque en el cuadro anterior se basan en el uso de una junta espiral enrollada de estilo anillo interior/exterior (DRI).
- Todos los valores de par de la tabla anterior se basan en la utilización del área de tensión del sujetador.

Notas de pie de página:

- Los valores de par se basan en el cálculo del esfuerzo de la junta utilizando la ASME B16.5-2020 MAWP (presión de trabajo máxima admisible) a temperatura ambiente en el cálculo del estrés de la junta.

Valores de par de apriete mínimos:

- Los valores de par mínimos se basan en una tensión de junta objetivo de 12,500 psi o al menos por encima de 10,000 psi, sin exceder la tensión del perno de 80,000 psi o el Máximo estrés del perno antes de la deformación de la brida - PCC-1 2019 FEA SA105.

Valores de par de apriete óptimos:

- Los valores de torque óptimos se basan en un esfuerzo de sellado óptimo de 25,000 psi sin exceder los 80,000 psi de esfuerzo en los pernos o 500 psi por debajo del esfuerzo máximo del perno antes de que la brida ceda, según lo especificado en PCC-1 2019 FEA SA105.

	Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos ≤ 60,000
	Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 60,000 ≤ 75,000
	Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 75,000 ≤ 80,000

Valores de par de apriete máximos:

- Los valores máximos de par se basan en: la tensión máxima permitida de 40,000 psi en la junta; el máximo esfuerzo de los pernos antes de que la brida ceda, según PCC-1 2019 FEA SA105, u 80,000 psi de esfuerzo en los pernos, lo que ocurra primero. Nota: En algunos casos, los valores máximos de par pueden ser iguales a los valores óptimos de par para optimizar los niveles de tensión en la junta.
 - Entre ½" y 1 ½" NPS y 3 ½" NPS debido a la "falta de datos" sobre el rendimiento de la brida; los valores máximos del torque se establecen para obtener un esfuerzo máximo en la junta de 40,000 u 80,000 psi en el perno, lo que ocurra primero.
- | | |
|--|---|
| | Casos en los que el torque se basa en un esfuerzo de 80,000 psi en los pernos. |
| | Casos en los que el torque se basa en el esfuerzo máximo en los espárragos antes de la fluencia de la brida, según el análisis FEA para SA105 de ASME PCC-1 2019. |
| | Casos en los que el torque se basa en el esfuerzo máximo permitido de 15,000 psi en la junta. |

VALORES DE PAR DE APRIETE: JUNTAS EN ESPIRAL DURLON®, CLASE 150 Y 300

Tamaño de tubería	ASME B16.20 Junta SWG, pies-libra (N-M)					
	Sujetadores: A193-B7 o B16 lubricados con un lubricante tipo never seize, k = 0.17					
	Clase 150			Clase 300		
	Mín. [1, 2]	Óptimo [1, 3]	Máx. [4, 5]	Mín. [1, 2]	Óptimo [1, 3]	Máx. [4, 5]
½"	20 (27)	35 (47)	55 (75)	20 (27)	35 (47)	55 (75)
¾"	25 (34)	50 (68)	80 (109)	30 (41)	65 (88)	100 (136)
1"	35 (47)	70 (95)	80 (109)	45 (61)	90 (122)	135 (183)
1 ¼"	40 (54)	*75 (102)	80 (109)	50 (68)	100 (136)	150 (203)
1 ½"	55 (75)	*75 (102)	80 (109)	85 (115)	165 (224)	250 (339)
2"	90 (122)	*150 (203)	160 (217)	45 (61)	90 (122)	115 (156)
2 ½"	105 (142)	*150 (203)	160 (217)	65 (88)	125 (169)	170 (230)
3"	150 (203)	**150 (203)	160 (217)	100 (136)	185 (251)	225 (305)
3 ½"	85 (116)	*150 (203)	160 (217)	110 (149)	210 (285)	285 (386)
4"	110 (150)	*150 (203)	160 (217)	145 (197)	*265 (359)	285 (386)
5"	160 (218)	*265 (359)	280 (380)	180 (244)	*265 (359)	285 (386)
6"	230 (313)	**265 (359)	285 (386)	170 (230)	*265 (359)	285 (386)
8"	285 (386)	***285 (386)	285 (386)	285 (386)	*430 (583)	460 (624)
10"	315 (427)	*430 (583)	460 (624)	310 (420)	560 (759)	675 (915)
12"	430 (583)	**435 (590)	460 (624)	480 (651)	865 (1173)	990 (1342)
14"	545 (739)	*645 (875)	685 (929)	425 (576)	760 (1030)	795 (1078)
16"	545 (739)	**645 (875)	675 (915)	635 (861)	*1105 (1498)	1115 (1512)
18"	870 (1180)	**945 (1281)	1005 (1363)	740 (1003)	*1200 (1627)	1210 (1641)
20"	775 (1051)	*945 (1281)	1005 (1363)	830 (1125)	*1290 (1749)	1300 (1763)
22"	635 (861)	*930 (1261)	1415 (1918)	1050 (1424)	*1830 (2481)	2330 (3159)
24"	1135 (1539)	**1325 (1796)	1415 (1918)	1325 (1796)	*2150 (2915)	2165 (2935)

