



Cómo evitar el tiempo de inactividad debido a las fugas

Los riesgos y consecuencias de utilizar juntas no originales de Alfa Laval

Caso Real



Fugas provocadas por la utilización de juntas de nitrilo (NBR) y de etileno-propileno (EPDM) no originales de Alfa Laval. ¿Es ésta la mejor forma de proteger su inversión?

Para obtener el mejor rendimiento de sellado, el diseño de las juntas y las propiedades de los materiales deben de ser fabricadas en función de la aplicación seleccionada.

Aunque una junta pueda parecer original, puede que no ofrezca el mismo rendimiento que una junta de Alfa Laval. El proceso de fabricación, así como la composición de los materiales de la junta, son diferentes.

En dos estudios realizados sobre juntas de goma de nitrilo (NBR) y de caucho de etileno-propileno (EPDM) se compara el rendimiento de las juntas no originales y originales utilizadas en placas diseñadas para un intercambiador de calor de placas (PHE) de Alfa Laval.

Tanto las juntas originales de Alfa Laval como las no originales fueron sometidas a las mismas condiciones de trabajo reales. Normalmente el periodo de estudio se prolonga hasta al menos 12 meses; en este caso no fue necesario este tiempo, ya que los resultados se obtuvieron a

los tres meses para las juntas NBR y a los seis meses para las juntas EPDM.

Antecedentes

¿Qué ocurre si sustituye las juntas en un intercambiador de Alfa Laval por juntas no originales de Alfa Laval?

El diseño de una junta para un determinado tipo de intercambiador de calor requiere un análisis detallado tanto de la placa como de la junta. Alfa Laval y una selección de proveedores expertos desarrollaron innovadores compuestos de goma para los intercambiadores de calor de placas de Alfa Laval, determinando las proporciones exactas en la composición de la goma.

Para descubrir si las juntas de diferentes proveedores de repuestos son capaces de soportar tareas exigentes, Alfa Laval llevó a cabo investigaciones exhaustivas para evaluar la calidad de las juntas no originales utilizadas como repuestos para los intercambiadores de calor de placas de Alfa Laval.

Resultados de pruebas funcionales en juntas NBR*

Proveedor	Propiedades material	Sellado	División	Conjunto de compresión	Cambio de dureza	Envejecimiento por aire
Alfa Laval	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado
Proveedor 1	No aprobado	Aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	Aprobado
Proveedor 2	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	Aprobado
Proveedor 3	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	Aprobado

* Juntas probadas a 140 °C durante 84 días con líquidos acuosos.

Resultados de pruebas funcionales en juntas EPDM*

Proveedor	Propiedades material	Sellado	División	Conjunto de compresión	Cambio de dureza	Envejecimiento por aire
Alfa Laval	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado
Proveedor 1	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	Aprobado
Proveedor 2	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	Aprobado	No aprobado
Proveedor 3	No aprobado	No aprobado	Aprobado	No aprobado	Aprobado	No aprobado
Proveedor 4	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado	No aprobado

*Juntas probadas a 165 °C durante 180 días.

La superficie de una junta puede analizarse a simple vista, pero es imposible valorar las propiedades materiales sin realizar un análisis en profundidad.

Alfa Laval ha desarrollado este estudio para nuestros clientes, para evitar pruebas in-situ e interrupciones durante el proceso.

Examen

El estudio de las juntas consistió en lo siguiente:

- Inspección visual con documentación fotográfica;
- Análisis en laboratorio de las propiedades materiales de las juntas vírgenes;
- Prueba del PHE, donde se evalúa lo siguiente:
 - Capacidad de sellado a lo largo del tiempo
 - Deformación de las juntas o Conjunto de compresión (C.S.)
 - Análisis del deterioro por aire y modificación de la resistencia
 - Evaluación sobre la facilidad de separación de las placas tras el servicio.

La impresión general es que las juntas de otros proveedores están fabricadas con menos precisión y con una calidad inferior que las juntas de Alfa Laval. Las juntas en general no satisfacen los requisitos estándar de Alfa Laval en varias áreas.

