

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA	0	
		FECHA:	20/01/2025

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. REFERENCIAS.....	4
4. RESPONSABILIDADES	4
4.1. GERENTE DE PROYECTO	4
4.2. INSPECTOR DE CALIDAD.....	4
5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	5
6. PROCEDIMIENTO	5
6.1. REQUISITOS GENERALES	5
6.2. REQUISITOS DE ILUMINACIÓN	6
6.3. REQUISITOS DE TEMPERATURA	7
6.4. DEMOSTRACIÓN DE LO ADECUADO DEL PROCEDIMIENTO Y DEL EXAMEN.....	7
6.5. REQUISITOS PARA EL EQUIPO DE INSPECCIÓN VISUAL REMOTA.....	7
7. ÁREAS DEL EXÁMEN.....	7
7.1. METAL BASE Y SOLDADURA	7
7.2. INSPECCIÓN DE VÁLVULAS Y BOMBAS	8
7.3. INSPECCIÓN DE COMPONENTES	8
8. DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	8
8.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.....	8
8.2. MÉTODOS / TÉCNICAS DE INSPECCIÓN	9
8.3. PRODUCTOS SEGÚN AWS D1.1.....	9
8.4. MARCAS DE LOCALIZACIÓN DE REFERENCIA.....	9
9. REGISTRO DE LA INSPECCIÓN	10
10. EVALUACIÓN DE INDICACIONES.....	11

11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	11
11.1. PARA PRODUCTOS AWS D1.1	11
11.2. PARA PRODUCTOS API 1104.....	14
11.3. PARA PRODUCTOS API 650.....	14
11.4. PARA PRODUCTOS ASME BPVC SECCIÓN VIII DIVISIÓN 1.....	14
12. REPORTE.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Perfiles inaceptables en soldadura de ranura en junta a tope.</i>	12
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Categoría de la Discontinuidad de soldadura.....</i>	12
<i>Tabla 2. Límites de Profundidad y Longitud de discontinuidades.</i>	14
<i>Tabla 3. Límites de Refuerzo de soldadura.....</i>	14

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA	FECHA:	
		20/01/2025	

1. OBJETIVO

Establecer los requisitos y métodos necesarios para la inspección visual.

2. ALCANCE

Este procedimiento describe los métodos para la inspección visual directa e inspección visual remota de soldaduras, metal base, bombas, válvulas, tubos, pernos y componentes de equipos para transferencia de calor, cuando sea requerido por especificación técnica del cliente o la orden de servicio.

Es aplicable para la inspección de cualquier tipo de material (acero, aleaciones de cobre, níquel, etc.), en componentes de cualquier configuración geométrica.

3. REFERENCIAS

- Código ASME para Recipientes a Presión y Calderas, Sección V, Artículo 9, Examen Visual, ED. 2021.
- AWS D1.1 Código para Estructuras Soldadas de Acero, ED. 2020).
- Estándar API 1104, ED. 2021, Soldadura de Sistemas de Tubería e Instalaciones Relacionadas.
- Estándar API 650, Ed. 2020, Tanques Soldados de Acero para Almacenamiento de Petróleo.
- Código ASME para Recipientes a Presión y Calderas, Sección VIII, División 1, ED. 2021.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. GERENTE DE PROYECTO

- Administrar los recursos para la aplicación de este procedimiento.
- Designar a la persona responsable de la ejecución y evaluación de la actividad.
- Verificar que se cumpla lo especificado en el procedimiento.
- Aprobar y firmar el presente documento

4.2. INSPECTOR DE CALIDAD

Es responsabilidad del inspector de calidad, realizar inspecciones, interpretar, evaluar reportar los resultados, de acuerdo con los requisitos de éste procedimiento junto con la revisión su aprobación.

Es responsabilidad del personal asignado por INTER ANDEAN, realizar inspecciones de acuerdo con los requisitos de este procedimiento.

5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- Defecto: Una discontinuidad o grupo de discontinuidades cuyas indicaciones no cumplen un criterio de aceptación especificado.
- Discontinuidad: Una interrupción, que puede ser intencional o no, en la estructura física o configuración de una parte.
- Discontinuidad inducida en servicio: Discontinuidades que resultan de la vibración, esfuerzos excesivos, problemas de corrosión, etc.
- Evaluación: Una revisión, después de la interpretación, de las indicaciones observadas para determinar si cumplen o no con el criterio de aceptación especificado.
- Examen visual: Examen aplicado para determinar las condiciones mecánicas y estructurales generales de componentes y sus soportes, tales como la presencia de escombros o productos anormales de corrosión, desgaste, erosión, corrosión, pérdida de partes y la pérdida en la integridad de conexiones roscadas o soldadas
- Imperfección: La desviación de una característica de calidad para una condición intentada.
- Indicación: La que marca o denota la presencia de algo. Evidencia de una discontinuidad, que requiere interpretación para determinar su significado.
- Indicación falsa: Una indicación que es interpretada como causada por una condición diferente a una discontinuidad o imperfección.
- Indicación lineal: Aquellas indicaciones que son de tipo grieta, dentadas o que tienen extremos agudos o que tienen una longitud igual o mayor que tres veces su ancho.
- Pérdida: Reducción o destrucción de un material debido a erosión o corrosión.
- Indicación redonda: Aquellas indicaciones que son de forma circular o elíptica con una longitud menor que tres veces su ancho.
- Indicación relevante: Una indicación que es causada por una condición o tipo de discontinuidad, que requiere ser evaluada.
- Interpretación: La acción de determinar si las indicaciones son relevantes, no relevantes o falsas.
- Indicación no relevante: Una indicación que es causada por una condición o tipo de discontinuidad que no es rechazable. Las indicaciones falsas son no relevantes.