Aviso legal: esta es una guía general y TFC/GRI no se hace responsable por negligencia o mal uso de esta información.

Notas generales:

- Los valores del par están en ft.-lb. Se asumen A193 Gr nuevos, B7 o B16 con tuercas hexagonales pesadas 2H; espárragos, tuercas y superficies de apoyo lubricados con "never-seize" (k = 0.17).
- A193 Gr, B7 y B16 tienen el mismo límite elástico, hasta las 4 pulgadas de diámetro. No hay elementos de fijación por arriba de 4" de diámetro en esta tabla.
- Todos los valores del par se basan en el uso de una llave dinamométrica "calibrada".
- Todos los valores de torque en el cuadro anterior se basan en el uso de una junta espiral enrollada de estilo anillo interior/exterior (DRI).
- Todos los valores de par de la tabla anterior se basan en la utilización del área de tensión del sujetador.
- Todos los valores de par en la tabla están redondeados al múltiplo de 5 más cercano de libras-pie.

Notas de pie de página:

- Los valores de par se basan en el cálculo del esfuerzo de la junta utilizando la ASME B16.5-2020 MAWP (presión de trabajo máxima admisible) a temperatura ambiente en el cálculo del estrés de la junta.

Valores de par de apriete mínimos:

- Los valores de par mínimos se basan en una tensión de junta objetivo de 12,500 psi o al menos por encima de 10,000 psi, sin exceder la tensión del perno de 80,000 psi o el Máximo estrés del perno antes de la deformación de la brida - PCC-1 2019 FEA SA105.

Valores de par de apriete óptimos:

Casos en los que la tensión en la junta es >10,000 < 12,500 psi

- Los valores de torque óptimos se basan en un esfuerzo de sellado óptimo de 25,000 psi sin exceder los 80,000 psi de esfuerzo en los pernos o 500 psi por debajo del esfuerzo máximo del perno antes de que la brida ceda, según lo especificado en PCC-1 2019 FEA SA105.

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos ≤ 60,000

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 60,000 ≤ 75,000

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 75,000 ≤ 80,000

Valores de par de apriete máximos:

- Los valores máximos de par se basan en; la tensión máxima permitida de 40,000 psi en la junta; el máximo esfuerzo de los pernos antes de que la brida ceda, según PCC-1 2019 FEA SA105, u 80,000 psi de esfuerzo en los pernos, lo que ocurra primero. Nota: En algunos casos, los valores máximos de par pueden ser iguales a los valores óptimos de par para optimizar los niveles de tensión en la junta.

- Entre ½" y 1 ½" NPS y 3 ½" NPS debido a la "falta de datos" sobre el rendimiento de la brida; los valores máximos del torque se establecen para obtener un esfuerzo máximo en la junta de 40,000 u 80,000 psi en el perno, lo que ocurra primero.

Casos en los que el par se basa en 80,000 psi de esfuerzo en los pernos.

Casos en los que el par se basa en el máximo esfuerzo de los pernos antes de que la brida ceda, según el PCC-1 2019 FEA SA105.

Casos en los que el par se basa en la máxima tensión permitida de 40,000 psi en la junta.

