

SELLO DIAFRAGMA

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los riesgos se señalan mediante un ícono de alerta y una palabra clave como “PELIGRO”, “ADVERTENCIA” o “PRECAUCIÓN”, que refleja el nivel de gravedad.

A continuación, se presenta un ejemplo de la etiqueta “ADVERTENCIA”.



ÍNDICE

1. Información general

- 1.1 Aplicaciones y usos
- 1.2 Seguridad
- 1.3 Selección del instrumento
- 1.4 Identificación del instrumento

2. Recepción, verificación y almacenamiento

- 2.1 Inspección al recibir el equipo
- 2.2 Condiciones de almacenamiento
- 2.3 Manejo del instrumento

3. Instalación

- 3.1 Recomendaciones previas
- 3.2 Conexión al proceso
- 3.3 Montaje directo
- 3.4 Montaje remoto
- 3.5 Montaje diferencial
- 3.6 Montaje sanitario
- 3.7 Calibración

4. Operación

- 4.1 Verificación y puesta en operación
- 4.2 Condiciones normales y comportamiento

5. Inspección y mantenimiento

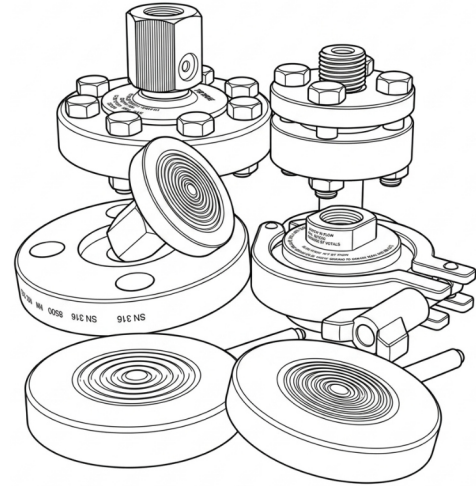
- 5.1 Frecuencia de inspección
- 5.2 Limpieza

6. Fallas

7. Criterios de reemplazo

8. Criterios de devolución

9. Accesorios recomendados

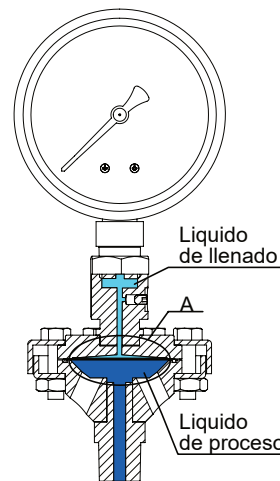


Agradecemos su confianza al adquirir un sello diafragma de la marca WEISZ. Su decisión garantiza calidad, precisión y seguridad en sus operaciones.

1. INFORMACIÓN GENERAL

Aplicaciones y usos

Este manual presenta los lineamientos para la instalación, operación, inspección y mantenimiento de sistemas con sello de diafragma utilizados en la medición de presión, vacío, presión diferencial y nivel en procesos donde el instrumento debe aislarse del fluido.



Estos sistemas se emplean en medios corrosivos, viscosos, con sólidos, alta temperatura o requisitos sanitarios, donde el sello transmite la presión mediante un fluido de llenado en un sistema hermético, evitando contacto directo, taponamiento y errores asociados a líneas de impulso.

Seguridad

Antes de instalar o intervenir un sistema con sello de diafragma:

- Asegúrese de que el sistema esté completamente despresurizado.
- Verifique que el manómetro sea compatible con la presión, temperatura y medio del proceso.
- Utilice equipo de protección personal adecuado según la aplicación.
- La instalación y el mantenimiento deben ser realizados únicamente por personal que haya leído y comprendido este documento.
- No exponga el sistema a condiciones fuera de su rango de presión, temperatura o compatibilidad química.

Selección del instrumento

La selección de un sistema con sello de diafragma debe basarse en las condiciones del proceso, ya que su desempeño depende del conjunto sello-fluido de llenado-instrumento. Una mala selección puede generar errores, deriva o respuesta lenta.

Para una selección adecuada, considerar:

- Rango y variable: presión, vacío, diferencial o nivel, evitando operar en extremos.
- Temperatura: afecta directamente el fluido de llenado y la estabilidad de la medición.
- Compatibilidad química: del diafragma y fluido de llenado con el proceso.
- Configuración: montaje directo o remoto, longitud de capilar y tipo de conexión.
- Aplicación: en nivel o vacío, definir correctamente el arreglo (uno o dos sellos).

