

CARAS DE BRIDAS USADAS EN VÁLVULAS

CONTENIDO	Página
1. Introducción	2
2. Tipos de caras de bridas	2
2.1 Cara con resalto (Raised face) (RF)	2-3
2.2 Cara plana (Flat face) (FF)	3
2.3 Cara con anillo (Ring-type Joint) (RTJ)	3
2.4 Juntas para bridas RTJ	4-5
2.5 Cara con lengüeta y ranura (Tongue & Groove) (T&G)	5-6
2.6 Cara macho/hembra (Male & Female) (M&F)	6-7
2.7 Ventajas y desventajas de caras T&G y M&F	7
2.8 Cara con solapa (Lap joint flange)	7-8
3. Acabado de la superficie de sello de bridas	8
3.1 Tipos de acabado de caras de bridas	9
3.1.1 Acabado "Stock"	9
3.1.2 Acabado serrado en espiral	9
3.1.3 Acabado serrado concéntrico	9
3.1.4 Acabado liso	9
3.1.5 Acabado "Coldwater" agua	9
4. Rugosidad de superficies de sellos	10
4.1 Parámetros de amplitud de la rugosidad	10
4.1.1 Ra	10
4.1.2 Rq	10
4.1.3 Imperfecciones admisibles	11
4.2 Profundidad de rugosidad	11
4.2.1 Rzi	11
4.2.2 Rz	11
4.2.3 Rmax	11

1. Introducción

Cuando las válvulas están conectadas a la tubería con bridas, se debe definir qué tipo de brida se utilizará. Ambas bridas, en el lado de la válvula y en el lado de la tapa, deben ser del mismo tipo para garantizar un sellado adecuado cuando se instalan.

Se utilizan diferentes tipos de caras de brida como superficies de contacto para asentar el material de la junta de sellado. ASME B16.5 y B16.47 definen varios tipos de caras de brida, incluida la cara con resalte, en anillo, macho y hembra grandes y pequeñas que tienen dimensiones idénticas para proporcionar un área de contacto relativamente grande.

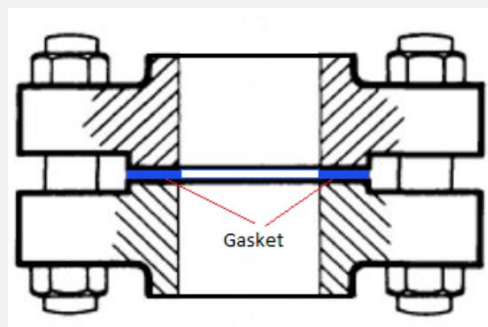
Otras caras de bridas cubiertas por estos estándares incluyen las caras de lengüeta y ranura grandes y pequeños, y la junta de anillo orientada específicamente para juntas metálicas.

2. Tipos de caras de bridas

2.1 Cara con resalte (Raised Face) (RF)

La brida de cara con resalte (RF) es el tipo más común utilizado en aplicaciones de plantas industriales, y es fácil de identificar. Se refiere al resalte en donde la superficie de la junta está elevada por encima de la cara del círculo de tornillos. Este tipo de cara permite el uso de una amplia combinación de diseños de juntas, incluidos los de anillo plano y los compuestos metálicos, como también los tipos en espiral y los de doble camisa.

El propósito de una brida RF es concentrar más presión en un área de junta más pequeña y, por lo tanto, aumentar la capacidad de contención de presión de la junta. El diámetro y la altura están definidos en ASME B16.5, por clase de presión y diámetro. La presión nominal de la brida determina la altura de la cara elevada.

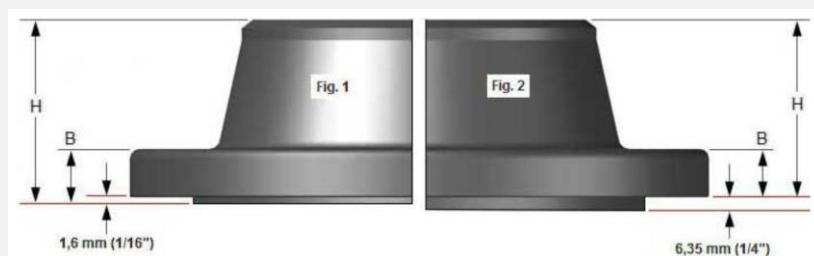


El acabado de cara de brida típico para bridas ASME B16.5 RF es de 125 a 250 $\mu\text{m Ra}$ (3 a 6 $\mu\text{m Ra}$).