VALORES DE PAR DE APRIETE: JUNTAS EN ESPIRAL DURLON®, CLASE 400 Y 600

Tamaño de tubería	ASME B16.20 Junta SWG, pies-libra (N-M)					
	Sujetadores: A193-B7 o B16 lubricados con un lubricante tipo never seize, k = 0.17					
	Clase 400			Clase 600		
	Mín. [1, 2]	Óptimo [1, 3]	Máx. [4, 5]	Mín. [1, 2]	Óptimo [1, 3]	Máx. [4, 5]
½"	20 (27)	35 (47)	55 (75)	20 (27)	35 (47)	55 (75)
¾"	35 (47)	65 (88)	100 (136)	35 (47)	65 (88)	100 (136)
1"	45 (61)	90 (122)	135 (183)	45 (61)	90 (122)	135 (183)
1 ¼"	50 (68)	100 (136)	150 (203)	55 (75)	100 (136)	150 (203)
1 ½"	90 (122)	170 (230)	250 (339)	95 (129)	170 (230)	250 (339)
2"	50 (68)	90 (122)	125 (169)	50 (68)	95 (129)	135 (183)
2 ½"	70 (95)	130 (176)	185 (251)	75 (102)	135 (183)	185 (251)
3"	100 (136)	190 (258)	260 (353)	110 (149)	195 (264)	275 (373)
3 ½"	180 (244)	345 (468)	455 (617)	190 (258)	355 (481)	455 (617)
4"	210 (285)	395 (536)	420 (569)	225 (305)	410 (556)	455 (617)
5"	270 (366)	*430 (583)	455 (617)	335 (454)	600 (813)	685 (929)
6"	250 (339)	*430 (583)	455 (617)	305 (414)	550 (746)	685 (929)
8"	405 (549)	*645 (875)	685 (929)	500 (678)	880 (1193)	1005 (1363)
10"	475 (644)	*785 (1064)	795 (1078)	580 (786)	1010 (1369)	1370 (1857)
12"	705 (956)	**735 (997)	745 (1010)	620 (841)	1070 (1451)	1300 (1763)
14"	600 (813)	*885 (1200)	930 (1261)	735 (997)	1250 (1695)	1620 (2196)
16"	860 (1166)	*1250 (1695)	1260 (1708)	1045 (1417)	1775 (2407)	2165 (2935)
18"	920 (1247)	*1440 (1952)	1515 (2054)	1455 (1973)	2470 (3349)	3195 (4332)
20"	1135 (1539)	*1650 (2237)	1665 (2257)	1385 (1878)	2305 (3125)	2930 (3973)
22"	1230 (1668)	*2075 (2813)	2145 (2908)	1535 (2081)	*2450 (3322)	2905 (3939)
24"	1670 (2264)	*2450 (3322)	2710 (3674)	2055 (2786)	3335 (4522)	4050 (5491)

Aviso legal: esta es una guía general y TFC/GRI no se hace responsable por negligencia o mal uso de esta información.

Notas generales:

- a) Los valores del par están en ft.-lb. Se asumen A193 Gr nuevos. B7 o B16 con tuercas hexagonales pesadas 2H; espárragos, tuercas y superficies de apoyo lubricados con "never-seize" (k = 0.17).
- b) A193 Gr. B7 y B16 tienen el mismo límite elástico, hasta las 4 pulgadas de diámetro. No hay elementos de fijación por arriba de 4" de diámetro en esta tabla.
- c) Todos los valores del par se basan en el uso de una llave dinamométrica "calibrada".
- d) Todos los valores de torque en el cuadro anterior se basan en el uso de una junta espiral enrollada de estilo anillo interior/exterior (DRI).
- e) Todos los valores de par de la tabla anterior se basan en la utilización del área de tensión del sujetador.
- f) Todos los valores de par en la tabla están redondeados al múltiplo de 5 más cercano de libras-pie.

Notas de pie de página:

⁽¹⁾ Los valores de par se basan en el cálculo del esfuerzo de la junta utilizando la ASME B16.5-2020 MAWP (presión de trabajo máxima admisible) a temperatura ambiente en el cálculo del estrés de la junta.

Valores de par de apriete mínimos:

⁽²⁾ Los valores de par mínimos se basan en una tensión de junta objetivo de 12,500 psi o al menos por encima de 10,000 psi, sin exceder la tensión del perno de 80,000 psi o el Máximo estrés del perno antes de la deformación de la brida - PCC-1 2019 FEA SA105.

Valores de par de apriete óptimos:

Casos en los que la tensión en la junta es >10,000 < 12,500 psi

⁽³⁾ Los valores de torque óptimos se basan en un esfuerzo de sellado óptimo de 25,000 psi sin exceder los 80,000 psi de esfuerzo en los pernos o 500 psi por debajo del esfuerzo máximo del perno antes de que la brida ceda, según lo especificado en PCC-1 2019 FEA SA105.

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos ≤ 60,000

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 60,000 ≤ 75,000

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 75,000 ≤ 80,000

Valores de par de apriete máximos:

⁽⁴⁾ Los valores máximos de par se basan en: la tensión máxima permitida de 40,000 psi en la junta; el máximo esfuerzo de los pernos antes de que la brida ceda, según PCC-1 2019 FEA SA105, u 80,000 psi de esfuerzo en los pernos, lo que ocurra primero. Nota: En algunos casos, los valores máximos de par pueden ser iguales a los valores óptimos de par para optimizar los niveles de tensión en la junta.