Identificación del instrumento

Características de un sello de diafragma:

- Rango de medición y presión máxima.
- Tipo de sistema (directo, remoto, diferencial).
- Material del diafragma y partes mojadas.
- Tipo de fluido de llenado.
- Longitud de capilar (si aplica).
- Identificación de lados H y L (en sistemas diferenciales).
- Etiquetas, marcaciones y certificaciones.

2. RECEPCIÓN, VERIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Inspección al recibir el equipo

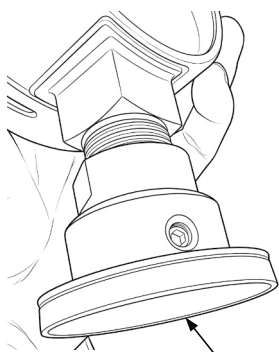
Al recibir un sistema con sello de diafragma, debe verificarse su integridad antes de cualquier instalación.

Verificar:

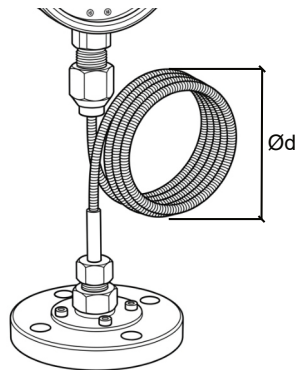
- Estado del embalaje (golpes, humedad o manipulación indebida).
- Integridad de la membrana y presencia de su protección.
- Capilar sin dobleces, aplastamientos o torsión.
- El capilar no debe curvarse con un radio menor a 100 mm (recomendado ≥ 150 mm).
- Coincidencia de modelo, rango y configuración con la orden de compra.
- Accesorios completos (juntas, bridas, soportes, etc.).



Cualquier daño o desviación debe documentarse y reportarse antes de instalar el equipo.



Protección de membrana



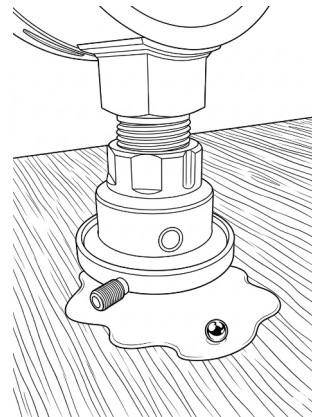
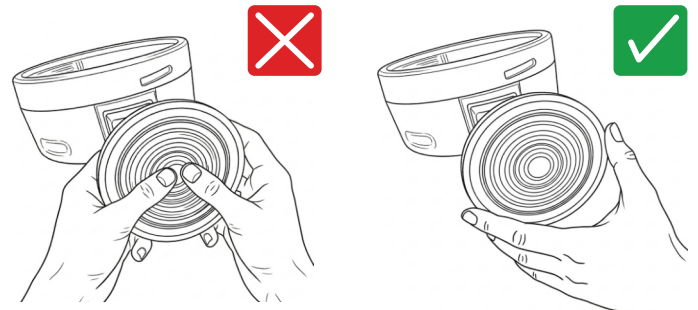
Condiciones de almacenamiento

- El equipo debe almacenarse en un ambiente limpio, seco y protegido de la intemperie.
- Se debe mantener una temperatura estable, evitando valores extremos.
- El sello de diafragma no debe someterse a esfuerzos mecánicos, golpes o vibraciones.
- El capilar no debe doblarse ni torsionarse.
- La protección del diafragma debe mantenerse instalada hasta su montaje.
- Antes de la instalación, el equipo debe inspeccionarse si ha permanecido almacenado por periodos prolongados.