6. PROCEDIMIENTO

6.1. REQUISITOS GENERALES

Equipos y Accesorios para la inspección visual directa que puede ser utilizado es el siguiente:

- Reglas, escalas, cintas métricas, flexómetros, calibradores vernier, micrómetros.
- Lámparas, incandescentes o fluorescentes, portátiles o fijas, puntuales o de inundación.
- Espejos.
- Calibradores de soldadura (de varios tipos, como el Bridgecam, calibradores de filete, Hi-Lo, etc.).
- Comparadores de superficie.
- Lentes magnificadores (de 5X a 10X).

El equipo para inspección visual remota que puede ser utilizado es el siguiente:

- Binoculares.
- Boroscopios.
- Fibroscopios.
- Videoprobadores o videoscopios flexibles.
- Cámaras.
- Sistema o equipo de video.
- Sistema de video para boroscopio rígido.
- Sistema de video para videoprobador o videoscopio.
- Instrumentos de registro.
- Registradores digitales de video.
- Registradores de videocasete.
- Monitores.
- Monitores de alta resolución.
- Fuentes de luz adecuadas para el equipo utilizado.

6.2. REQUISITOS DE ILUMINACIÓN

La intensidad mínima de luz sobre la superficie o sitio del examen debe ser de 100 pies-candela (1000 lux). La fuente de luz, la técnica usada y la verificación del nivel de luz requieren ser demostradas una vez, documentarse y mantenerse en archivo.

La fuente de luz, la técnica usada y la verificación del nivel de luz requieren ser demostradas una vez, y deben documentarse y mantenerse en archivo.

6.3. REQUISITOS DE TEMPERATURA

La junta soldada o el componente deben tener una temperatura tal que las áreas de interés y los atributos puedan ser inspeccionados adecuadamente.

6.4. DEMOSTRACIÓN DE LO ADECUADO DEL PROCEDIMIENTO Y DEL EXAMEN

Antes de realizar el examen se debe demostrar que el procedimiento de inspección es adecuado.

En general, una línea fina de 1/32 de pulgada (0.8 mm) o menos de ancho, una imperfección artificial o una condición simulada, localizada sobre la superficie o una superficie similar a la que será examinada, puede considerarse como un método para la demostración del procedimiento.

6.5. REQUISITOS PARA EL EQUIPO DE INSPECCIÓN VISUAL REMOTA

Los auxiliares visuales o sistemas para inspección visual remota deben tener una capacidad de resolución al menos equivalente a la que se obtiene por observación visual directa.

7. ÁREAS DEL EXÁMEN

Las zonas de interés y superficies a inspeccionar deben ser examinadas como se define a continuación, a menos que el cliente o los documentos aplicables establezcan otros requisitos más estrictos para materiales o aplicaciones específicas.

7.1. METAL BASE Y SOLDADURA

Deben ser examinados todos los atributos relacionados y requeridos para la soldadura, incluyendo los correspondientes al metal base; las características dimensionales deben ser verificadas utilizando el equipo de medición adecuado.

- Inspección general de los atributos de una junta soldada.
- Inspección final de soldaduras de filete.
- Perfil adecuado del filete.
- Tamaños requeridos de las piernas y gargantas.
- Espaciamientos o longitudes requeridas, si es necesario.
- Defectos de soldadura.
- Defectos del material base.
- Inspección final de soldaduras a tope de ranura y de soldaduras de ramales.
- Alineación.
- Refuerzo de la soldadura.

- Defectos de soldadura.
- Defectos del material base.
- Cuando sea posible, debe inspeccionarse la superficie del diámetro interior.

7.2. INSPECCIÓN DE VÁLVULAS Y BOMBAS

- Las superficies externas e internas de la frontera de presión de válvulas y bombas deben ser examinadas donde sea posible.
- Cuando una válvula o bomba sea desensamblada, deben realizarse exámenes adicionales en sus componentes internos, con una cobertura hasta donde sea prácticamente posible. Los exámenes deben realizarse de acuerdo con lo especificado con el documento autorizado de trabajo y/o la especificación de ingeniería del cliente.

7.3. INSPECCIÓN DE COMPONENTES

- El área de interés debe ser examinada visualmente para detectar discontinuidades superficiales; además, deben ser examinadas las superficies adyacentes al área de interés, cuando tales superficies se encuentren expuestas.
- Debe conocerse la función de los componentes antes del examen, como ayuda para el inspector, para que pueda determinar los tipos de discontinuidades que puedan estar presentes.
- Los componentes tales como tanques o recipientes a presión, que se encuentren presurizados o que contengan fluidos pueden exhibir discontinuidades tales como: Grietas, Fugas, Corrosión, Erosión, Distorsión, Reducción del espesor o adelgazamiento de pared, Corte por vapor.
- Los componentes tales como válvulas o bombas, las cuales operan con movimiento para realizar sus funciones pueden exhibir discontinuidades tales como: Grietas, Desgaste, Distorsión de metal, Erosión, Componentes adheridos o amarrados, Rayones, Pérdida de partes.
- Los componentes tales como tubería o intercambiadores de calor expuestos a altas temperaturas pueden exhibir discontinuidades tales como: Grietas, Distorsión, Desplazamiento, Bloqueo.
- Componentes bajo cargas o tensión tales como sujetadores (pernos, tornillos, etc.) pueden ser discontinuidades tales como: Grietas, Distorsión, Torcimiento, Reducción, Reducción del espesor o adelgazamiento de pared.

8. DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

8.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- El área de interés, de la superficie a inspeccionar, y sus zonas adyacentes (al menos a una pulgada) deben estar secas y libres de grasa, aceite, polvo, óxidos, pintura y material extraño que pueda interferir con el examen. En el caso de juntas soldadas, el área de interés incluye una pulgada adyacente a cada lado del cordón de soldadura.
- Cuando se requiera de limpieza, se pueden emplear los agentes de limpieza comunes como son: detergentes, solventes orgánicos, soluciones desincrustantes, removedores de pintura o desengrasantes, siempre y cuando sean fácilmente lavables antes de iniciar la inspección.
- El examen visual puede efectuarse sobre superficies con acabado tal como: rolado, fundido o soldado; sin embargo, puede requerirse una preparación de la superficie por medio de maquinado, esmerilado, granalla o chorro de arena, para eliminar irregularidades que pudieran enmascarar las discontinuidades.

8.2. MÉTODOS / TÉCNICAS DE INSPECCIÓN

- Examen visual directo
- El examen visual directo debe hacerse cuando el acceso es suficiente para colocar el ojo dentro de 24 pulgadas (600 mm) de la superficie que será examinada y a un ángulo no menor de 30 grados de la superficie que será examinada.
- Los espejos podrán usarse para mejorar el ángulo de visión, y los auxiliares tales como los lentes amplificadores pueden ser usados para ayudar en los exámenes.
- Se requiere iluminación (natural o luz blanca suplementaria) de la parte específica, componente, recipiente o la sección que será examinada.
- Examen visual remoto.
- Donde no es posible realizar el examen visual directo, debe ser utilizado el examen visual remoto.
- El examen visual remoto puede incluir uno o más, pero no está limitado, a los siguientes auxiliares visuales: espejos, binoculares, telescopios, boroscopios, fibra óptica, video probadores o videoscopios flexibles y cámaras

8.3. PRODUCTOS SEGÚN AWS D1.1

Se debe verificar que el tamaño, longitud y localización de todas las soldaduras cumplen con los requisitos y detalles de los dibujos correspondientes, y que no hayan sido agregadas soldaduras no especificadas sin aprobación.

8.4. MARCAS DE LOCALIZACIÓN DE REFERENCIA

Cada componente inspeccionado debe ser identificado con una marca de localización de referencia. La marca de referencia debe ser localizada de la siguiente forma:

- En componentes horizontales, la marca de referencia deberá ser localizada en la parte superior, cercana a: la placa de identificación, entrada hombre, extremo Norte, extremo Este, parte frontal, entrada de fluido, etc., lo que sea aplicable.
- En componentes verticales, la marca de referencia deberá ser localizada hacia la parte norte, cercana a: la placa de identificación, entrada hombre y/o nivel de piso, lo que sea aplicable.
- La localización de cualquier discontinuidad que deba ser registrada, sobre el componente y en el dibujo o croquis, fotografía o video complementario del reporte de resultados, deberá tener como referencia la marca de localización. Se debe considerar como inicio la marca de referencia y, sucesivamente, el sentido del flujo, de Norte a Sur o de Este a Oeste, de abajo hacia arriba o en el sentido de las manecillas del reloj.
- Las marcas de referencia deben ser identificadas sobre el material base, por estampado mecánico de bajo esfuerzo o con pintura.

9. REGISTRO DE LA INSPECCIÓN

Los resultados de cada inspección deben ser reportados por el técnico en el formato de reporte de inspección, al cual se le anexará cualquier documentación, información o dibujo necesario que permita el seguimiento del reporte al (los) componente(s), zona(s) de (los) componente(s) o unión(es) soldada(s) inspeccionada(s).

La localización de las indicaciones debe ser documentada dentro del formato de reporte o en un croquis anexo, dimensionando aproximadamente a escala la zona o pieza inspeccionada.

Se deben registrar y documentar todas las condiciones siguientes en la hoja de datos o reporte aplicable. La información registrada debe proporcionar la descripción detallada, incluyendo la localización, tamaño y extensión de la condición:

- Grietas o indicaciones de tipo grieta.
- Corrosión, erosión, picaduras, corte por vapor.
- Desgaste de superficies ensambladas o ajustadas, rasguños, rayones.
- Daño estructural o mecánico, desplazamientos, distorsión.
- Pérdida de partes como sujetadores (pernos, tornillos, etc.).
- Restos o escombros observados dentro de componentes, resortes atorados, etc.

- Pérdida de integridad de conexiones, donde los sujetadores no realizan completamente su función de reducción de su diámetro, etc.
- Alineación de partes, distorsión.
- Fuga.
- Procedimientos, especificaciones o documentos de ingeniería pueden alterar o eliminar partes de o el criterio completo de registro y pueden establecer nuevos criterios.
- En caso de utilizar fotografía o video como medio de registro de la condición, en la imagen debe aparecer una referencia dimensional que muestre la proporción real de la condición, para lo cual puede utilizarse una regla, escala, calibrador vernier, etc.

10. EVALUACIÓN DE INDICACIONES

- No todas las indicaciones son necesariamente discontinuidades, la rugosidad excesiva en la superficie, los extremos de zonas afectadas térmicamente, etc., pueden producir indicaciones parecidas a discontinuidades.
- Cualquier indicación cuestionable o dudosa debe ser reexaminada para determinar, en todo caso, si es o no relevante.
- La evaluación de discontinuidades será efectuada por dimensionamiento directo.

