

## 1. Prefacio

Este manual se relaciona con asuntos que afectan el funcionamiento del sello de separación Tipo 93LR dentro de la maquinaria del compresor. Cubre áreas directamente asociadas con la instalación, la extracción, la operación y el mantenimiento del sello de separación. Para otros temas relacionados, como el funcionamiento correcto de los sistemas asociados o asesoramiento al realizar análisis de peligros (según se requiera en virtud de las Directivas Europeas ATEX), consulte al proveedor del equipo del compresor y su documentación.

Los sellos de separación Tipo 93LR tienen un funcionamiento robusto. Sin embargo, cualquier manipulación, instalación o ajuste incorrecto del sistema puede conducir fácilmente a daños en el sello. Por lo tanto, solo un especialista en maquinaria de planta plenamente capacitado y autorizado puede instalar, poner en marcha y mantener los sellos de separación John Crane Tipo 93LR. Esta persona debe prestar mucha atención a estas instrucciones, al plano de instalación de sellos John Crane, a los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor y a todas las regulaciones pertinentes. No hacerlo exime al fabricante John Crane de cualquier responsabilidad o garantía. Se recomienda enfáticamente que los sellos sean instalados por técnicos capacitados y aprobados por John Crane.

Si hay algún problema con los sellos de separación que necesite una respuesta urgente, comuníquese con su representante de ventas local de John Crane.

## 2. Seguridad

Las notas de seguridad hacen referencia a la disposición provista. Nunca pueden ser exclusivas y deben utilizarse junto con las reglamentaciones de seguridad relevantes para la máquina, el equipo auxiliar, la planta y el fluido del sello.

### 2.1 Símbolos de advertencia

Los siguientes símbolos se usan en este manual de instrucciones para destacar información de particular importancia



**Peligro**  
Instrucciones obligatorias diseñadas para prevenir lesiones o daños excesivos.

**ATENCIÓN** Información o instrucciones especiales destinadas a la prevención del daño al sistema o su entorno.

**NOTA** Información para una instalación fácil y un funcionamiento eficiente.

Cumpla con cualquier señal de advertencia adicional en el sistema.

### 2.2 Instrucciones de seguridad



**Antes de cualquier instalación, extracción, operación y mantenimiento de los sellos de separación Tipo 93LR, todo el personal involucrado en estas actividades debe haber leído y entendido este documento antes del comienzo de cualquier trabajo. Si no se comprende debidamente, comuníquese con John Crane para obtener más consejos.**

**Todo el personal involucrado en la instalación, la operación y el mantenimiento de los sellos de separación debe tener una capacitación y comprensión adecuadas con respecto a lo siguiente:**

- Los sellos de separación que se utilizan
- El equipo en el que se está trabajando, incluidos los equipos y sistemas auxiliares pertinentes
- Todas las herramientas y equipos asociados con la instalación y la extracción de sellos de separación
- El entorno en el que se está realizando el trabajo
- Cuestiones de salud, seguridad y medioambiente relacionadas con los puntos anteriores, incluidos todos los procedimientos y reglamentaciones pertinentes de salud, seguridad y medioambiente nacionales e internacionales.

**Se debe evitar cualquier práctica laboral que comprometa la seguridad.**

**Todo el personal involucrado en la instalación, extracción, operación y el mantenimiento de los sellos de separación debe tener la autorización de la parte responsable para trabajar en el equipo en el que están instalados los sellos de separación.**

**Siempre se debe usar equipo de protección/seguridad adecuado. Este equipo debe ser adecuado para el medioambiente y el entorno en el que una persona está trabajando.**

**En todas las etapas del trabajo relacionadas con el sello de separación, se debe hacer referencia al plano de instalación de John Crane, a este documento y a los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor y a todas las regulaciones pertinentes.**

**No se requiere el desensamble del cartucho de sello de separación para el funcionamiento normal y el mantenimiento, y nunca debe realizarlo alguien que no sea un técnico capacitado de John Crane aprobado para el tipo de sello en el que se trabaja. Cuando los sellos de separación requieran inspección y restauración, comuníquese con John Crane.**

**Las modificaciones o alteraciones del sello de separación no están permitidas de ninguna manera sin la autorización de John Crane. El hecho de no obtener esta autorización exime al fabricante John Crane de cualquier responsabilidad o garantía.**

**En caso de un problema operativo, la maquinaria debe ser desconectada inmediatamente y mantenerse a salvo. Los problemas deben resolverse rápidamente.**

**Durante el funcionamiento normal del sello, se producirá un pequeño caudal de gas controlado (comúnmente llamado fuga del sello) dentro del sello de separación. En el caso de sellos desgastados o defectuosos, los volúmenes de fuga aumentarán. Esta fuga puede ser peligrosa, tóxica o explosiva.**

**También se advierte que, por sí solas, las fugas del sello de separación pueden no ser peligrosas. Sin embargo, si se**

## SELLO DE SEPARACIÓN

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento



combinara con otros gases, líquidos o sustancias con mayor o menor presión y temperatura o se sometiera a calor o a una fuente de ignición, entonces la mezcla puede volverse peligrosa, tóxica o explosiva.