Altura del resalte

En las clases de presión 150# y 300#, la altura del resalte es de aproximadamente 1,6 mm (1/16"). En estas dos clases de presión, casi todos los proveedores de bridas muestran en su catálogo o folleto las dimensiones H y B, incluida la altura del resalte. ((Figura 1))

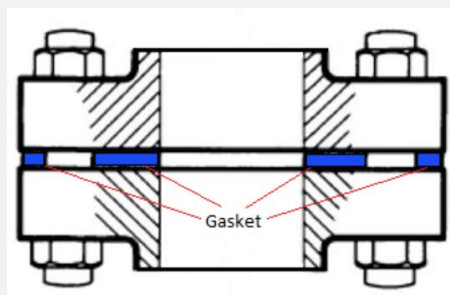
En las clases de presión 400#, 600#, 900#, 1500# y 2500#, la altura del resalte es de aproximadamente 6,4 mm (1/4"). En estas clases de presión, la mayoría de los proveedores muestran las dimensiones H y B, excluyendo la altura del resalte. (Figura 2)



2.2 Cara plana (Flat Face) (FF)

La brida de cara plana tiene una superficie de sello en el mismo plano que la cara del círculo de tornillos. Las aplicaciones que usan bridas de cara plana son con frecuencia aquellas en las que la brida de acoplamiento o el accesorio de brida se hacen de una fundición.

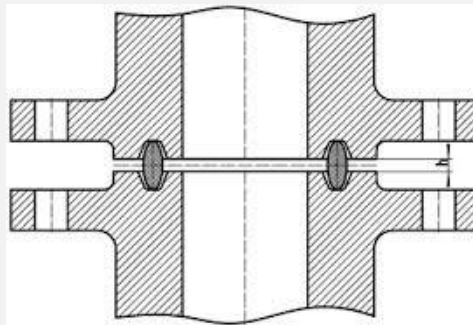
Las bridas de cara plana nunca deben atornillarse a una brida de cara con resalte. ASME B31.1 dice que cuando se conectan las bridas de hierro fundido de cara plana a las bridas de acero al carbono, se debe quitar la cara elevada de la brida de acero al carbono, y se requiere una junta de cara completa. Esto es para evitar que la brida delgada de hierro fundido salte dentro del espacio causado por la cara elevada de la brida de acero al carbono.



2.3 Cara con anillo (Ring-Type Joint) (RTJ)

Las bridas con cara de anillo (RTJ) se usan típicamente en servicios de alta presión (Clase 600# y mayor) y / o para altas temperaturas por encima de 427°C (800°F). Tienen ranuras cortadas en sus caras en las que deben usarse juntas metálicas. Las bridas se sellan cuando los pernos apretados comprimen la junta entre las bridas en las ranuras, deformando la junta para hacer un contacto íntimo dentro de las ranuras, creando un sello de metal a metal.

Una brida RTJ puede tener una cara con resalte mecanizada en ella. Este resalte no sirve como parte del sellado. Para las bridas RTJ que se sellan con juntas de anillo, las caras con resalte de las bridas conectadas y apretadas pueden contactar entre sí. En este caso, la junta comprimida no soportará una carga adicional más allá de la tensión del perno, la vibración y el movimiento no pueden aplastar aún más la junta y disminuir la tensión de conexión.



2.4 Juntas para bridas RTJ

Las juntas para bridas de tipo anillo son para un sello metálico, adecuados para aplicaciones de alta presión y temperatura. Siempre se aplican a bridas especiales que lo acompañan, lo que garantiza un sellado bueno y confiable con la elección correcta de perfiles y material.