11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

11.1. PARA PRODUCTOS AWS D1.1

- Todas las soldaduras deben estar libres de perfiles inaceptables, como se muestra en la figura 1.
- Las caras de las soldaduras de filete pueden ser ligeramente convexas, planas o ligeramente cóncavas, como se muestra en la figura 1. El inciso “C” muestra los perfiles de soldaduras de filete típicamente inaceptables.
- Con excepción de socavados, los requisitos de la figura 1 no aplican para los extremos de soldaduras intermitentes de filete más allá de su longitud efectiva.
- Con excepción de los extremos externos de soldaduras en juntas de esquina, la convexidad de una soldadura o superficies individuales de cordones no debe exceder los valores proporcionados en la figura 1 (C).
- Las soldaduras de ranura deben ser hechas con un refuerzo mínimo de cara, a menos que otra cosa sea especificada. En el caso de juntas a tope y en esquina, el refuerzo de la cara no debe exceder de $1/8"$ (3 mm) de altura. Todas las soldaduras deben tener una transición gradual con respecto al plano de las superficies del metal base, con las áreas de transición libres de socavado, excepto como sea permitido. La figura 1 (D) muestra

perfiles de soldaduras de ranura típicamente aceptables en juntas a tope. En figura 1 (E) muestra perfiles de soldaduras típicamente inaceptables para soldaduras de ranura en juntas a tope.

- Para superficies que requieran ser niveladas a ras deben ser acabadas de tal forma que no se reduzca el espesor del metal base más delgada o el metal de soldadura por más de $1/32"$ (1 mm), o el 5% del espesor del material, cualquiera que sea menor.
- El refuerzo remanente no debe exceder de $1/32"$ de altura. Sin embargo, todo el refuerzo debe ser removido donde la soldadura forma parte de una junta o superficie en contacto. Todo el refuerzo debe ser uniformemente nivelado con las superficies de la placa con áreas de transición libres de socavado. la placa con áreas de transición.

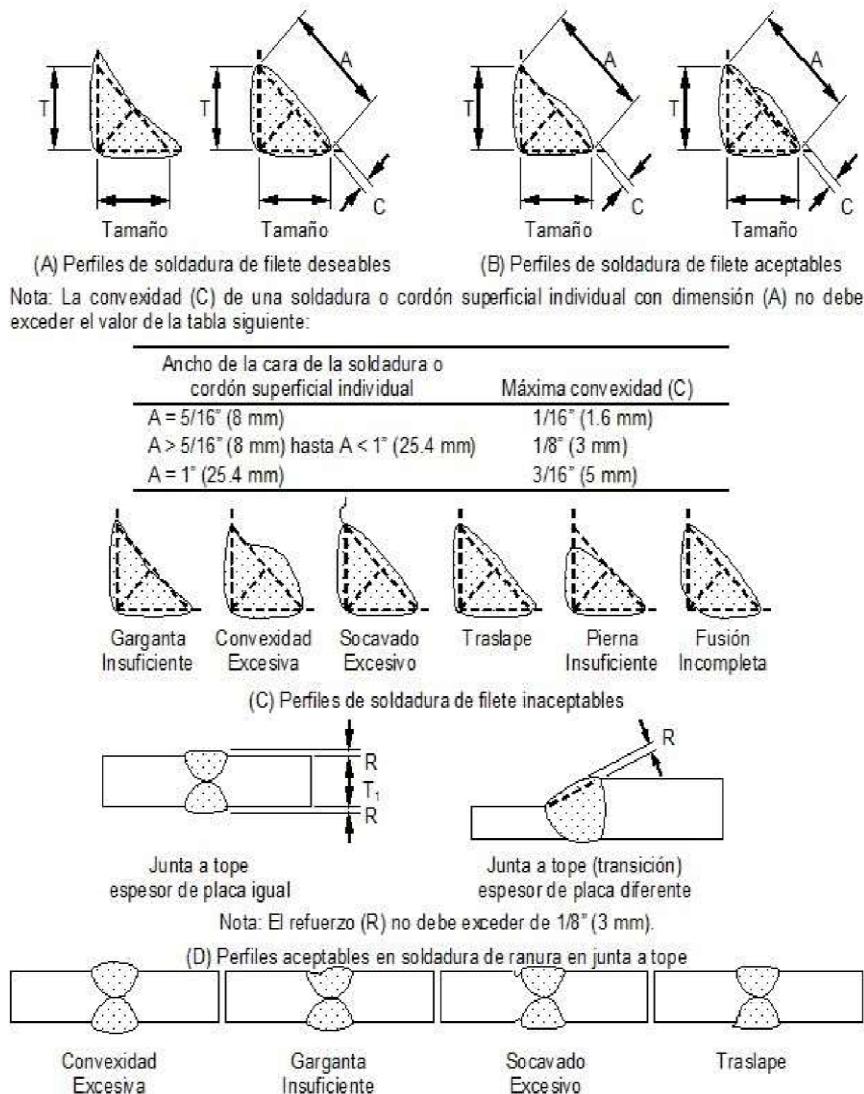


Figura 1. Perfiles inaceptables en soldadura de ranura en junta a tope.

- Las soldaduras deben ser aceptadas si satisfacen el criterio de la tabla 1.

Tabla 1. Categoría de la Discontinuidad de soldadura.