Todas las fugas deberán ser recolectadas y dirigidas a un lugar seguro por el equipo y los sistemas en los que están instalados/conectados los sellos de separación. Esto debe ocurrir en todas las circunstancias, incluso cuando los sellos de separación ESTÉN y NO ESTÉN funcionando normalmente. Es responsabilidad de los fabricantes de máquinas y compresores y de los operadores de equipos garantizar que se implementen sistemas y procedimientos para tratar estos incidentes y que estos sistemas protejan la salud y ofrezcan seguridad a todas las personas, así como protección para el medioambiente.

En el caso poco frecuente de falla catastrófica del sello, se puede producir un escape a gran escala de gas de proceso o gas amortiguador dentro de la carcasa del compresor más allá del sello de separación. Esta fuga puede ser peligrosa, tóxica o explosiva. Es responsabilidad de los fabricantes de máquinas y compresores y de los operadores de equipos garantizar que se implementen sistemas y procedimientos para tratar estos incidentes y que estos sistemas protejan la salud y ofrezcan seguridad a todas las personas, así como protección para el medioambiente.

Las superficies calientes deben protegerse contra el contacto accidental.

Los sellos de separación pueden quedar expuestos a condiciones extremas, especialmente durante una alteración del proceso y falla del sello. Se debe usar un equipo de protección personal adecuado durante la manipulación, extracción y el desmontaje de los sellos utilizados anteriormente. Esto incluye guantes, overoles y calzado, así como cascos protectores adecuados para el lugar.

Además, pueden estar presentes productos químicos y polvos peligrosos en los sellos de separación. Por lo tanto, se recomienda un respirador FFP3 adecuado. (Aparte de los productos químicos potencialmente desconocidos en los fluidos del proceso, si se ha producido un sobrecalentamiento bruto, se puede formar ácido fluorhídrico y otros compuestos nocivos). Siga las pautas locales relevantes para la eliminación segura y ecológica de lubricantes de ensamblaje, fluidos suministrados y componentes desechados.

Al devolver sellos a John Crane, los clientes DEBEN confirmar por escrito que se puede manipular con seguridad los sellos específicos que se devuelven y proporcionar cualquier información crítica de seguridad adicional a solicitud. Esto se analiza más detalladamente en el Apéndice I de este documento.

**3. Instalación y extracción de sellos****NOTA**

Si el sello Tipo 93LR se suministra como una unidad de cartucho individual, siga estas pautas para la instalación y la extracción.

Cuando el sello Tipo 93LR se suministra como parte de un cartucho de sello seco de gas, siga las pautas de IOM de gas seco para la instalación y extracción.



**Cualquier equipo de elevación utilizado para la instalación y extracción de los sellos de separación debe ser adecuado para la situación y cumplir con todos los requisitos de salud y seguridad.**

**Cualquier herramienta utilizada para la instalación y extracción de los sellos de separación debe ser adecuada a la tarea para la que se está utilizando, encontrarse en buen estado y cumplir con todos los requisitos de salud y seguridad.**

**3.1 Preparación del sello****NOTA**

John Crane no suministra las herramientas de instalación y extracción del sello. Consulte los manuales y la documentación del proveedor de equipos compresores para conocer cualquier requisito o recomendación de herramienta especial. Antes de llevar a cabo cualquier instalación o extracción de sellos de separación, se debe realizar una evaluación de las herramientas de instalación necesarias, y estas herramientas deben estar disponibles.

**ATENCIÓN**

John Crane suministra sellos de separación en cajas de transporte diseñadas específicamente y envueltas dentro de bolsas de celofán o selladas. Al desembalar por primera vez el sello de la caja:

- revise el embalaje para detectar signos de daños visibles;
- compruebe que el envío está completo con todos los artículos presentes en comparación con la lista de artículos proporcionados dentro de la caja; y
- abra todo el embalaje con cuidado. Si se utilizan instrumentos afilados como cuchillos o tijeras, tenga cuidado de no dañar los elementos Orings de sellado. Si tiene algún problema, comuníquese con John Crane.

Antes de la instalación, toda la superficie exterior del cartucho del sello de separación, incluido el agujero del sello, debe estar limpia y seca.