Se identificaron discrepancias en las principales áreas como sigue a continuación:

- Sellado y conjunto de compresión

- Deterioro por aire
- Dureza
- Separación de las placas
- Marcas

Pruebas de sellado

Alfa Laval diseña sus juntas para ofrecer la fuerza de sellado exacta requerida para garantizar una función de sellado adecuada y optimizar el rendimiento del intercambiador de calor de placas. Si la fuerza de sellado es inferior de la necesaria, se reducen tanto el rendimiento como la vida de servicio del intercambiador de calor de placas. Si es demasiado alta, aumenta el riesgo de daños mecánicos y la junta puede fallar debido a la tensión y a las temperaturas elevadas.

Las pruebas de sellado se realizaron bajo condiciones de calor a una temperatura de 100 °C y bajo condiciones de frío a una temperatura de 20 °C con una presión máxima de 20 bares. La prueba de sellado en frío es mucho más agresiva para la junta y corresponde a un PHE que no está

operando pero sigue presurizado como lo suelen estar en muchos casos.

Las pruebas de sellado realizadas en las juntas NBR se llevaron a cabo a los 33 y 84 días de servicio a 140 °C. A los 33 días, se produjo una fuga en el PHE utilizando juntas NBR de los proveedores 2 y 3.

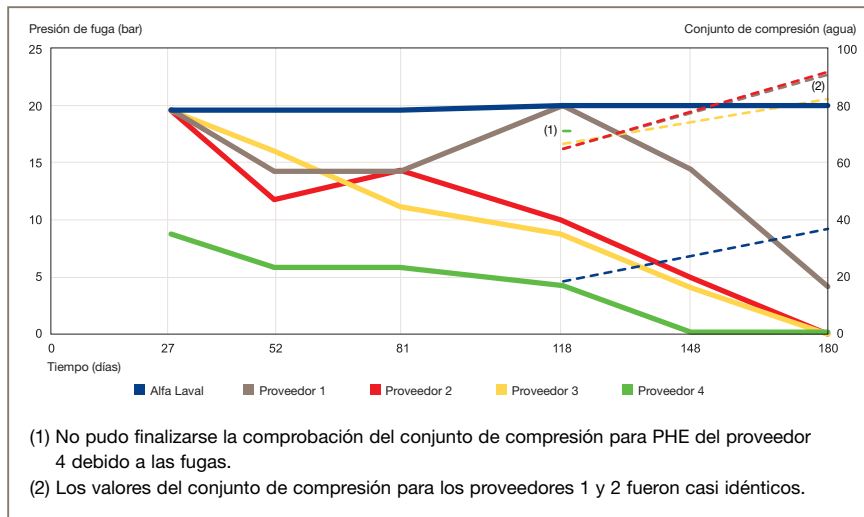
Las pruebas de sellado realizadas en las juntas EPDM se llevaron a cabo todos los meses durante el periodo de prueba de 180 días a 165 °C.

El PHE con juntas del proveedor 1 tuvo una fuga de presión de sólo 4 bares a los 148 días de servicio. Se detectó una disminución de la acción de sellado de las juntas del proveedor 2 a los 52 días de servicio. En la unidad con juntas del proveedor 3, fue imposible llenar el PHE de agua a los 180 días debido a que se produjo una fuga. A los 118 días, se produjo una fuga en el PHE utilizando juntas del proveedor 4. Las juntas EPDM originales de Alfa Laval se ajustaron a 20 bares.

Las pruebas de sellado realizadas en juntas NBR a 140 °C.

Proveedor	Tiempo (días)	Presión de fuga (bar)	Conjunto de compresión (%)	Valoración
Alfa Laval	33	ajustado		
	84	20	38	Aprobado
Proveedor 1	33	20		
	84	0	100	No aprobado
Proveedor 2	33	10		
	84	0	96	No aprobado
Proveedor 3	33	8		
	84	0	100	No aprobado

Pruebas de sellado realizadas en juntas EPDM a 165 °C



Fallos: Fuerza de sellado incorrecta.

Riesgos: Fuga en el intercambiador de calor tanto en el lado caliente como en el lado frío. La mala acción de sellado acorta la vida de las juntas.