Categoría de la discontinuidad	Conexiones No Tubulares Estáticamente Cargadas	Conexiones No Tubulares Cíclicamente Cargadas	Conexiones Tubulares (Todo tipo de cargas)
(1) Prohibición de grietas La soldadura no debe tener grietas.	Aplicable	Aplicable	Aplicable
(2) Fusión entre soldadura y metal base Debe existir fusión completa entre capas adyacentes de soldadura y entre metal de soldadura y metal base.	Aplicable	Aplicable	Aplicable
(3) Cráter a través de la sección transversal Todos los cráter en toda la sección transversal de la soldadura deben ser rellenados, excepto en extremos de soldaduras intermitentes de filete, fuera de su longitud efectiva.	Aplicable	Aplicable	Aplicable
(6) Faltante Una soldadura de filete en cualquier soldadura continua sencilla, se le debe permitir un faltante del tamaño nominal del filete especificado de $1/16"$ (1.6 mm) sin corrección, con la condición de que la porción faltante de soldadura no exceda el 10% de longitud de la soldadura. En soldaduras para unir alma y patín en vigas o tráves, no se permiten faltantes en los extremos con una longitud igual a dos veces el ancho del patín.	Aplicable	Aplicable	Aplicable
(7) Socavado (A) Para materiales con espesor menor de 1" (25.4 mm) el socavado no debe exceder de $1/32"$ (1 mm), excepto que es permitido un máximo de $1/16"$ (1.6 mm) para una longitud acumulada de 2" (50 mm) en cualquier longitud de 12" (305 mm). Para material igual o mayor que 1" de espesor, el socavado no debe exceder de $1/16"$ para cualquier longitud de soldadura.	Aplicable		
(B) En miembros primarios, el socavado no debe ser mayor de $0.01"$ (0.25 mm), de profundidad cuando la soldadura es transversal a los esfuerzos de tensión bajo cualquier condición de diseño de carga. El socavado no debe ser mayor de $1/32"$ (1 mm) de profundidad para todos los otros casos.		Aplicable	Aplicable
(8) Porosidad (A) Las soldaduras de ranura con penetración completa en juntas a tope transversales a la dirección de los esfuerzos de tensión calculados no deben tener porosidad tubular visible. Para las otras soldaduras de ranura y soldaduras de filete, la suma de la porosidad tubular visible de $1/32"$ (1 mm) de diámetro o mayores no debe exceder de $3/8"$ (10 mm) en cualquier pulgada lineal de soldadura y no debe exceder de $3/4"$ (19 mm) en cualquier longitud de 12" (305 mm) de soldadura.	Aplicable		
(B) La frecuencia de la porosidad tubular en soldaduras de filete no debe exceder de una en cada 4" (100 mm) de longitud de soldadura y el diámetro máximo no debe exceder de $3/32"$ (2 mm). Excepción: Para soldaduras de filete que conectan refuerzos al alma, la suma de los diámetros de porosidad tubular, no debe exceder de $3/8"$ (10 mm) en cualquier pulgada lineal de soldadura y no debe exceder de $3/4"$ (19 mm) en cualquier longitud de 12" (305 mm) de soldadura.		Aplicable	Aplicable
(C) Las soldaduras de ranura de penetración completa en juntas a tope transversales a la dirección de los esfuerzos de tensión calculados, no deben tener porosidad tubular. Para todas las otras soldaduras de ranura, la frecuencia de la porosidad tubular no debe exceder de una en 4" (100 mm) de longitud y el diámetro máximo no debe exceder $3/32"$ (2 mm).		Aplicable	Aplicable

- Todas las soldaduras deben estar libres de golpes de arco, salpicaduras de soldadura, quemadas y traslapes.
- Las superficies soldadas no deben presentar ondulaciones burdas o gruesas, valles o lomas abruptas y extremos abultados.

11.2. PARA PRODUCTOS API 1104

Cuando se utilizan medios mecánicos para determinar la profundidad, el socavado adyacente a los cordones de cubierta o de raíz no deben exceder las dimensiones encontradas en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2. Límites de Profundidad y Longitud de discontinuidades.

Profundidad	Longitud
Mayor a 1/32" (0.8 mm) o mayor a 12.5% del espesor de pared de la tubería, cualquiera que sea menor	No es aceptable
Mayor a 1/64" (0.4 mm) o mayor a 6% e igual al 12.5% del espesor de pared de la tubería, cualquiera que sea menor	2" (50 mm) en una longitud continua de 12" (300 mm) de soldadura o un sexto de la longitud de la soldadura, cualquiera que sea menor
Menor-igual a 1/64" (0.4 mm) o menor-igual a 6% del espesor de pared de la tubería, cualquiera que sea menor	Aceptable sin importar su longitud

11.3. PARA PRODUCTOS API 650

Son inaceptables los siguientes defectos de la soldadura:

- Escoria.
- Socavados con profundidad mayor a 1/64" (0.4 mm) para juntas a tope verticales.
- Socavados con profundidad mayor a 1/32" (0.8 mm) para juntas a tope horizontales.
- Ángulos agudos en los dedos de las soldaduras.
- Puntos de soldadura remanentes, utilizados para la alineación de la junta.
- Desalineamiento.
- Juntas a tope verticales: No debe exceder un 10% o 1/16" (1.5 mm), lo que sea mayor.
- Juntas a tope horizontales: No debe exceder un 20% o 1/18" (3 mm), lo que sea mayor.

Para juntas a tope el refuerzo de la soldadura no debe exceder lo indicado en la Tabla 3.

Tabla 3. Límites de Refuerzo de soldadura.