Manejo del instrumento

Las siguientes condiciones dependerán si el equipo dispone o no de capilar:

- Transportar el conjunto sujetando el cuerpo del instrumento o conexiones, no el capilar.
- Mantener el capilar en posición natural, evitando tensiones, estiramientos o rutas forzadas.
- Evitar enrollados cerrados; si sobra capilar, disponerlo en bucles amplios y sin fijación rígida mayores a 25cm.
- No tocar, presionar ni apoyar la membrana sobre superficies; cualquier daño afecta la medición.
- No utilizar el sistema como punto de apoyo, alineación o ajuste durante el montaje.
- Proteger el conjunto durante trabajos cercanos (soldadura, montaje de tubería, etc.).
- No aflojar ningún tipo de conexión roscada entre el instrumento y la membrana



ADVERTENCIA
No manipular las uniones roscadas del sello diafragma, ya que esto puede afectar el sellado y generar pérdida del fluido de llenado. Esto cancelará la garantía del producto.

3. INSTALACIÓN

Esta sección proporciona lineamientos generales para la instalación de sistemas con sello de diafragma, así como consideraciones para su manejo y montaje.



Para configuraciones especiales o aplicaciones no cubiertas en este documento, se recomienda consultar con el área de soporte técnico correspondiente.

Tipos de sellos contemplados en este documento:

Roscado	Pancake	Bridado	Bloque Bridado	Sanitario
<ul style="list-style-type: none">• SD010• SD010 BC• SD020	<ul style="list-style-type: none">• SD050	<ul style="list-style-type: none">• SD030• SD040• SD060• SD080• SD090• SD110	<ul style="list-style-type: none">• SD100	<ul style="list-style-type: none">• SD070• SD071

Recomendaciones previas

Antes de instalar, asegure que el punto de montaje no afecte la medición por cargas mecánicas o temperatura.

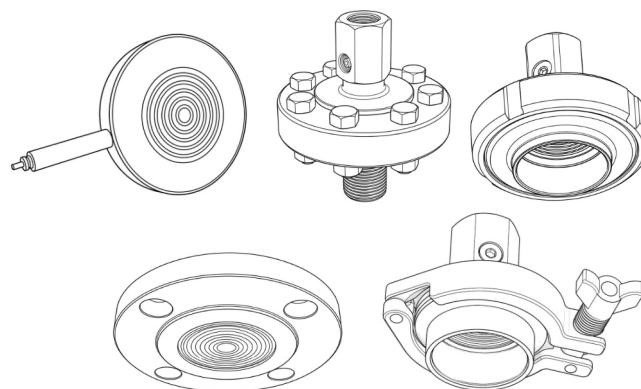
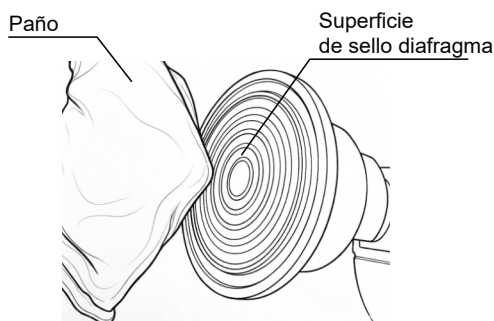
- Verificar que el equipo corresponde al proceso (rango, materiales, configuración y tipo de montaje).
- Confirmar que la conexión al proceso esté limpia y libre de residuos o deformaciones.
- Mantener la protección de la membrana hasta el momento del montaje.
- No tocar, presionar ni aplicar fuerza sobre la membrana; incluso un daño mínimo afecta la medición.
- Revisar que el recorrido del capilar (si aplica) pueda realizarse sin tensiones, dobleces o exposición térmica excesiva.

Conexión a proceso

La conexión debe garantizar sellado, alineación y contacto libre con el proceso, evitando interferencias sobre la membrana.

Según el tipo de conexión:

- Roscada: aplicar sellante sin exceso y sin contaminar la cara del sello.
- Bridada: centrar junta y aplicar torque cruzado.
- Sanitaria (clamp/tank): asegurar correcto asiento y centrado.
- Con flushing: instalar garantizando acceso para limpieza.



Montaje roscado

El sello roscado se suministra preensamblado de fábrica y no debe desarmarse durante la instalación.

Para su montaje:

- La conexión estándar es rosca NPT macho o hembra; para otros tipos de rosca, verifique compatibilidad antes de la instalación.
- Aplique sellante adecuado para roscas NPT (cinta PTFE o sellador compatible con el proceso, cualquier tipo de sellador debe ser reemplazado si ya fue utilizado con anterioridad).
- Las conexiones NPT deben apretarse utilizando torques de referencia según el tamaño de la rosca; de forma alternativa, realizar un apriete inicial a mano y luego aplicar de 2 a 3 vueltas adicionales con herramienta.
- Efectúe el apriete únicamente sobre la conexión al proceso, sin aplicar esfuerzos sobre la carcasa o el instrumento.

