

CAPITULO 4

PROYECTO DE ELEMENTOS DE SUJECIÓN, ANCLAJE Y CIERRE

División 3

Accesorios de sellado y aislación

1. Introducción

En esta División del Capítulo 4 se describirán usos y aplicaciones y se verá la forma de seleccionar diferentes tipos de sellos, juntas y empaquetaduras. El empleo de este tipo de accesorios de elementos de máquina es fundamental para prevenir fugas de cualquier tipo, desde agentes de transporte de energía hasta fluidos contaminantes.

2. Descripción general

Observaciones preliminares

La selección de sellos, juntas y empaques es una tarea frecuentemente imprecisa y que demanda mucho tiempo, involucrando paralelamente riesgosos compromisos. Algunas de las cualidades que los sellos deben ostentar, son obvias como la de contener los fluidos para los cuales ha sido diseñado, manteniendo su integridad física. Los sellos dinámicos, por otro lado deben poseer buena resistencia al desgaste para asegurar una larga duración.

Otros factores no tan evidentes son los de mantener resistencia a la extrusión bajo temperaturas y presiones máximas. Se requiere también que sean resistentes al alabeo o torsión que sufra la cavidad que sellan. Por último, factores generales de índole económica deben ser puestos en juego.

Desgraciadamente, la solución de compromiso está siempre presente porque un factor de diseño para sellos tiene conflictos con otros factores, por ejemplo, la carga en un sello dinámico. En efecto, si se establecen altas cargas entre el sello y las superficies móviles, habrá un buen sellado, pero el desgaste hará prematura la desafectación del sello, y viceversa, si la carga es baja, no habrá tanto desgaste pero se podrían producir fugas.

Como conclusión se desprende que la selección de sellos no es para nada una ciencia exacta. En cualquier aplicación el diseñador debe decidir cual de los factores mencionados tiene la mayor preferencia. Así en ciertas circunstancias el sello es tan crítico para el dispositivo que debe considerarse aun en las etapas iniciales del diseño. En virtud de las contingencias puestas en juego el diseñador o calculista no tiene más remedio que confiar en la información que le suministran los fabricantes de sellos o empaquetaduras.

Terminología y clasificación

Los empaques y los sellos se dividen en dos tipos principales:

- 1) Estáticos
- 2) Dinámicos

Los empaques estáticos se emplean para prevenir fugas de fluido por ejemplo en recipiente sometidos a presión. En tanto que los empaques dinámicos se emplean para prevenir fugas en una junta deslizante o rotatoria.

En su construcción se emplean materiales diversos como:

- Fibras minerales u orgánicas.
- Gomas naturales o sintéticas.
- Cuero, corcho, asbesto.
- Papel especialmente tratados.
- Metales dúctiles.

Los sellos estáticos poseen generalmente superficies más bien planas y rígidas. Es una exigencia que sea pequeña la superficie del empaque en contacto con el fluido. Para un sello dinámico es muy importante que la superficie sea muy dura y uniforme.

En la Figura 4.40 se muestran diferentes tipos de empaques y sellos. En la Figura 4.41 se muestra un tipo de sello muy útil para evitar fugas de fluidos en ejes rodantes.