Espesor de la placa	Juntas verticales	Juntas horizontales
1/2" (12.7 mm) y menores	3/32" (2 mm)	1/8" (3 mm)
Mayor a 1/2" (12.7 mm) y, hasta 1" (25.4) inclusive	1/8" (3 mm)	3/16" (4 mm)
Mayor a 1" (25.4 mm)	3/16" (4 mm)	1/4" (6 mm)

11.4. PARA PRODUCTOS ASME BPVC SECCIÓN VIII DIVISIÓN 1

- Las superficies soldadas no deben presentar ondulaciones burdas o gruesas, valles o lomas abruptas y extremos abultados.
- Para soldaduras de filete, Cualquier soldadura continua sencilla puede ser menor al tamaño especificado, excepto que la reducción en el tamaño no sea mayor a 1/16" (1.5

mm). La porción total de la soldadura con tamaño menor no debe exceder el 10% de la longitud de la soldadura y la porción más larga, con tamaño menor, no debe ser mayor de 2" (50 mm) de longitud. Los siguientes defectos son inaceptables: Grietas, Falta de fusión, Penetración incompleta, Golpes de arco, Cráter, Socavados mayores a 1/32" (0.8 mm), Escoria, Salpicaduras de soldadura, Zona Afectada Térmicamente.

- Para soldaduras a tope de ranura, los siguientes defectos son inaceptables: Grietas, Falta de fusión, Penetración incompleta, Concavidad, cuando el espesor de pared se encuentre por debajo del espesor de pared mínimo requerido, Ángulos agudos en los dedos de las soldaduras.

12. REPORTE

- 2025-IAT-AUST-QA-RG-005 – Registro de Inspección Visual de Soldadura.



Austral Group S.A.A.
Austevoll Seafood Company

PLANTA AUSTRAL GROUP S.A.A. COISHCO

PROYECTO: OVERHAULL SECADOR ROTATUBOS N°03 FRT-800SC

DOCUMENTOS QA/QC

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES

0	Emitido para revisión interna	20/01/2025	L.A.R	D.M.S	M.D.C.
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELAB.	REV.	APROB.

 CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales Inter Andean Trading	INTER ANDEAN TRADING S.A.C.
DOCUMENTO: 2025-IAT-AUST-QA-PR-008	REVISIÓN: 0
FECHA: 20/01/2025	PÁGINAS: 11

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 LOURDES AMANDO RAMOS Inspectora de Control de Calidad	 DAVID MEZA ATAU Ingeniero Residente	 MELZER DOMINGUEZ CARRILLO JEFE DE PROYECTO

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	FECHA:	20/01/2025

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. REFERENCIAS.....	3
4. RESPONSABILIDADES	3
4.1. GERENTE DE PROYECTO	3
4.2. INSPECTOR DE CALIDAD.....	3
5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	4
6. PROCEDIMIENTO	5
6.1. GENERALIDADES	5
6.2. CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE	5
6.3. LIMPIEZA	5
6.4. SECADO DESPUÉS DE LA LIMPIEZA.....	6
6.5. APLICACIÓN DEL PENETRANTE.....	6
6.6. MÉTODO DE APLICACIÓN	8
6.7. TIEMPO DE PENETRACIÓN.....	8
6.8. REMOCIÓN DE EXCESO DE PENETRANTE	9
6.9. SECADO DE LA PIEZA.....	9
6.10. REVELADO	10
6.11. INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	10
6.12. LIMPIZA FINAL.....	10
7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	11
8. REPORTE.....	11
9. ANEXOS	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los tintes penetrantes según su visibilidad.	6
Tabla 2. Clasificación de los tintes penetrantes según su remoción.	7
Tabla 3. Tiempo Mínimo de Permanencia recomendado según ASTM E165.	7
Tabla 4. Tiempo Mínimo de Permanencia recomendado según ASME V – Art. 6.....	7

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	0	
		FECHA:	20/01/2025

1. OBJETIVO

El presente procedimiento establece los requisitos para la realización del ensayo de “Tintes Penetrantes” y describe la metodología para la ejecución del ensayo.

En el procedimiento aparecen los aspectos generales, de los códigos ASME V artículo 6; y ASTM E 165.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a todos aquellos componentes, materiales o soldaduras donde los requerimientos especificados lo establezcan.

3. REFERENCIAS

- ASME Sección V Código Ensayos no Destructivos.
- ASTM E-165 Práctica estándar para el método de inspección con tintes penetrantes.
- ASTM E-270 Definiciones estándar de términos relacionados con la inspección con tintes penetrantes.
- ASTM E-1220 Método de prueba estándar para el examen de inspección con tintes penetrantes removibles con solvente.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. GERENTE DE PROYECTO

- Administrar los recursos para la aplicación de este procedimiento.
- Designar a la persona responsable de la ejecución y evaluación de la actividad.
- Verificar que se cumpla lo especificado en el procedimiento.
- Revisar y aprobar el presente documento.

4.2. INSPECTOR DE CALIDAD

- Verificar el cumplimiento de los procedimientos, comprobar los criterios de aceptación y/o rechazo y realizar registros necesarios.
- Interpretar y evaluar los ensayos de acuerdo con las normas o especificaciones aplicables.
- Verificar que el personal encargado de la ejecución de los ensayos de dispongan y utilicen los elementos y herramientas adecuadas.

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	0	
		FECHA:	20/01/2025

- Organizar y planificar el trabajo de acuerdo con los procedimientos para ejecución del ensayo.
- Cumplir con lo especificado en este procedimiento.
- Ejecutar los ensayos de acuerdo con lo especificado en el presente documento.
- Confeccionar el protocolo de inspección
- Emitir el registro de los resultados del ensayo.
- Archivar, según procedimiento, los registros del ensayo.