⁽⁵⁾ Entre ½" y 1 ½" NPS y 3 ½" NPS debido a la "falta de datos" sobre el rendimiento de la brida; los valores máximos del torque se establecen para obtener un esfuerzo máximo en la junta de 40,000 u 80,000 psi en el perno, lo que ocurra primero.

Casos en los que el par se basa en 80,000 psi de esfuerzo en los pernos.

Casos en los que el par se basa en el máximo esfuerzo de los pernos antes de que la brida ceda, según el PCC-1 2019 FEA SA105.

Casos en los que el par se basa en la máxima tensión permitida de 40,000 psi en la junta.

VALORES DE PAR DE APRIETE: JUNTAS EN ESPIRAL DURLON®, CLASE 900, 1500 Y 2500

Tamaño de tubería	ASME B16.20 Junta SWG, pies-libra (N-M)								
	Sujetadores: A193-B7 o B16 lubricados con un lubricante tipo never seize, k = 0.17								
	Clase 900			Clase 1500			Clase 2500		
	Mín. [1. 2]	Óptimo [1. 3]	Máx. [4. 5]	Mín. [1. 2]	Óptimo [1. 3]	Máx. [4. 5]	Mín. [1. 2]	Óptimo [1. 3]	Máx. [4. 5]
½"	30 (41)	55 (75)	85 (115)	30 (41)	55 (75)	85 (115)	35 (47)	60 (81)	85 (115)
¾"	40 (54)	80 (108)	120 (163)	45 (61)	85 (115)	120 (163)	50 (68)	90 (122)	120 (163)
1"	70 (95)	130 (176)	190 (258)	75 (102)	135 (183)	190 (258)	85 (115)	145 (197)	190 (258)
1 ¼"	110 (149)	210 (285)	315 (427)	120 (163)	220 (298)	315 (427)	155 (210)	270 (366)	360 (488)
1 ½"	160 (217)	305 (414)	450 (610)	175 (237)	315 (427)	450 (610)	225 (305)	385 (522)	505 (685)
2"	105 (142)	200 (271)	295 (400)	115 (156)	210 (285)	295 (400)	150 (203)	260 (353)	340 (461)
2 ½"	155 (210)	290 (393)	415 (563)	170 (230)	300 (407)	415 (563)	220 (298)	370 (502)	470 (637)
3"	165 (224)	295 (400)	415 (563)	260 (353)	445 (603)	585 (793)	345 (468)	555 (752)	655 (888)
4"	315 (427)	555 (752)	750 (1017)	425 (576)	715 (969)	915 (1241)	620 (841)	965 (1308)	1095 (1485)
5"	460 (624)	795 (1078)	1060 (1437)	695 (942)	1155 (1566)	1445 (1959)	1000 (1356)	1550 (2102)	1685 (2285)
6"	380 (515)	655 (888)	865 (1173)	575 (780)	935 (1268)	1145 (1552)	1565 (2122)	2355 (3193)	2505 (3396)
8"	630 (854)	1055 (1430)	1330 (1803)	975 (1322)	1550 (2102)	1830 (2481)	1530 (2074)	*2120 (2874)	2255 (3057)
10"	630 (854)	1010 (1369)	1210 (1641)	1575 (2135)	2470 (3349)	2770 (3756)	2690 (3647)	*3225 (4373)	3435 (4657)
12"	730 (900)	1190 (1613)	1460 (1979)	1665 (2257)	2510 (3403)	2655 (3600)	4180 (5667)	*5175 (7016)	5510 (7471)
14"	905 (1227)	1455 (1973)	1740 (2359)	2055 (2786)	*2665 (3613)	2815 (3817)	-	-	-
16"	1205 (1634)	1900 (2576)	2165 (2935)	3125 (4237)	*4480 (6074)	4730 (6413)	-	-	-
18"	1910 (2590)	3075 (4169)	3640 (4935)	4445 (6027)	*6230 (8447)	6670 (9043)	-	-	-
20"	2235 (3030)	3450 (4678)	3830 (5193)	5680 (7701)	*7600 (10304)	8025 (10880)	-	-	-
24"	3680 (4989)	*5425 (7354)	5730 (7769)	9180 (12446)	*11770 (15958)	12415 (16833)	-	-	-

Aviso legal: esta es una guía general y TFC/GRI no se hace responsable por negligencia o mal uso de esta información.