**No instale el sello de separación si la parte exterior del cartucho de sellado está significativamente sucia, teñida con depósitos de alquitrán e hidrocarburos, o humedecida con fluidos, ya que esto puede indicar que el sello ha sido contaminado internamente. En dicho caso, comuníquese con John Crane.**

**Nunca limpie el sello de separación con fluidos de limpieza o solventes que pudieran entrar al cartucho y atacar componentes vulnerables como los Orings o causar corrosión.**

## SELLO DE SEPARACIÓN

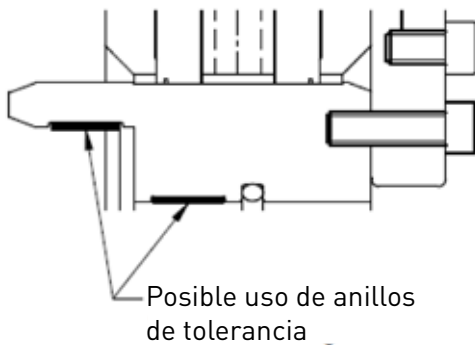
Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento

**ATENCIÓN** En el caso de suciedad o líquido muy leve presentes en el exterior del cartucho del sello de separación que se puede limpiar fácilmente y no existe riesgo de contaminación interna del sello, es posible continuar con la instalación del sello. Si tiene alguna duda, comuníquese con John Crane.

Todos los Orings instalados en el diámetro exterior y en el barreno del cartucho del sello se deben examinar cuidadosamente para detectar daños como cortes o aplastamiento. Si están dañados, deben reemplazarse por una pieza correcta de repuesto o kit de instalación, de acuerdo con el plano de instalación.

En ciertos diseños de sellos de separación, los anillos de tolerancia se encuentran dentro del agujero de la camisa de eje del sello (ver la Figura 1). La función de estos anillos de tolerancia es centralizar el rotor del sello en el eje del compresor u otros componentes. Si durante el servicio los anillos de tolerancia se dañan y aplastan, se pueden reemplazar según las instrucciones del Apéndice II.

**FIGURA 1. Camisa de eje instalada con franja de tolerancia**



**ATENCIÓN** Verifique cuidadosamente todos los tornillos externos del cartucho para detectar signos de holgura que pudiera haber ocurrido. Si alguno se ha aflojado, vuelva a ajustarlo con una llave Allen adecuada. Si tiene alguna duda, comuníquese con John Crane antes de instalar el sello de separación.

### 3.2 Preparación del compresor



**La cavidad del compresor en la que se instala el sello de separación debe coincidir con el plano de instalación del sello.**

**Antes de realizar cualquier trabajo en el compresor, este debe estar en condiciones seguras. Todas las presiones dentro de la carcasa del compresor deben ser presión atmosférica sin presiones diferenciales presentes (incluidas las condiciones de vacío parciales). No deben presentarse gases o líquidos peligrosos o tóxicos y se deben llevar a cabo los procedimientos de descontaminación requeridos. Para obtener más información, consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor.**

**La carcasa del compresor y el eje deben estar correctamente conectados a tierra y se debe mantener la continuidad eléctrica a tierra. Consulte el manual de proveedores de equipos para compresores y documentación para obtener detalles.**

El siguiente texto asume que el compresor está seguro y

**que las herramientas de instalación y extracción requeridas están disponibles.**

Para proporcionar lubricación entre el eje del compresor y el rotor del sello de separación durante la instalación, John Crane recomienda el uso de una de las siguientes opciones:

- Pasta Dow Corning MolyKote® G-N o pasta MolyKote® G-N Plus
- Compuesto anti-agarre Jet-Lube White Knight™

Las sustancias individuales mencionadas anteriormente no deben mezclarse y deben agujero del sello/eje del compresor.

Para cualquier Oring situado en el diámetro externo únicamente del cartucho del sello (diámetro externo de los retenedores del estátor del sello), lubrique moderadamente con una capa fina de grasa de silicona.

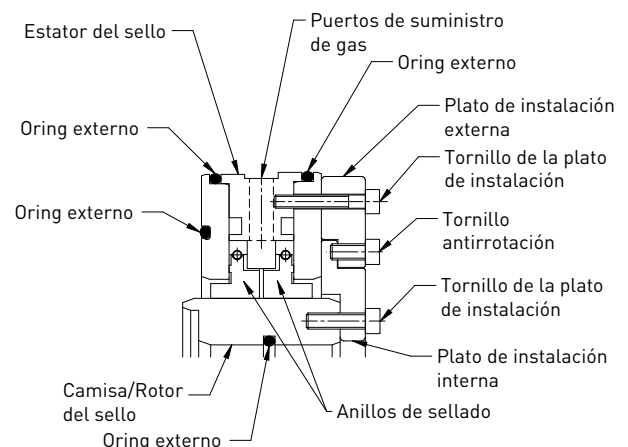
**ATENCIÓN** Bajo ninguna circunstancia se debe utilizar grasa de silicona para lubricación del conjunto de la camisa de eje del sello/eje; de lo contrario, se puede producir rozadura de la camisa de eje.

Se debe eliminar cualquier exceso de grasa de silicona y de compuesto anti-agarre, y se debe procurar evitar el ingreso de estos lubricantes en el sello de separación durante la instalación del cartucho.

La idoneidad de los lubricantes alternativos debe confirmarse con John Crane.