Estas juntas están diseñadas para sellar mediante "contacto de línea inicial" o acción de cuña entre la brida de acoplamiento y la junta. Al aplicar presión sobre la interfaz del sello a través de la fuerza del perno, el metal "más blando" de la junta fluye hacia la estructura micro fina del material de la brida más dura y crea un sello muy apretado y eficiente.

El sello más aplicado es el anillo tipo R que se fabrica de acuerdo con ASME B16.20 utilizado con bridas ASME B16.5, clase 150# hasta 2500#. Las juntas tipo R se fabrican en configuraciones ovales o octogonales.

El anillo OCTAGONAL tiene una mayor eficiencia de sellado que el óvalo y sería la junta preferida. Sin embargo, solo se puede usar la sección transversal ovalada en la ranura de fondo redondo de tipo antiguo. El nuevo diseño de ranura de fondo plano acepta la sección transversal ovalada u octagonal.

Las juntas tipo anillo estilo R están diseñadas para sellar presiones de hasta 6.250 psi de acuerdo con las clasificaciones de presión ASME B16.5 y clase de presión 5000 psi (API 6A)



El tipo RX es adecuado para presiones de hasta 700 bar, y es capaz de sellarse a sí mismo. Las superficies de sellado externas hacen el primer contacto con las bridas. Una mayor presión del sistema provoca una mayor presión superficial. El tipo RX es intercambiable con los modelos R estándar.

El tipo BX es adecuado para presiones muy altas de hasta 1500 bar. Esta junta de anillo no es intercambiable con otros tipos, y solo es adecuada para bridas y ranuras API tipo BX.

Las superficies de sellado en las ranuras de la junta del anillo deben tener un acabado liso de 63 micro pulgadas y estar libres de estrías, herramientas o marcas de ruido objetables. Se sellan mediante un contacto de línea inicial o una acción de cuña a medida que se aplican las fuerzas de compresión. La dureza del anillo siempre debe ser menor que la dureza de las bridas.

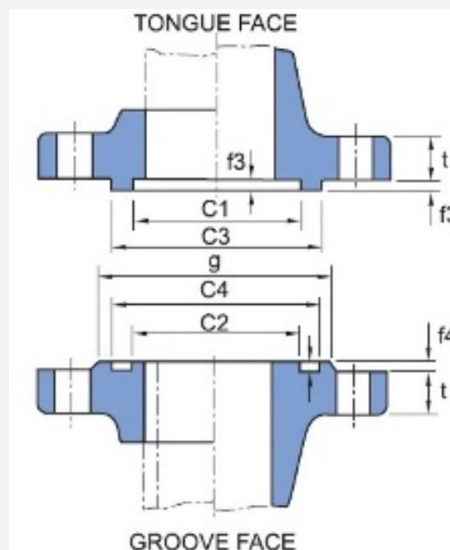
2.5. Cara con lengüeta y ranura (Tongue-and-Groove) (T&G)

Las caras T&G deben coincidir. Una cara de la brida tiene un anillo elevado (Lengua) mecanizado en la cara de la brida, mientras que la brida de acoplamiento tiene una depresión correspondiente (Ranura) mecanizada en su cara.

Las dimensiones de la lengüeta y la ranura están estandarizadas en tipos grandes y pequeños. Se diferencian de macho y hembra en que el diámetro interior de la lengüeta y la ranura no se extienden hasta la base de la brida, reteniendo así la junta en su diámetro interno y externo. Estos se encuentran comúnmente en las conexiones de bombas y en los bonetes de válvulas.

Las juntas de lengüeta y ranura también tienen la ventaja de que se auto alinean y actúan como un depósito para el sello. La unión mantiene el eje de carga en línea con la unión y no requiere una operación de mecanizado mayor.