Comprobación del conjunto de compresión

Durante las fases de investigación y desarrollo, las juntas de Alfa Laval no se someten solamente a pruebas del conjunto de compresión sino que también son sometidas a pruebas de resistencia y funcionales durante un periodo de 12 meses, lo que ayuda a determinar la calidad de los componentes de goma, su aplicabilidad en determinados tipos de uso y la vida de servicio de la junta.

El conjunto de compresión es el conjunto permanente de la junta tras haber sido expuesto a temperaturas elevadas. Está relacionado con la elasticidad y la capacidad de sellado de la junta.

En las juntas NBR se midió el conjunto de compresión tras el servicio en un PHE durante 84 días a 140 °C. Todos los proveedores tuvieron valores del conjunto de compresión próximos o iguales al 100% tanto para el lado de agua como de vapor.

Durante 180 días se realizaron pruebas en las juntas EPDM a 165 °C. A los 180 días de servicio, las unidades que utilizaban juntas de los proveedores 1 y

2 tenían valores del conjunto de compresión superiores al 90% en el lado de agua, lo que indica que las unidades están sometidas a un riesgo importante de fuga fría. En el lado de vapor, los valores fueron del 79% y 82% respectivamente. Los valores del conjunto de compresión para los proveedores 3 y 4 en la parte de agua eran del 82% y 75% respectivamente, y del 67% y 88% en el lado de vapor. Los valores del conjunto de compresión de Alfa Laval fueron del 37% en el lado de agua y del 32% en el lado de vapor.

El riesgo de fuga fría es muy alto para un conjunto de compresión superior al 80%.

Fallos: Deformidad de las juntas y fuerza de sellado incorrecta.

Riesgos: Incapacidad para restablecer la elasticidad y la función de sellado tras la compresión aplicada. Fuga.

Deterioro por aire

La exposición normal al aire cambia las propiedades materiales de la goma. Sólo los bordes externos de las juntas de Alfa Laval están sujetas a una oxidación menor, dejando la compresibilidad y las capacidades de sellado de las juntas Alfa Laval intactas.

Para las juntas NBR, es imposible evaluar si se produjo el deterioro por aire debido al endurecimiento por hidrólisis de las juntas de los proveedores.

Para las juntas EPDM, los proveedores 1 y 2 tienen índices elevados de envejecimiento por aire. Las juntas del proveedor 3 envejecen al mismo ritmo aproximadamente que una junta de Alfa Laval. A los 118 días, las juntas del proveedor 4 tienen una frontera de oxidación que ha avanzado de 2 a 3 mm en el lado superior de la junta y cerca de la ranura de la junta en la parte inferior.

Fallos: Las juntas se endurecen debido a la oxidación externa o al endurecimiento por hidrólisis en contacto con vapor. Varias juntas no originales de Alfa Laval muestran el avance de la frontera de oxidación de 2 a 5 milímetros en la parte superior de la junta y cerca de la ranura de la junta.

Riesgos: Fragilidad que puede causar fugas y disminuir la capacidad de sellado, pérdida de producto y fallo del equipo.

Dureza

Esta propiedad material es esencial para la compresibilidad y la función de sellado de una junta. Alfa Laval diseña sus juntas para que las variaciones en la dureza sean mínimas, ofreciendo fuerzas correctas de sellado de la junta para una determinada aplicación. Esto garantiza que las juntas proporcionan un rendimiento óptimo con el tiempo.

Para las juntas NBR, las juntas de los tres proveedores tuvieron valores de dureza próximos o iguales a 100 IRHD y las variaciones oscilaban entre +17 y +26 tras un servicio de 78 días a 140 °C en medios de vapor/agua.

Para las juntas EPDM, los proveedores 1 y 4 no cumplieron los niveles de dureza tras 180 días de servicio a 165 °C. Los proveedores 2 y 3 tuvieron valores de dureza aceptables.

Fallo: Mayor dureza de las juntas.

Riesgos: Desgaste, agrietamiento y rotura más rápidos de la junta. Pérdida total de elasticidad. Fuga, pérdida de producto, fuerte desgaste de las placas, fallo del equipo.

Separación de placas

Los PHE de Alfa Laval están diseñados para abrirse de una forma rápida y fácil para poder realizar una limpieza y un mantenimiento rutinarios. El hecho de poder desmontar las placas es esencial para mantener los PHE de Alfa Laval en condiciones operativas óptimas. Las placas que utilizaron juntas NBR del proveedor 3 no pudieron desmontarse.