Si el sello incluye junta o conexión de limpieza:

- Verifique la correcta alineación de la junta y el estado de las superficies de sellado.
- Sustituya la junta si presenta deformación o daño previo.

Como alternativa, en los modelos SD010 y SD020, el alojamiento inferior puede instalarse primero en la línea de proceso y posteriormente ensamblarse el conjunto completo, aplicando el torque especificado.

Montaje pancake

El sello diafragma tipo pancake debe instalarse centrado entre las bridas, evitando cualquier contacto o carga directa sobre la membrana.

Para su montaje:

- Verifique que el diámetro interno de la brida y la junta no invadan el área efectiva de la membrana ni limiten su desplazamiento.
- Asegure la alineación de las bridas (paralelismo y centrado) antes del apriete; no forzar el cierre mediante los pernos.
- Utilice el tubo de soporte del capilar únicamente como guía de posicionamiento; no aplicar carga ni usarlo como punto de apoyo.
- Coloque la junta asegurando que no invada el área efectiva de la membrana.
- Ensamble las bridas y apriete los pernos en patrón cruzado, de manera gradual, hasta alcanzar el torque especificado de acuerdo con la clase de brida y el tipo de junta.

Si el sello incluye anillo de limpieza:

- Asegure su correcto asentamiento entre las superficies de sellado, sin generar separación ni desalineación.
- Oriente los puertos de limpieza según accesibilidad y operación requerida.
- Verifique que la junta mantenga su posición y no interfiera con la membrana.

Montaje bridado

El sello bridado debe instalarse asegurando la correcta alineación entre bridas. El apriete de los pernos debe realizarse conforme a las especificaciones de la brida (clase y material).

Para su montaje:

- Aplique el torque de apriete según la clase de brida, tipo de junta y condición de los pernos y tuercas.
- Verifique la alineación entre bridas; no utilice los pernos para corregir desalineaciones.
- Asegure que las caras de brida estén limpias, planas y sin daños.
- Instale la junta centrada y en contacto uniforme con las superficies de sellado.
- Apriete los pernos en secuencia cruzada y de forma progresiva.

Si el sello incluye anillo de limpieza:

- Asegure su correcto asentamiento entre las superficies de sellado, sin generar separación ni desalineación.
- Oriente los puertos de limpieza según accesibilidad y operación requerida.
- Verifique que la junta mantenga su posición y no interfiera con la membrana.

Montaje sanitario danesa

El sello sanitario con conexión tipo rosca danesa (DIN 11851) establece el sellado por compresión de una junta entre superficies de contacto, mientras que la rosca cumple únicamente función de sujeción.

Para su montaje:

- Verifique que las superficies de contacto estén limpias y sin daños.
- Inserte la junta en la ranura del racor macho, asegurando su correcto alojamiento.
- Alinee el racor hembra y enrosque la tuerca de unión manualmente.
- Aplique apriete hasta lograr compresión uniforme de la junta, sin forzar.
- Verifique que la junta no se desplace ni sobresalga.
- No utilice sellantes ni intente sellar mediante sobreapriete.

Montaje sanitario clamp

El sello sanitario con conexión tipo Clamp (DIN 32676) establece el sellado por compresión axial de una junta entre ferrules, mientras que la abrazadera proporciona la fuerza de cierre del conjunto.

Para su montaje:

- Verifique que las caras de los ferrules estén limpias, lisas y sin daños.
- Coloque la junta entre los ferrules, asegurando su centrado y correcto asiento.
- Alinee ambos extremos sin descentrado antes del cierre.
- Instale la abrazadera y cierre el conjunto.
- Aplique apriete hasta lograr compresión uniforme de la junta, sin sobrecomprimir.
- Verifique que la junta no sobresalga ni quede desplazada tras el apriete.
- Confirme que no existan desalineaciones que generen espacios o retención de producto.