1. Limpie toda el área dentro del compresor donde se instalará el sello de separación. Asegúrese de que no tenga defectos ni bordes ásperos o filosos y protuberancias que pudieran dañar el sello en la instalación.
2. Asegúrese de que el eje del compresor esté colocado correctamente en la carcasa del compresor para permitir la instalación del sello de separación. Se debe considerar la alineación axial y radial. Asegúrese de que el eje esté alineado de manera angular con la carcasa de modo que la posición de pasadores, las chavetas, los pernos u otros elementos en el eje y la carcasa estén alineados con los elementos correspondientes dentro del sello de separación con las placas de instalación colocadas (ver el plano de instalación del sello y la Figura 2). Consulte el manual del proveedor del equipo del compresor y la documentación para conocer el método adecuado para la alineación del eje y la carcasa.

**FIGURA 2. Sello de separación con placas de instalación colocadas**



## SELLO DE SEPARACIÓN

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento



**El eje del compresor debe estar bloqueado para evitar que se mueva mientras se instala el sello de separación en su posición. Para obtener más información, consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor.**

3. Si no se han instalado previamente sellos de separación Tipo 93LR en el compresor o si hay un rotor nuevo, verifique que la cámara del sello respete los planos de instalación.
4. Aplique una película delgada de compuesto anti-agarre en el eje del compresor.
5. Se pueden proporcionar calzas o espaciadores de posicionamiento axial. Si se suministran, estos se deben ajustar mediante un mecanizado adecuado para lograr la posición de funcionamiento correcta del rotor al estátor. Una vez que se haya instalado correctamente, coloque calzas o espaciadores en el compresor o en el cartucho del sello como se muestra en el plano de instalación o en los manuales y documentación del equipamiento del compresor del proveedor.

## 3.3 Colocación de los sellos de separación



**Asegúrese de que el cartucho del sello de separación sea el correcto para el extremo del eje del compresor en el que se está instalando. Consulte los manuales y la documentación del proveedor de equipos para determinar los números de piezas correctas y compare estos con los números de piezas del cartucho del sello y el plano de instalación del sello.**

1. Afloje todos los tornillos de las placas de instalación tanto interna como externa colocadas en el sello de separación con una vuelta en cada una solamente (ver la Figura 2). No afloje los tornillos excesivamente.
2. Coloque con cuidado el sello de separación en el eje. Cuando sea necesario, utilice el equipo de elevación adecuado para realizar esta tarea.
3. Alinee los cuñeros, pasadores, ranuras, agujeros u otros elementos dentro del sello con los elementos correspondientes situados dentro de la carcasa y el eje del compresor. Si hay un desalineamiento angular menor entre la carcasa del compresor, el eje del compresor y el sello de separación, extraiga los tornillos antirrotación dentro de las placas de instalación (Figura 2) y gire el rotor del sello hasta que se logre el alineamiento. Si la desalineación es excesiva, consulte la Preparación del compresor, punto número 2.
4. Utilizando las herramientas de instalación proporcionadas por el fabricante del compresor (o la barra de elevación y espárragos adecuados), eleve con cuidado y de manera uniforme el sistema de sellado de separación en su posición aplicando fuerza de elevación al estátor del sello.



**Mientras se instala el sello de separación, es imperativo que se mantenga en escuadra respecto a la línea central del eje para evitar que se una al eje.**

5. Cuando el sello de separación esté completamente colocado en su lugar, retire todas las herramientas de instalación.
6. Retire las placas de instalación del sello y sus tornillos según el plano de instalación.
7. Asegure el estátor del sello en la carcasa del compresor y el rotor del sello al eje utilizando los componentes apropiados como se muestra en el plano de instalación o, si no se muestra, según el manual y la documentación del proveedor del equipo del compresor.



**Los tornillos suministrados por John Crane que se utilicen para retener los componentes del sello se deben ajustar bien. Cuando estos tornillos estén asegurados a partes no suministradas por John Crane, consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor para conocer los requisitos del torque de los pernos.**

**Es esencial que el rotor del sello de separación esté realmente fijo en el eje del compresor y que el retenedor del sello se esté realmente fijo dentro de la cámara del compresor y que los dispositivos de bloqueo estén completamente asegurados y ajustados. Consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor.**

**Antes de intentar girar el eje, se deben retirar las placas de instalación del sello de separación y los tornillos asociados.**

**Complete el ensamblaje del compresor según los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor.**

**Si el eje del compresor ha sido bloqueado, asegúrese de que se haya retirado antes de cualquier operación del compresor. Consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor para obtener más información.**

## 3.4 Extracción del sello de separación



**Antes de la extracción del sello de separación, el compresor debe estar en un estado seguro. Todas las presiones dentro de la carcasa del compresor deben ser presión atmosférica sin presiones diferenciales presentes (incluidas las condiciones de vacío parciales). No deben presentarse gases o líquidos peligrosos o tóxicos y se deben llevar a cabo los procedimientos de descontaminación requeridos. Para obtener más información, consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor.**

De acuerdo con las instrucciones del proveedor del equipo del compresor, desmonte el compresor hasta el punto en el que haya acceso al sello de separación.