5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- Defecto: Desviación o carencia de una o más características de un servicio o artículo, respecto a los requisitos de uso previsto.
- Discontinuidad: Interrupción de la estructura física o configuración de una parte.
- Indicación: Evidencia de una discontinuidad que requiere interpretación para determinar su importancia.
- Indicación falsa: Una indicación obtenida a través de técnicas o procesos inadecuados.
- Luz visible: Radiación electromagnética en el rango de longitud de onda próximo al ultravioleta (3300 a 3900 Amstrongs).
- Penetrante: Es una solución de tinta, sea visible o fluorescente, capaz de penetrar en discontinuidades abiertas a la superficie.
- Revelador: Es un material que se aplica a la superficie del ensayo para originar la absorción del penetrante acumulado en la discontinuidad y así formar y mostrar una indicación.
- Penetrante visible: Penetrantes que pueden ser vistos con luz blanca (luz natural). El penetrante es generalmente de color rojo, de modo que las indicaciones provoquen un contraste definido con el fondo blanco del revelador.
- Penetrante removible con agua: Penetrantes que están diseñados para ser removidos directamente con agua desde la superficie de la pieza de ensayo, tras un tiempo adecuado de penetración.
- Penetrante removible con solvente: es un tinte penetrante formulado para que la mayor parte del exceso sea removido por trapos libres de lino y que el remanente también se remueva con otro trapo de características similares, levemente humedecido con solvente.

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	0	
		FECHA:	20/01/2025

Pág. 5 de 11

- Sobre lavado: Lavado muy prolongado o vigoroso, o ambos, lo que provoca la remoción no deseada del penetrante de las discontinuidades.
- Tiempo de revelado: Tiempo suficiente transcurrido entre la aplicación del revelador y la inspección visual para interpretar el resultado del ensayo.

6. PROCEDIMIENTO

6.1. GENERALIDADES

El lugar donde se efectúe el examen por tintes penetrantes deberá estar protegido de contaminantes que puedan interferir en el ensayo, así como de la humedad debido a lluvia, rocío u otras fuentes ocasionales.

Evitar que el viento interfiera en el momento de aplicar los productos, en especial el revelador.

6.2. CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE

Independientemente del método o tipo de material empleado en este proceso se deberán atender las siguientes directrices:

- Examinar visualmente la superficie objeto del ensayo. Se investigarán y/o eliminarán aquellas indicaciones falsas detectadas y se acondicionará la superficie de manera que el ensayo sea preciso y fidedigno.
- Esto implica que todas las reparaciones que se puedan originar deberán realizarse antes del ensayo.
- La temperatura de la superficie a ensayar deberá estar dentro del rango de 10 [°C] a 52 [°C]. Cuando no se pueda cumplir con este rango, deberá calificarse el procedimiento a las temperaturas correspondientes.

6.3. LIMPIEZA

- La superficie a examinar deberá estar completamente seca y libre de contaminantes y/o elementos que interfieran en la realización y la interpretación del resultado (ver anexo A1 de ASTM E-165).
- Para eliminar los contaminantes tales como cascarillas, gotas de soldadura, etc., se removerán por medios mecánicos utilizando cepillos o granallado con metales blandos para evitar la obstrucción de la superficie.

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	0	
		FECHA:	20/01/2025

- Debe considerarse que estos métodos mecánicos, y más aún los de esmerilado o mecanizado, podrán enmascarar resultados por la obstrucción de las aristas de las indicaciones superficiales, por lo que deberán evitarse lo más posible.
- Cuando se emplee medios mecánicos como esmerilados o mecanizados se deberá, siempre que sea posible, efectuar un decapado ácido posterior adecuado.

6.4. SECADO DESPUÉS DE LA LIMPIEZA

Los productos químicos utilizados deberán retirarse mediante lavado para eliminarlos completamente y dejar la superficie limpia y seca.

Para el secado se podrá emplear aire seco y caliente durante 5 minutos.

La zona preparada para el ensayo debe ser limpiada al menos una pulgada en ambos costados del área de examen.

Cuando se quiera examinar superficie de aleaciones de níquel o de acero inoxidable, la preparación de la superficie por medios mecánicos tendrá que considerar el empleo de herramientas de acero austenítico serie 300.

6.5. APPLICACIÓN DEL PENETRANTE

Clasificación de los tintes penetrantes contenidos en este procedimiento (según ASTM E-165).

Tabla 1. Clasificación de los tintes penetrantes según su visibilidad.

TIPO	PIGMENTO	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
I	Fluorescente	A	Lavable con agua
		B	Postemulsificante Lipofílico
		C	Removible con Solvente
		D	Postemulsificante Hidrofílico
II	Visible	A	Lavable con agua
		C	Removible con solvente

Los tintes penetrantes son clasificados en dos tipos, y los métodos de remoción del exceso de líquido son cuatro, según norma ASTM E 165. En este procedimiento se mencionan los dos tipos y dos de los métodos de remoción del penetrante. (ver tabla 2), pero para este procedimiento es aplicable solo uno (Tipo II Método A).

 Inter Andean Trading	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	FECHA:	
		20/01/2025	Pág. 7 de 11

Tabla 2. Clasificación de los tintes penetrantes según su remoción.

Tipo I: Penetrante Fluorescente visible bajo luz negra	
Método A: Lavable con agua E 1209	
Método C: Removible con solvente E 1219	
Tipo II: Penetrante coloreado visible bajo luz blanca	
Método A: Lavable con agua E 1418	
Método C: Removible con solvente E 1220	

Después de aplicado el penetrante, se debe dar un tiempo de penetración del líquido, el cual tendrá una variación dependiendo del material a inspeccionar, proceso metalúrgico y el tipo de discontinuidad que se busca. (ver tabla 3 y 4).

Tabla 3. Tiempo Mínimo de Permanencia recomendado según ASTM E165.