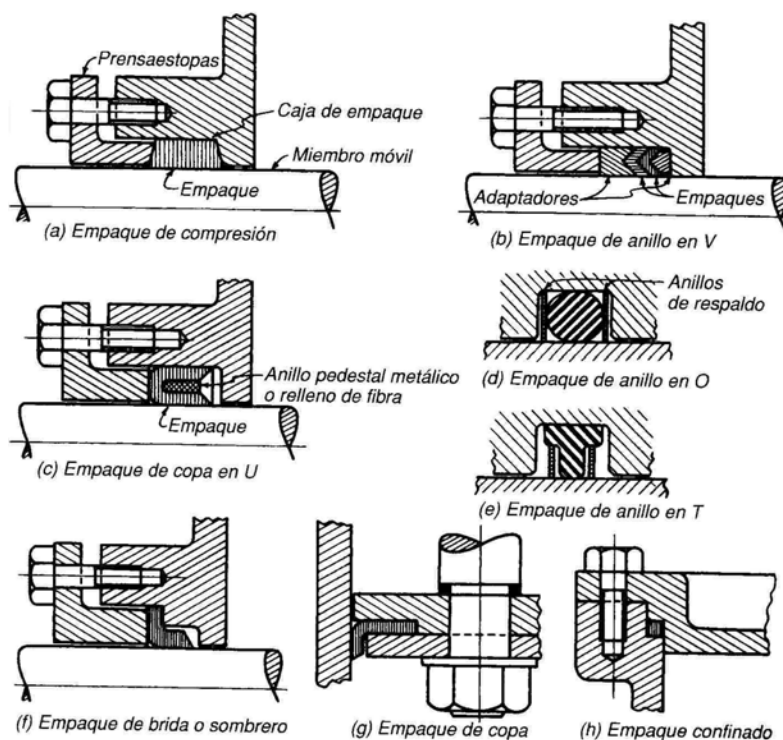


Figura 4.40. Diferentes clases de sellos y empaquetaduras

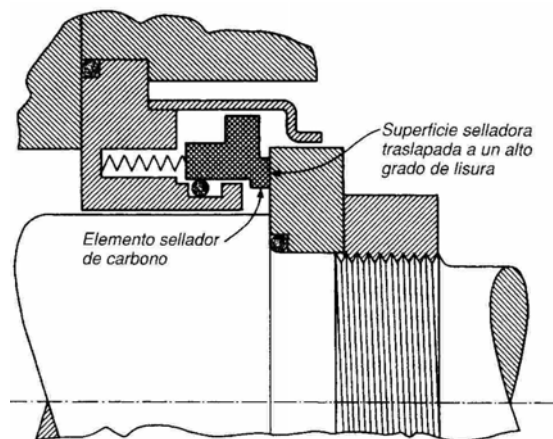


Figura 4.41. Sello para evitar fugas en ejes rodantes

Diseño, cálculo y selección de sellos y empaquetaduras

Normalmente la selección de un sello implica la determinación de la presión que puede tolerar el mismo para luego adoptar el sello que ofrece el proveedor, a partir de Tablas. Así en la Figura 4.42.a se muestra un empaque anular correspondiente a una brida. El empaque tiene un área A_G y puede soportar una presión p_G , de forma que la fuerza que soporta el sello solo por la acción de la carga de los pernos es:

$$F_G = A_G p_G \quad (4.83)$$

Pero cuando actúa la presión del fluido sobre la brida ciega (Figura 4.42.b) la fuerza en el perno vendrá dada por:

$$F_b = p_{\text{fluido}} (A_{\text{brida}} + A_G m_G) \quad (4.84)$$

E igualando (4.83) y (4.84) se tiene la expresión para seleccionar el empaque

$$A_G p_G = p_{\text{fluido}} (A_i + A_G m_G) \quad (4.85)$$

En (4.84) y (4.85) m_G es el denominado factor de empaque y viene tabulado para diferentes configuraciones y usos.

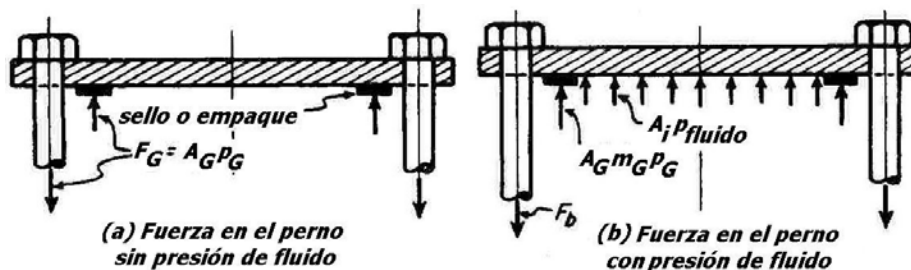


Figura 4.42. Ejemplo de sello para una brida

Así pues con (4.85), para un sello determinado donde se conoce A_G , se puede obtener la máxima presión que para las condiciones de carga está soportando el empaque, luego se verifica tal presión en los catálogos comerciales

5. Bibliografía

- [1] J.E. Shigley y C.R. Mischke, “Diseño en Ingeniería Mecánica”, McGraw Hill 2002.
- [2] B.J. Hamrock, B. Jacobson y S.R. Schmid, “Elementos de Máquinas”, McGraw Hill 2000.
- [3] R.L. Norton, “Diseño de maquinaria”, McGraw Hill 2000.
- [4] W.C. Orthwein, “Diseño de componentes de máquinas” Ed CECSA, 1996.
- [5] M.F. Spotts y T.E. Shoup, “Elementos de Máquinas”, Prentice Hall 1999