**El eje del compresor debe estar fijo para evitar que se mueva mientras se extrae el sello de separación del compresor. Para obtener más información, consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor.**

1. Estudie cuidadosamente el plano de instalación. Se deben extraer todos los dispositivos que aseguran el rotor o el estátor del sello de separación a la carcasa o al eje del compresor.
2. Coloque las placas de instalación del sello de separación según se identifican en el plano de instalación. No es necesario colocar el tornillo antirrotación (ver la Figura 2).
3. Coloque las herramientas de extracción según lo provisto por el fabricante del compresor (o la barra de elevación y espárragos adecuados) para facilitar la extracción del sello de separación.
4. Coloque cualquier equipo de elevación necesario.
5. Con estas herramientas, extraiga el cartucho del sello de separación de la carcasa del compresor aplicando una fuerza de elevación al estátor del sello.

## SELLO DE SEPARACIÓN

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento

6. Retire el cartucho de sello del eje. Utilice cualquier equipo de elevación necesario.



Es imperativo que mientras se extrae el cartucho del sello de separación, el cartucho se mantenga en escuadra con respecto al eje del eje para evitar que se una al eje. Si el sello de separación se extrae sin las placas de instalación adecuadas, pueden producirse daños graves en el cartucho del sello o en el eje y en la cavidad del compresor.

#### 4. Procedimiento de puesta en marcha



Una vez que los sellos de separación se hayan instalado en el compresor y antes de la puesta en marcha de los sellos de separación, se deben llevar a cabo todos los procedimientos de puesta en marcha según lo requerido por el proveedor del equipo del compresor y el compresor debe estar en condiciones seguras antes de aplicar presión al compresor, antes de que el eje del compresor se rote o antes de que el compresor entre en funcionamiento. Para obtener más información, consulte los manuales y la documentación del proveedor del equipo del compresor. El siguiente texto asume que el compresor está en condiciones seguras de acuerdo con lo anterior y que se han llevado a cabo los procedimientos requeridos.

Antes de cualquier operación/circulación de aceite de lubricación de rodamientos, es necesario poner en marcha el sello de separación y que funcione con el suministro de gas del sello activado. El gas del sello de separación debe permanecer operativo y el suministro de gas debe permanecer encendido durante todo el tiempo que el aceite de lubricación de rodamientos esté en funcionamiento y circulando. El suministro de gas del sello de separación solo se puede apagar después de que se apague la circulación del aceite de lubricación. De lo contrario, se contaminará el sello de separación con aceite lubricante.

Antes de aplicar el gas de proceso a cualquier sello de gas seco o lado del proceso del sello de separación, el sello de separación debe ponerse en marcha y funcionar con el suministro de gas del sello activado.

El gas del sello de separación debe permanecer operativo y el suministro de gas debe permanecer encendido durante todo el tiempo que se aplica el gas de proceso. El suministro de gas del sello de separación solo se puede apagar después de que el gas de proceso ya no se esté aplicando y no antes. De lo contrario, habrá posibilidades de que el gas de proceso fluya a través del sello de separación.

#### 4.1 Prueba estática

Esta tarea se debe realizar después de la instalación del cartucho del sello de separación y antes de iniciar el compresor.

1. Siga cuidadosamente las instrucciones de cualquier IOM de sellos de gas seco relevante. Los siguientes puntos son adicionales y se relacionan específicamente con el sello de separación.

2. Si aún no lo ha hecho como parte de la puesta en marcha del sello de gas seco, entonces con el acoplamiento de accionamiento del equipo desconectado, se recomienda, cuando sea posible, girar el eje del compresor para garantizar la libertad de movimiento.
3. Ponga en marcha el sistema del sello de separación y asegúrese de que funcione correctamente.
4. Presurice los sellos de separación a la presión de operación requerida para la aplicación.
5. Si se observa un consumo excesivo de gas de suministro o una fuga excesiva cercana o superior a la configuración de la alarma, se debe garantizar la seguridad del compresor y se debe rectificar la causa de la fuga excesiva.

#### 4.2 Operación dinámica

1. Comience el procedimiento de arranque normal según lo definido por el manual y la documentación del proveedor del equipo del compresor. Registre periódicamente el caudal de fuga o el consumo de gas de suministro del sello de separación durante las primeras 4 horas de operación o hasta que se alcancen las condiciones de operación completas del compresor, según lo que sea más prolongado.
2. Si se observa un consumo excesivo de gas de suministro o una fuga excesiva (es decir, similar o superior a la configuración de la alarma), se deben tomar las medidas pertinentes para investigar la causa del problema, incluso si es necesario apagar el compresor.