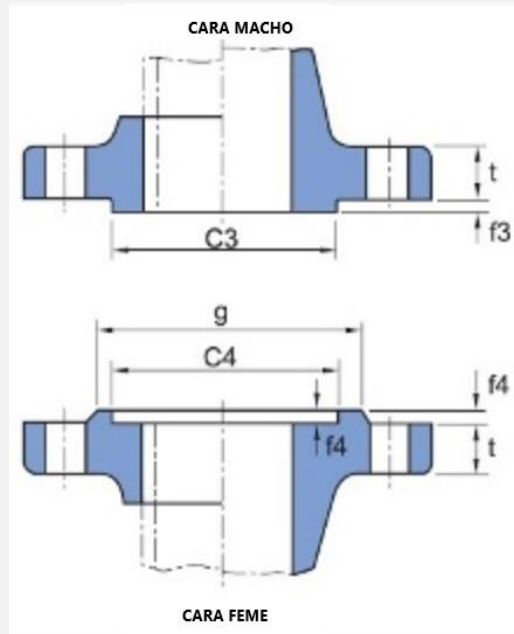
Caras de bridas como RTJ, T&G y F&M nunca deben atornillarse entre ellas. La razón de esto es que las superficies de contacto no coinciden y no hay una junta que tenga un tipo en un lado y otro tipo en el otro lado.



2.6. Cara macho/hembra (Male-and-Female) (M&F)

En este tipo de cara, las bridas también deben coincidir. Una cara de brida tiene un área que se extiende más allá de la cara de brida normal (macho). La brida de acoplamiento tiene una depresión coincidente (hembra) mecanizada en su cara.

La cara hembra tiene una profundidad de $3/16''$, la cara macho tiene una altura de $1/4''$ y ambas tienen un acabado liso. El diámetro exterior de la cara hembra actúa para alinear y retener la junta. En principio hay 2 versiones disponibles; las bridas M&F pequeñas y las bridas M&F grandes. Bidas especiales de este tipo se encuentran en la carcasa de intercambiadores de calor.



2.7 Ventajas y desventajas de caras T&G y M&F

VENTAJAS

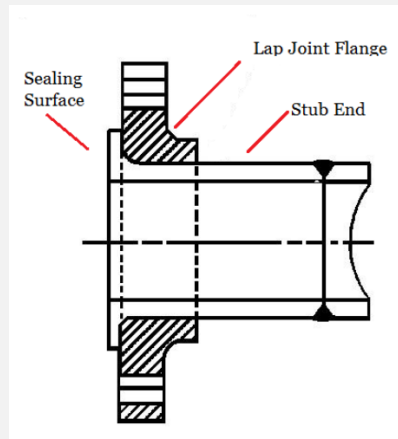
Mejores propiedades de sellado, ubicación más precisa y compresión exacta de la junta, utilización de diversos materiales de sellado especializados más adecuado (O-rings).

DESVENTAJAS

Disponibilidad comercial y costo. La cara con resalte normal es mucho más común y está disponible tanto para válvulas, bridas como para material de sellado. Otra complejidad es que se deben aplicar algunas reglas rígidas al diseño de la tubería. Al especificar las válvulas, debe definirse como macho o hembra cada lado.

2.8 Cara con Solapa (Lap joint flange)

Una brida de cara con solapa tiene una cara plana, que no se usa para sellar la junta de brida, sino que simplemente aloja la parte posterior de un extremo de tubo. La superficie de sellado está realmente en el extremo del tubo y puede ser cara plana o cara con resalte.

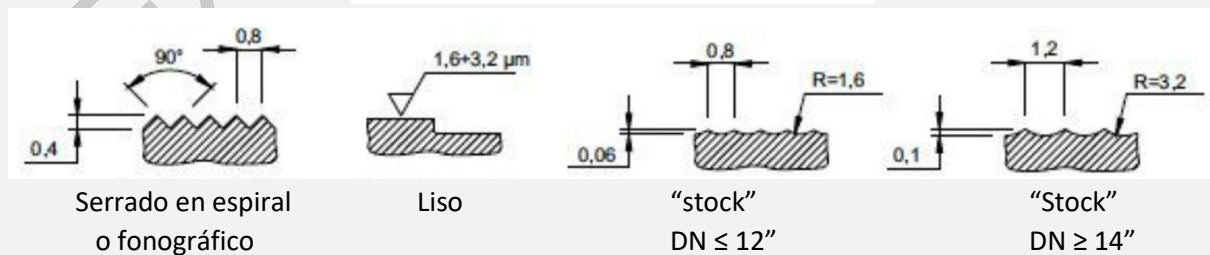
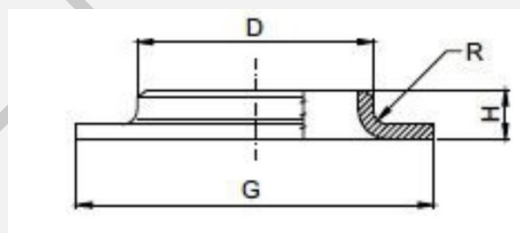