Notas generales:

- Los valores del par están en ft.-lb. Se asumen A193 Gr nuevos, B7 o B16 con tuercas hexagonales pesadas 2H; espárragos, tuercas y superficies de apoyo lubricados con "never-seize" (k = 0.17).
- A193 Gr. B7 y B16 tienen el mismo límite elástico, hasta las 4 pulgadas de diámetro. No hay elementos de fijación por arriba de 4" de diámetro en esta tabla.
- Todos los valores del par se basan en el uso de una llave dinamométrica "calibrada".
- Todos los valores de torque en el cuadro anterior se basan en el uso de una junta espiral enrollada de estilo anillo interior/exterior (DRI).
- Todos los valores de par de la tabla anterior se basan en la utilización del área de tensión del sujetador.
- Todos los valores de par en la tabla están redondeados al múltiplo de 5 más cercano de libras-pie.

Notas de pie de página:

⁽¹⁾ Los valores de par se basan en el cálculo del esfuerzo de la junta utilizando la ASME B16.5-2020 MAWP (presión de trabajo máxima admisible) a temperatura ambiente en el cálculo del estrés de la junta.

Valores de par de apriete mínimos:

⁽²⁾ Los valores de par mínimos se basan en una tensión de junta objetivo de 12,500 psi o al menos por encima de 10,000 psi, sin exceder la tensión del perno de 80,000 psi o el Máximo estrés del perno antes de la deformación de la brida - PCC-1 2019 FEA SA105.

Valores de par de apriete óptimos:

Casos en los que la tensión en la junta es >10,000 < 12,500 psi

⁽³⁾ Los valores de torque óptimos se basan en un esfuerzo de sellado óptimo de 25,000 psi sin exceder los 80,000 psi de esfuerzo en los pernos o 500 psi por debajo del esfuerzo máximo del perno antes de que la brida ceda, según lo especificado en PCC-1 2019 FEA SA105.

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos ≤ 60,000

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 60,000 ≤ 75,000

Casos en los que el par es igual a un esfuerzo de los pernos > 75,000 ≤ 80,000

Valores de par de apriete máximos:

⁽⁴⁾ Los valores máximos de par se basan en; la tensión máxima permitida de 40,000 psi en la junta; el máximo esfuerzo de los pernos antes de que la brida ceda, según PCC-1 2019 FEA SA105, u 80,000 psi de esfuerzo en los pernos, lo que ocurra primero. Nota: En algunos casos, los valores máximos de par pueden ser iguales a los valores óptimos de par para optimizar los niveles de tensión en la junta.

⁽⁵⁾ Entre ½" y 1 ½" NPS y 3 ½" NPS debido a la "falta de datos" sobre el rendimiento de la brida; los valores máximos del torque se establecen para obtener un esfuerzo máximo en la junta de 40,000 u 80,000 psi en el perno, lo que ocurra primero.

Casos en los que el par se basa en 80,000 psi de esfuerzo en los pernos.

Casos en los que el par se basa en el máximo esfuerzo de los pernos antes de que la brida ceda, según el PCC-1 2019 FEA SA105.

Casos en los que el par se basa en la máxima tensión permitida de 40,000 psi en la junta.



Nuestro equipo de demostración de juntas es totalmente portátil

Durlon ofrece capacitación en apriete y juntas mediante una Unidad de Demostración de Ensamble de Bridas (FADU), basada en los principios de ASME PCC-1. Esta capacitación de 90 minutos proporciona información en tiempo real en pantalla mientras la junta se instala y aprieta. Los participantes observan la deformación de la junta, el esfuerzo de los pernos y la interacción entre ellos, aprenden el valor de seguir las pautas PCC-1 y ponen a prueba su experiencia.

QUIÉNES DEBEN ASISTIR

- Instaladores de tuberías
- Personal de mantenimiento
- Fabricantes de juntas
- Distribuidores de juntas
- Contratistas
- Ingenieros
- Planificadores

AGENDA

- Carga desigual de pernos
- Resistencia a tracción/fluencia de pernos y espárragos
- Lubricación adecuada
- Apriete tradicional / patrón cruzado
- Uso de arandelas
- Posición corporal
- Llaves dinamométricas / combinadas
- Movimiento adecuado del brazo

BENEFICIOS DE LA CAPACITACIÓN

- Aprenda sobre conexiones bridadas atornilladas
- Aumente la vida útil de las juntas
- Reduzca los costos de mantenimiento
- Sea proactivo ante las emisiones fugitivas y el medio ambiente
- Aumente la seguridad y confiabilidad de las tuberías de planta

LLAME AHORA PARA COORDINAR LA CAPACITACIÓN EN SUS INSTALACIONES

Canadá: 866-537-1133

Estados Unidos: 866-707-7300