### 93LR

Los sellos de separación están diseñados para cubrir el rango más amplio de parámetros operativos y prácticamente no requieren mantenimiento. El sello de separación debe monitorearse continuamente (en especial la fuga o el consumo de gas) y los datos deben registrarse utilizando el sistema de registro del compresor. Una tendencia de fuga, temperatura, vibración o consumo de gas cambiantes u otros parámetros que se controlan en el sello de separación o alrededor de este pueden ser un aviso de un problema del sello.

Las siguientes notas sirven como guía.



#### CONDICIONES OPERATIVAS Y AMBIENTALES

El sello de separación no debe estar sujeto a condiciones operativas, condiciones ambientales, sustancias y fluidos más allá de aquellos definidos por el contrato de suministro de sello de separación, el plano de instalación y este documento.

El gas de suministro del sello de separación siempre debe aplicarse al sello bajo las condiciones operativas correctas antes de que el aceite de lubricación de rodamientos comience a circular y solo se debe apagar después de que el sistema de lubricación de rodamientos se apague. De lo contrario, se contaminará el sello de separación con aceite lubricante.

El gas de suministro del sello de separación siempre se debe aplicar al sello bajo las condiciones operativas correctas antes de aplicar el gas de proceso a cualquier sello de gas seco o lado del proceso del sello de separación. El gas de suministro del sello de separación solo se puede apagar después de que el gas de proceso se deja de aplicar. De lo



contrario, habrá posibilidades de que el gas de proceso fluya a través del sello de separación.

Los filtros para el gas de suministro del sello de separación deben ser de tipo coalescente y tener una eficiencia mínima del 99,9 % para partículas inferiores o iguales a 10 µm (relación beta  $\beta_1 \geq 1000$ ). Cuando se requiera, los sistemas de acondicionamiento de gas deben emplearse junto con el filtro coalescente para garantizar el suministro de gas limpio y la eliminación de cualquier líquido. Los problemas de rendimiento del sello relacionados con la contaminación de cualquier tipo no estarán cubiertos por la garantía del sello. John Crane puede brindar más asesoramiento sobre los problemas de contaminación y el acondicionamiento de gas según sea necesario.

Para una vida útil óptima del sello, los sellos de separación deben funcionar dentro de las condiciones definidas en el contrato de suministro del sello de separación. El mantenimiento del compresor y el seguimiento satisfactorio de los parámetros de funcionamiento deben llevarse a cabo para garantizar que este sea el caso y cuando las tendencias de rendimiento excedan estas condiciones, deben implementarse acciones correctivas antes de alcanzar las condiciones de alarma. Los ejemplos de dónde esto es una buena práctica se relacionan con parámetros tales como consumo de gas de suministro, fuga del sello, limpieza del gas y vibración del compresor. Si durante la operación se encuentra un valor de alarma, entonces se debe investigar y se debe rectificar la causa inmediatamente. Los sellos de separación no deben funcionar continuamente por encima de los valores de alarma. Los sellos de separación no deben funcionar por encima de ninguno de los valores de desconexión establecidos para el rendimiento del compresor.

Se debe activar la desconexión del compresor y se debe investigar la causa del problema si hay:

- pérdida de gas de suministro del sello de separación;
- consumo excesivo de gas de suministro del sello de separación, de manera que no se pueda mantener una presión ascendente a descendente a través de los anillos de sellado del sello de separación;
- fuga excesiva y caudal de gas a las líneas de venteo más allá de la desconexión.

El sello de separación no está diseñado para adaptarse a la presión reversible, a menos que esto se establezca dentro de las condiciones de la aplicación. Cuando no se indiquen las condiciones de la aplicación, se debe evitar la presión inversa.

Si bien cantidades muy pequeñas de condensado de hidrocarburo o aceite de rodamientos en las superficies de los sellos de separación generalmente no son perjudiciales, se debe evitar el ingreso general de estas sustancias al sello para permitir un buen rendimiento del sello y una vida útil prolongada. Los sellos contaminados con aceite para rodamientos o condensado de hidrocarburos no deben estar en funcionamiento. Los sellos contaminados solo deben ser inspeccionados por técnicos capacitados y aprobados por John Crane.

#### ATENCIÓN

Verifique mensualmente si hay aceite en las líneas de venteo atmosférico entre el sello de separación y el sello de gas seco. Drene el aceite en estas líneas y rectifique la causa. Si el nivel de aceite es significativo, se deben verificar los sellos de separación y los sellos de gas seco correspondientes para detectar contaminación.

Para períodos de apagado o si el compresor se almacena durante un tiempo prolongado, el sello de separación se debe aislar obturando todos los puertos de conexión.