4. CALIBRACIÓN

En sistemas con sello de diafragma, la posición del transmisor respecto a la toma de proceso genera un efecto hidrostático debido al fluido de llenado del capilar. En consecuencia, este efecto debe compensarse mediante un ajuste adecuado de la calibración.



Para detalles específicos sobre procedimientos de ajuste y configuración, consultar la documentación técnica correspondiente del transmisor utilizado.

El transmisor opera dentro de un rango definido por sus límites inferior y superior (**LRL-URL**). En este contexto, la calibración establece el cero como punto de referencia de medición, el cual puede ser ajustado según la instalación (**elevado o suprimido**). Por su parte, el **span** corresponde a la diferencia entre el **valor inferior (LRV)** y el **valor superior (URV)** configurados, y debe mantenerse dentro de los límites **mínimo** y **máximo** permitidos por el equipo.

- **Supresión de cero:**
Ocurre cuando el transmisor se instala por debajo de la toma de presión. El peso del fluido de llenado genera una lectura positiva aun sin presión de proceso.
- **Elevación de cero:**
Ocurre cuando el transmisor se instala por encima de la toma de presión o en sistemas diferenciales. El efecto del fluido genera una lectura negativa en condición sin presión.
- **Criterio de instalación:**
La distancia vertical entre el transmisor y la toma de presión debe mantenerse dentro de límites que eviten exceder el LRL-URL y el span permitido.

Span máximo

El span de un transmisor se determina entre el LRV y el URV, definiendo el rango de la señal de salida (4–20 mA) sin depender de ajustes de cero; este cálculo también permite estimar la elevación o supresión de cero y contribuye a definir la correcta ubicación del transmisor.

Ejemplo

Se realiza la configuración de un transmisor de presión diferencial para medición de nivel en un tanque abierto con referencia atmosférica, donde se presenta un desplazamiento del cero debido a la instalación del sistema de sellos. **Los siguientes valores se deben cambiar por los presentes dentro del proceso de la aplicación en cuestión**

Dato del proceso	Variable	Valor
Altura máxima del fluido del proceso:	h	1.5m
Densidad del fluido de proceso:	pp	1000kg/m3
Densidad del fluido de llenado (capilar):	pf	750kg/m3
Límite inferior del transmisor:	LRL	50mbar
Límite superior del transmisor:	URL	250mbar
Gravedad:	g	9.81m/s2

Altura por debajo de la toma de alta presión

$$URL > (\rho_f \cdot g \cdot h) + (\rho_p \cdot g \cdot H)$$

$$H < \frac{URL - (\rho_f \cdot g \cdot h)}{\rho_p \cdot g}$$

$$H < \frac{25000 \text{ Pa} - (750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1.5 \text{ m})}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$H < \frac{13964 \text{ Pa}}{9810 \frac{\text{Pa}}{\text{m}}}$$

$$H < 1.42 \text{ m}$$

Altura por debajo de la toma de baja presión

$$(\rho_f \cdot g \cdot h) + (\rho_p \cdot g \cdot H) > LRL$$

$$H > \frac{LRL - (\rho_f \cdot g \cdot h)}{\rho_p \cdot g}$$

$$H > \frac{5000 \text{ Pa} - (750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1.5 \text{ m})}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$H > \frac{-6036.25 \text{ Pa}}{9810 \frac{\text{Pa}}{\text{m}}}$$

$$H > -0.62 \text{ m}$$

$$URL > P_f \cdot g \cdot h + P_p \cdot g \cdot H > LRL$$

$$1.42 \text{ m} > H > -0.62 \text{ m}$$

Según los valores obtenidos las condiciones de montaje se ajustarían a:

- Sistema con un sello y supresión de cero:
El transmisor no debe ubicarse a más de -0.62 m por debajo del sello.
- Sistema con un sello y elevación de cero:
El transmisor no debe instalarse a más de 1.42 m por encima del sello.