3. Acabado de la superficie de sello de bridas

Para garantizar que una brida se acople perfectamente con la junta y la brida compañera, se requiere cierta aspereza en el área de la superficie de la brida (acabado de brida RF y FF). El tipo de rugosidad en la superficie de la cara de la brida define el tipo de "acabado de la cara de la brida".

Los tipos comunes son liso, serrado concéntrico y serrado en espiral y "stock".

Las bridas de acero están disponibles con cuatro acabados básicos de la cara, sin embargo, el objetivo común de cualquier tipo de acabado de la cara de la brida es crear la rugosidad deseada en la cara para garantizar una fuerte coincidencia entre las bridas y la junta lo que proporciona un sello de alta calidad.



3.1 Tipos de acabado de caras de bridas

Los acabados de las caras de bridas más comunes son:

3.1.1 Acabado "Stock"

El acabado "stock" es el tipo de acabado más extendido, ya que se adapta a la gran mayoría de las aplicaciones. La presión incrusta la cara blanda de la junta en el acabado de la brida y da como resultado la formación de un buen sellado debido a la fricción existente entre las partes en contacto. A medida que las bridas de acoplamiento se atornillan juntas, las juntas se "aprietan" en la superficie de la cara de la brida y crean un sello muy apretado.

Una cara de acabado "stock" se fabrica utilizando una ranura fonográfica en espiral con una herramienta de punta redonda de radio de 1,6 mm con una profundidad de 0,15 mm y una velocidad de avance de 0,8 mm por revolución. El valor resultante de "Ra" (AARH) para la superficie varía de 125 μ inch a 500 μ inch (125 μ m a 12.5 μ m).

3.1.2 Acabado serrado en espiral

El acabado serrado en espiral es un tipo de ranura fonográfica en espiral que difiere del acabado "stock", ya que la ranura está diseñada por una herramienta de 90 grados (en lugar de una punta redonda) que crea una geometría en "V" con un ángulo de sierra de 45 grados.

Un acabado dentado, concéntrico o espiral, tiene de 30 a 55 ranuras por pulgada y una rugosidad de entre 125 a 250 μ inch.

3.1.3 Acabado serrado concéntrico

El acabado de brida serrado concéntrico presenta ranuras concéntricas en lugar de espirales.

Las ranuras están diseñadas por la misma herramienta de 90 grados utilizada para el acabado en espiral, pero las estrías tienen un diseño uniforme en la cara de la brida. Para tener ranuras concéntricas, la herramienta tiene una velocidad de avance de 0.039 mm por revolución y una profundidad de 0.079 mm.

3.1.4 Acabado liso

Las bridas con un acabado liso no muestran marcas visibles de herramientas a simple vista.

Este tipo de acabado de brida se usa con juntas con revestimiento de metal, como el tipo con camisa. Al igual que con el acabado "stock", esto se logra al mecanizar la superficie de contacto con una ranura espiral continua generada por una herramienta de punta redonda de 0,8 mm de radio a una velocidad de avance de 0,3 mm por revolución con una profundidad de 0,05 mm (que crea una rugosidad entre Ra 3.2 y 6.3 micrómetros, es decir, 125 - 250 micro pulgadas).