#### Lavado/limpieza de compresores

Es la práctica de algunos operadores de compresores "lavar" o limpiar sus máquinas internamente mientras están en servicio. John Crane no puede recomendar que tales prácticas se apliquen en relación con el sello de gas seco y el sello de separación debido al peligro de aflojar el contaminante dentro del compresor y que luego este se atasque en áreas clave de los sellos. Si se practica el lavado del compresor, el sello se debe amortiguar en todo momento mediante el suministro adecuado de gas limpio entre el sello y el laberinto de la máquina. No deben entrar en contacto con el sello de gas químicos o reactivos corrosivos. Solo se permite que entren en contacto con los sellos de separación aquellos gases, líquidos y químicos que se han especificado en el contrato de suministro de sello.

#### NOTA

Los sellos de separación Tipo 93LR son bidireccionales y se permite la rotación inversa.

## 6. Almacenamiento

Los sellos de separación de John Crane siempre deben almacenarse de la siguiente manera:

- Los sellos o componentes de repuesto deben permanecer en su embalaje original y estuche de transporte hasta que se los requiera. Después del uso, los sellos siempre deben devolverse a la caja para su almacenamiento posterior.
- Los sellos de separación siempre deben almacenarse como unidades de cartucho completas con las placas de instalación correctamente colocadas, tal como se muestra en el plano de instalación.
- Los sellos dentro de sus cajas de transporte deben almacenarse en interiores en un ambiente limpio y seco a una temperatura de entre 15 °C y 25 °C (59 °F a 77 °F).
- Se debe tener cuidado de posicionar la caja de transporte de manera que la parte superior de la caja permanezca en la posición superior.
- Se debe tener cuidado de no colocar artículos excesivamente pesados encima de la caja de transporte, ni de que las cajas se apilen de manera insegura.

La caja de transporte en la que se enviaron originalmente los sellos es adecuada para envíos posteriores de sellos completamente ensamblados.

#### ATENCIÓN

Si los sellos de separación se deben almacenar dentro del compresor durante períodos prolongados, es necesario asegurarse de que no se contaminen de ninguna manera y se deben tomar precauciones adecuadas para evitar esto. Si el compresor se envía con los sellos in situ, el eje debe restringirse para evitar el movimiento y el posible daño del sello. Todas las conexiones del compresor deben estar selladas, después de asegurarse de que la atmósfera dentro

de la máquina esté seca. No se debe permitir que el aceite conservante entre en contacto con el sello.

## 7. Vida útil

Los cartuchos de sellos de separación necesitan una restauración de rutina a intervalos regulares. Se recomienda que los sellos se devuelvan a John Crane para su restauración durante las paradas programadas regulares.

La gran mayoría de los sellos de separación Tipo 93LR están equipados con Orings. En condiciones ideales, los sellos equipados con Orings tienen un tiempo previsto de almacenamiento y de servicio instalado de hasta 10 años. John Crane recomienda enviar sellos de repuesto para su inspección (comprobación de estado) después del almacenamiento, antes de la instalación.

La duración del período de servicio instalado exitosamente variará según el entorno del sello. Para aplicaciones con procesos intermitentes y húmedos o sucios, la vida útil puede reducirse. La condición del sello se debe evaluar en funcionamiento mediante el monitoreo de tendencias de consumo de gas o niveles de fuga del sello de separación.

## 8. Inspección del transporte

### ATENCIÓN

Es esencial que los sellos de separación estén empaquetados adecuadamente y sean siempre transportados en el estuche de transporte suministrado por John Crane.

Los sellos de separación deben montarse como una unidad de cartucho con las placas de instalación colocadas (se debe evitar el movimiento entre el rotor y el estátor del sello).

Cualquier elemento "suelto" colocado dentro del estuche de transporte debe estar envuelto de manera segura para evitar daños en el tránsito.

Para otros procedimientos de envío, consulte el Apéndice I.

### APÉNDICE I. Devolución de sellos a John Crane

Todos los sellos de separación deben devolverse a John Crane para cualquier restauración. Antes de la restauración, los clientes deben confirmar por escrito que es seguro manipular los sellos específicos devueltos y proporcionar cualquier información crítica de seguridad adicional a solicitud. John Crane puede proporcionar un formulario adecuado para este fin.

La siguiente información debe ponerse a disposición en la documentación de envío.

1. Números de los planos de instalación
2. Números de los cartuchos
3. Valor (solo para el seguro)
4. Código de producto 84842000000

Para renovación, comuníquese con su representante de ventas local de John Crane para obtener los detalles de envío del centro de servicios de turbomaquinaria de John Crane más cercano.

### APÉNDICE II. Reemplazo de los anillos de tolerancia

En ciertos diseños de sellos de separación, los anillos de tolerancia se encuentran dentro del barreno de la camisa de eje (ver la Figura 1 y II.a). La función de estos anillos de tolerancia es centralizar la camisa de eje del sello en el eje del compresor u otros componentes del rotor. El anillo de tolerancia se coloca en una ranura torneada en el agujero de la camisa de eje y se pega en su lugar. Si durante el servicio los anillos de tolerancia se dañan y aplastan, se pueden reemplazar según las instrucciones que se indican a continuación, aunque esto puede afectar negativamente el equilibrio del sello.