Sistema de supresión de cero

Supresión cero

$$= \rho_f \cdot g \cdot h$$

$$= (750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(\frac{1.5\text{m}}{100})$$

$$= 110.36 \text{ mbar}$$

Span

$$= \rho_p \cdot g \cdot H$$

$$= (1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(\frac{1.5\text{m}}{100})$$

$$= 147.15 \text{ mbar}$$

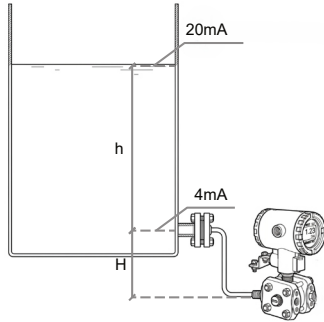
Calibración

$$4\text{mA} = SC = 110.36 \text{ mbar}$$

$$20\text{mA} = SC + \text{Span}$$

$$= 110.36 \text{ mbar} + 147.15 \text{ mbar}$$

$$= 257.51 \text{ mbar}$$



Sistema de elevación de cero

Elevación de cero

$$= -\rho_f \cdot g \cdot h$$

$$= -(750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(\frac{1.5\text{m}}{100})$$

$$= -110.36 \text{ mbar}$$

Span

$$= \rho_p \cdot g \cdot H$$

$$= (1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(\frac{1.5\text{m}}{100})$$

$$= 147.15 \text{ mbar}$$

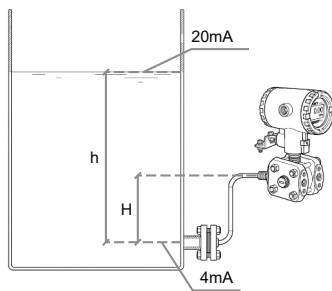
Calibración

$$4\text{mA} = EC = -110.36 \text{ mbar}$$

$$20\text{mA} = EC + \text{Span}$$

$$= -110.36 \text{ mbar} + 147.15 \text{ mbar}$$

$$= 36.79 \text{ mbar}$$



Sistema de dos sellos y elevación de cero

Elevación de cero

$$= -\rho_f \cdot g \cdot h$$

$$= -(750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(\frac{3.4\text{m}}{100})$$

$$= -250.16 \text{ mbar}$$

Span

$$= \rho_p \cdot g \cdot H$$

$$= (1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(\frac{1.5\text{m}}{100})$$

$$= 147.15 \text{ mbar}$$

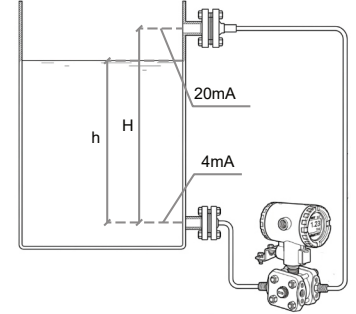
Calibración

$$4\text{mA} = EC = -250.16 \text{ mbar}$$

$$20\text{mA} = EC + \text{Span}$$

$$= -250.16 \text{ mbar} + 147.15 \text{ mbar}$$

$$= -103.01 \text{ mbar}$$



4. OPERACIÓN

Verificación y puesta en operación

Antes de iniciar operación, confirme la correcta transmisión de presión y la estabilidad del sistema.

Verificar:

- Ausencia de fugas en la conexión del sello al proceso.
- Capilar libre, sin tensiones, aplastamientos ni contacto con fuentes de calor.
- Correcta identificación de lados H/L en sistemas con doble sello.



Durante el arranque, la presión debe aplicarse de forma gradual.

Condiciones normales y comportamiento

Se debe presentar una medición estable y consistente, con capacidad de seguir las variaciones de presión del proceso de forma proporcional y dentro del tiempo de respuesta esperado.

Condiciones esperadas:

- Señal estable y repetible bajo condiciones constantes.
- Respuesta proporcional y coherente ante cambios de presión.
- Tiempo de respuesta acorde a las características del proceso y del instrumento.
- Conjunto en buen estado, sin presencia de fugas ni deformaciones.

En sistemas con capilar, puede presentarse una respuesta más lenta y mayor sensibilidad a variaciones de temperatura.

5. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Frecuencia de inspección

Los sistemas con sello de diafragma no requieren mantenimiento rutinario, pero sí verificación periódica para asegurar la exactitud de la medición y la integridad del sistema. La frecuencia depende de las condiciones del proceso, especialmente temperatura, corrosión, abrasión o tendencia a incrustación.

Se recomienda:

- Inspección periódica según criticidad del servicio.
- Verificación de estabilidad de la señal.
- Revisión de integridad del capilar y conexiones.
- Confirmación de ausencia de fugas o deformaciones.