Fallo: Juntas que se adhieren a las placas adyacentes, siendo difícil o incluso imposible separar las placas. Esto puede deberse a condiciones operativas incorrectas, a la utilización de agentes de limpieza inadecuados, a propiedades incorrectas en la composición de la goma o a otras actividades de mantenimiento no autorizadas.

Riesgos: El empleo de herramientas para separar las placas puede destruir las juntas, dañar las placas y causar una deformación. Sustitución costosa de juntas y/o placas. Fallo del equipo, pérdida de producto, paradas imprevistas.

Separación de placas con juntas NBR

	Separación (frío)	Evaluación
Alfa Laval	A mano	Aprobado
Proveedor 1	Difícil con herramienta	No aprobado
Proveedor 2	Difícil con herramienta	No aprobado
Proveedor 3	No pueden separarse	No aprobado

Separación de placas con juntas EPDM

	Separación (frío)	Evaluación
Alfa Laval	Fácil a mano	Aprobado
Proveedor 1	Difícil con herramienta	No aprobado
Proveedor 2	Difícil con herramienta	No aprobado
Proveedor 3	Difícil a mano, fácil con herramienta	No aprobado
Proveedor 4	Con herramienta	No aprobado

Identificación

Cada junta de Alfa Laval está codificada por colores para identificar el material de la junta y tiene identificación del año y el trimestre en que fue fabricada, ya que la goma envejece, tanto si se utiliza la junta como si se almacena. Una identificación es esencial para garantizar que se utilizan las juntas correctas con las propiedades materiales y la resistencia correctas para una determinada tarea.

Fallos: Falta de codificación por colores o fecha de fabricación (o incorrectas).

Riesgos: Utilización de materiales incorrectos para una determinada tarea. Fallo de las juntas. Fuga de la unidad.

Impacto económico

La utilización de juntas no originales de Alfa Laval sin lugar a dudas tiene efectos económicos sobre el funcionamiento del intercambiador de calor de placas de Alfa Laval, así como sobre toda la planta. El uso de piezas de repuesto no originales de Alfa Laval puede afectar a la rentabilidad de las operaciones de las siguientes formas:

- Sustitución de piezas con más frecuencia. Debido al aumento de desgaste y suciedad causados por piezas de repuesto de calidad inferior, las placas y las juntas tal vez deban sustituirse con más frecuencia, lo que conlleva más costes.
- Fallo del equipo. La utilización de juntas no originales de Alfa Laval anula la inversión inicial en su PHE de Alfa Laval. El fallo del equipo es muy costoso. Por ejemplo, sustituir un refrigerador de aceite marino con placas de titanio, que es esencial al utilizar agua salada como medio de refrigeración, puede costar hasta 150.000 euros dependiendo del tamaño de la unidad.
- Pérdida de tiempo de producción. Las pérdidas de productividad son probablemente la consecuencia más cara del uso de juntas no originales de Alfa Laval. El tiempo de inactividad puede variar desde varias horas hasta varias semanas. Una hora de inactividad de producción en una plataforma submarina de producción de aceite, por ejemplo, puede costar cientos de miles de euros, mientras que el tiempo de inactividad en una central nuclear puede costar 1 millón de euros a la semana.

Conclusiones

Fabricadas de acuerdo con las especificaciones de material y tolerancias correctas, las juntas de Alfa Laval están sometidas a rigurosos procedimientos de control de calidad. Se ha demostrado que vale la pena invertir en las juntas de Alfa Laval.

El uso de piezas de repuesto no originales de Alfa Laval que no se ajusten a las especificaciones exigidas puede contribuir a un PHE menos fiable y poner en riesgo la seguridad de los trabajadores, de la planta y del medio ambiente.

Asimismo, el coste de utilizar piezas de repuesto no originales de Alfa Laval puede afectar en gran medida (y de forma inesperada) a su presupuesto de operación y mantenimiento.

Cómo contactar con Alfa Laval

Los datos de contacto de Alfa Laval están actualizados y disponibles para todos los países en la Web: www.alfalaval.com