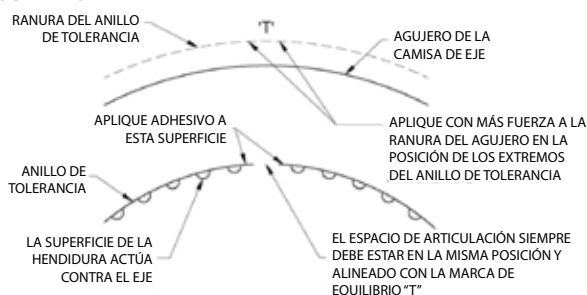


**Tenga extremo cuidado al manipular anillos de tolerancia ya que los bordes pueden ser filosos. Use guantes adecuados durante todo el proceso de instalación.**

El método de instalación de un anillo de tolerancia es el siguiente:

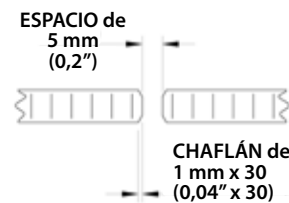
1. El anillo de tolerancia de repuesto se suministrará dentro del kit de repuestos del sello de separación. Esto se asegurará en su lugar con un adhesivo de acción rápida de dos partes, como Loctite Multi Bond (no suministrado por John Crane).
2. Para el anillo de tolerancia ya colocado en el sello, observe que las hendiduras del anillo de tolerancia estén en la dirección del eje del compresor. Al reemplazar el anillo de tolerancia, siempre se lo debe instalar con las hendiduras en la dirección correcta y el espacio en la misma ubicación en la que se suministró originalmente. Consulte la Figura II.a.

FIGURA II.a



3. Para retirar el anillo de tolerancia dañado, marque la ubicación del espacio del anillo de tolerancia con un bolígrafo apropiado.
4. Retire el anillo de tolerancia antiguo y elimine todos los restos de adhesivo o residuos de las juntas soldadas de la ranura en el agujero de la camisa de eje.
5. Con tijeras pequeñas para cortar metal, corte cuidadosamente un nuevo anillo de tolerancia entre las "ondas" hasta una longitud ligeramente más larga que la requerida.
6. Con las hendiduras del anillo en el interior de la curva (ver el punto 2), ondule el anillo de tolerancia hasta que encaje lo mejor posible en la ranura.
7. Recorte la longitud del anillo de tolerancia de manera que se establezca un espacio de 5 mm/0,200" entre los extremos del anillo de tolerancia cuando está encajado en la ranura. Corte el perfil biselado como se muestra en la Figura II.b en ambos extremos.

FIGURA II.b



8. Limpie el anillo de tolerancia y las ranuras del agujero de la camisa de eje con un solvente adecuado.
9. El anillo de tolerancia se mantiene en su lugar con un adhesivo de acción rápida de dos partes como Loctite Multi Bond. Aplique el adhesivo con moderación solo a tres ondas de un extremo del anillo de tolerancia de reemplazo.
10. Asegúrese de que el espacio del anillo de tolerancia esté en la posición correcta; aplique endurecedor en la ranura de la camisa de eje sobre una longitud similar.
11. Coloque el anillo de tolerancia dentro de su ranura. Presione con el pulgar el anillo de tolerancia en la región del adhesivo, hasta que el adhesivo se haya fijado.
12. Repita los pasos 9, 10 y 11 para el otro extremo del anillo de tolerancia de reemplazo y asegúrese de que el anillo se empuje completamente hacia atrás alrededor de la circunferencia de la ranura.
13. Cuando el adhesivo esté completamente fijado, elimine el exceso de adhesivo del agujero del sello que interfiera con la instalación del sello.

#### ATENCIÓN

Es esencial que el anillo de tolerancia esté completamente ubicado en la ranura correspondiente. Si se utiliza pegamento en exceso, puede producirse un daño en el eje.





<b>América del Norte</b> Estados Unidos de América Tel: 1-847-967-2400	<b>Europa</b> Reino Unido Tel: 44-1753-224000	<b>América Latina</b> Brasil Tel: 55-11-3371-2500	<b>Medio Oriente y África</b> Emiratos Árabes Unidos Tel: 971-481-27800	<b>Asia-Pacífico</b> Singapur Tel: 65-6518-1800
--	---	---	---	---

Si los productos presentados se usarán en un proceso potencialmente peligroso o riesgoso, deberá consultar con su representante de John Crane antes de su selección y uso. Con el fin de desarrollarse de manera continua, las compañías de John Crane se reservan el derecho de modificar los diseños y las especificaciones sin previo aviso. Es peligroso fumar mientras se manipulan productos hechos con PTFE. No se deben incinerar los productos con PTFE nuevos y usados. Certificados ISO 9001 e ISO 14001, detalles disponibles a requerimiento.