Cuando se requiera, la verificación o recalibración debe realizarse con personal calificado y equipos adecuados.

Limpeza

La limpieza está directamente asociada al tipo de proceso, especialmente en medios viscosos, cristalizantes o con acumulación de producto.

Cuando sea necesario:

- Eliminar depósitos únicamente con herramientas suaves.
- Usar solventes compatibles con los materiales.
- Evitar productos abrasivos o corrosivos.
- Evitar cambios térmicos bruscos durante limpieza.
- La membrana debe tratarse como un elemento sensible; el uso de objetos duros o punzantes puede dañarla y afectar la medición.

En aplicaciones sanitarias, pueden emplearse procesos CIP/SIP siempre que el sistema esté diseñado para ello.

6. FALLAS

Las fallas en estos sistemas están asociadas principalmente a la transmisión hidráulica interna, condiciones térmicas o daño mecánico.

Condiciones típicas:

- **Lectura desplazada:** efecto térmico, instalación o selección incorrecta.
- **Respuesta lenta:** capilar largo, viscosidad del fluido de llenado o restricción.
- **Señal inestable:** variaciones térmicas o presencia de aire (si fue intervenido).
- **Lectura sin respuesta:** daño de membrana o pérdida de fluido.
- **Fuga visible:** falla en conexión o integridad del sello.

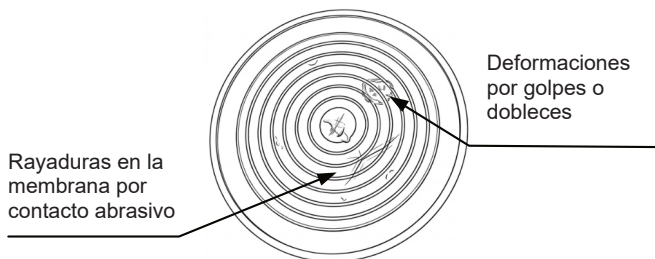
Las causas más comunes de fallo incluyen corrosión, temperatura excesiva, sobrepresión o manejo inadecuado.

7. CRITERIOS DE REEMPLAZO

El sistema debe reemplazarse cuando la integridad del sello o la transmisión de presión ya no sea confiable.

Se presentan condiciones como:

- Membrana deformada, perforada o corroída.
- Fuga de fluido de llenado o proceso.
- Capilar con daño mecánico permanente.
- Deriva de medición no corregible.
- Desgaste por abrasión o acumulación irreversible.



8. CRITERIOS DE DEVOLUCIÓN

El sistema puede enviarse a revisión o aplicar a devolución cuando se identifiquen fallas no asociadas a condiciones de instalación, proceso o manipulación.

Aplica devolución cuando:

- Se presenten desviaciones de medición en etapas iniciales sin evidencia de daño mecánico.
- La señal sea inestable o no responda, sin causas atribuibles a temperatura, montaje o proceso.
- Se sospeche pérdida de integridad del sistema (fluido de llenado o sello) sin intervención externa.
- Existan condiciones anormales de funcionamiento desde la puesta en operación.

No aplica cuando las fallas estén asociadas a daño en la membrana, capilar, instalación incorrecta o condiciones fuera de especificación.

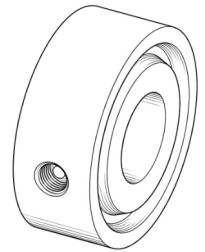
9. ACCESORIOS RECOMENDADOS

Los sistemas con sello de diafragma pueden complementarse con accesorios que mejoran la instalación, facilitan el mantenimiento y reducen errores de medición asociados a temperatura, incrustación o montaje.

Los principales accesorios aplicables son:

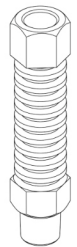
Anillo de limpieza

Instalados entre el sello y la brida de proceso, permiten limpiar depósitos y ventear la cámara de presión.



Torre de enfriamiento

Se instalan entre el proceso y el instrumento para reducir la transferencia de calor en aplicaciones de alta temperatura, protegiendo el fluido de llenado y manteniendo la estabilidad de la medición.



Válvulas de aislamiento

Permiten desconectar el sello sin interrumpir el proceso. Facilitan inspección, mantenimiento o reemplazo de manera segura y rápida.