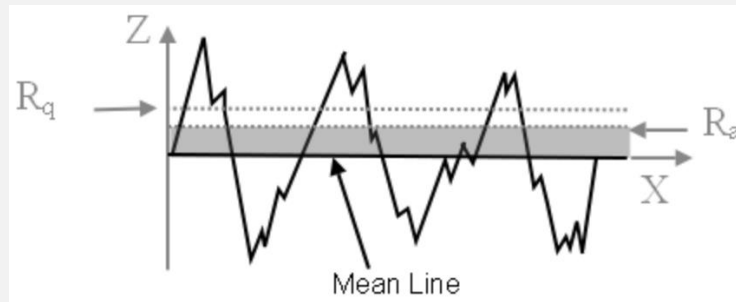
3.1.5 Acabado "Coldwater" agua

Los acabados "coldwater" agua parecen brillantes a simple vista y muy suaves. El valor AARH para estas superficies oscila entre 85 μ inch y 100 μ inch. Se usan con sellos de metal a metal (sin junta).

4. Rugosidad de superficies de sello

Los parámetros de rugosidad están definidos en el standard ISO 4287:1997

4.1 Parámetros de amplitud de la rugosidad



4.1.1 Ra

Desviación media aritmética del perfil evaluado.

Los valores medios de altura de rugosidad aritmética son muy importantes durante la selección de bridas y materiales de juntas. Los valores más altos de "Ra" representan una superficie más rugosa, mientras que los valores más bajos representan la superficie más lisa.

Cada material posee una rugosidad superficial y, a veces, las superficies se maquinan deliberadamente para tener una rugosidad específica (pequeña o más grande).

Es la altura promedio de las irregularidades en la superficie del metal, desde la línea media como se muestra en la figura.

4.1.2 Rq

La media cuadrática (también llamada RMS) de las alturas del perfil sobre la longitud evaluada.

ASME / ANSI definió estándares de rugosidad específicos para las bridas, ya que el acabado de la cara de la brida desempeña un papel fundamental en la fiabilidad y la vida útil de la junta.

De acuerdo con las especificaciones ASME / ANSI, el acabado de la cara de la brida serrada, serrada en espiral y concéntrica debe tener una rugosidad promedio de 125 μinch a 250 μinch (3.2 μm a 6.3 μm).

La herramienta utilizada para imprimir un acabado rugoso en la brida debe tener un radio de 0.06 pulgadas (1.5 mm) o mayor. La densidad de la ranura en la cara de la brida debe ser de 45 ranuras por pulgada a 55 ranuras por pulgada (1,8 ranuras / mm. A 2,2 ranuras / mm).

Estas son las normas para juntas semimetálicas y no metálicas. Si la rugosidad promedio de la cara de la brida no está de acuerdo con los estándares descritos, las superficies de contacto no se sellarían adecuadamente y la junta bridada podría desgastarse después de algún tiempo trabajando bajo presión (lo que resulta en la pérdida de la tensión de la junta del perno y una posible fuga).

Los materiales no metálicos suaves, como el PTFE, se pueden usar para un revestimiento más simple y una mejor resistencia a la fluencia.

4.1.3 Imperfecciones admisibles

La efectividad del sellado de las juntas de las bridas depende del valor de R_a , las dimensiones de la brida y la presión de los espárragos. Según ASME, las imperfecciones adyacentes deben estar separadas por una distancia de al menos 4 veces la proyección radial máxima.

La proyección radial se puede evaluar restando el radio interno del radio externo.

Las estrías deben estar al mismo nivel, y la protuberancia por encima de ellas no está permitida ya que puede causar que las estrías adyacentes pierdan el agarre del material de la junta y pueden provocar desgastes y fugas.

4.2 Profundidad de la rugosidad

4.2.1 R_{zi}

La profundidad de rugosidad simple (R_{zi}) es la distancia vertical entre el pico más alto y el valle más profundo dentro de una longitud de muestreo.

4.2.2 R_z

La profundidad de rugosidad media (R_z) es el valor medio aritmético de las profundidades de rugosidad individuales de longitudes de muestreo consecutivas.

4.2.3 R_{max}

La profundidad máxima de rugosidad (R_{max}) es la profundidad de rugosidad más grande dentro de la longitud de evaluación.

Las unidades de R_z son micrómetros o micro pulgadas.