Material	Form	Type of Discontinuity	Dwell Times ^A (minutes)	
			Penetrant ^B	Developer ^C
Aluminum, magnesium, steel, brass and bronze, titanium and high-temperature alloys	castings and welds	cold shuts, porosity, lack of fusion, cracks (all forms)	5	10
	wrought materials—extrusions, forgings, plate	laps, cracks (all forms)	10	10
Carbide-tipped tools		lack of fusion, porosity, cracks	5	10
Plastic	all forms	cracks	5	10
Glass	all forms	cracks	5	10
Ceramic	all forms	cracks, porosity	5	10

^A For temperature range from 50° to 125°F (10° to 52°C). For temperatures between 40° and 50°F (4.4° and 10°C), recommend a minimum dwell time of 20 minutes.

^B Maximum penetrant dwell time in accordance with 8.5.2.

^C Development time begins as soon as wet developer coating has dried on surface of parts (recommended minimum). Maximum development time in accordance with

Nota: Los tiempos de penetración sirven para los dos Tipos de penetrantes y los cuatro métodos de remoción.

Tabla 4. Tiempo Mínimo de Permanencia recomendado según ASME V – Art. 6.

Material	Proceso metalúrgico	Tipo de discontinuidad	Tiempos de penetración en minutos	
			Penetrante	Revelador
Aluminio, magnesio aceros, bronce y latones	Fundición, soldadura, forjado	- Porosidad, falta de fusión, unión en frío, pliegues, grietas todas las formas.	5	7
Titano y aleaciones resistentes a la T°	Todos	Cualquiera	10	7
Herramientas de corte	Todos	Falta de fusión, porosidad grietas	5	7
Plásticos	Todos	Grietas	5	7
Vidrios	Todos	Grietas	5	7
Cerámica	Todos	Grietas y porosidad	5	7

Se debe tratar de emplear en lo posible materiales de un mismo fabricante para un determinado proceso (método y tipo).

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	FECHA:	

Pág. 8 de 11

Salvo cuando se indique el uso de un penetrante de doble propósito no deberán mezclarse materiales o productos de diferentes tipos.

Cuando este ensayo se aplique en aleaciones de base níquel, de titanio y de acero inoxidable austenítico, se deberá utilizar productos libres de azufre y cloro. Los límites de estos contenidos contaminantes están dados en el párrafo T-625 del código ASME sección V.

6.6. MÉTODO DE APLICACIÓN

- Por inmersión: Se empleará en casos excepcionales cuando las piezas por su tamaño y cantidad, y además cuando el tipo de penetrante lo justifique. La inmersión es rápida como permita mojar las superficies bajo examen, mientras que el tiempo de penetración se medirá mientras escurra el exceso de penetrante.
- Por pincelado: Un pincel o brocha de cualquier característica podrá ser empleado, siempre que se garantice que toda la superficie a ensayar sea cubierta por el líquido penetrante. Es ideal para trabajos en terreno donde los vientos pueden interferir la aplicación. Se aplicará el líquido penetrante sobre toda la superficie preparada, incluyendo un excedente de una 1" en ambos costados de la superficie a ensayar.
- Por pulverización: Se empleará en taller o terreno en situaciones donde el viento no entorpezca la aplicación. En este método de aplicación debe tenerse muy en cuenta el factor salud, ya que en general estos productos son de gran toxicidad, en especial los de solvente como vehículo. Se podrán emplear pistolas de aire convencionales siempre que se tome la precaución de alimentarla con aire seco y sin aceites contaminantes. Los productos con envases tipo spray serán también empleados, en especial para pequeñas superficies en trabajos de terreno.

6.7. TIEMPO DE PENETRACIÓN

El tiempo de penetración deberá ser el indicado por el fabricante del líquido penetrante. Si esta información no está disponible, el tiempo mínimo de penetración será de 5 minutos para temperaturas de 10 [°C] a 52 [°C] y de 20 minutos para el rango de temperatura entre 4 [°C] a 10 [°C]. ver tabla N°2. Si durante este lapso el penetrante se seca por evaporación del Líquido, se aplicará una nueva capa de tinta por un tiempo adicional de 5 minutos.

No se debe realizar el revelado cuando se haya secado el líquido penetrante aplicado a la superficie bajo ensayo

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	0	
		FECHA:	20/01/2025

6.8. REMOCIÓN DE EXCESO DE PENETRANTE

Cumplido el tiempo de penetración se deberá retirar el exceso de penetrante de la superficie a ensayada, de acuerdo a los tipos de penetrantes.

- Para penetrante lavable con agua; se deberá lavar la superficie con agua corriente en forma pulverizada o por inmersión. La presión de agua deberá ser como máximo 40 [psi]. Cuando se use la inmersión para el ensayo se deberá realizar en el tiempo estrictamente necesario para retirar el exceso de penetrante y a la temperatura máxima de baño de 38 [°C], aunque siempre es mandatorio la temperatura recomendada por el fabricante. Cuando sea recomendable por la geometría de la pieza o en aplicaciones especiales calificadas se podrán emplear solamente trapos humedecidos para retirar el exceso de penetrante.
- Para Penetrantes lavables con Solventes; en caso de utilizar este método se retirará el exceso de penetrante mediante trapos que no contengan lino, no sean sintéticos ni con hilachas, reiterando esta operación tantas veces hasta que los trapos dejen de mostrar manchas de suciedad y de penetrante. Luego de esto con trapos humedecidos levemente con solvente se completará la limpieza, que no deberá ser tan vigorosa ni con demasiado solvente, para evitar retirar el penetrante de la discontinuidad. Por ningún motivo se debe pulverizar el solvente directo a la pieza ya que puede extraer el penetrante de las discontinuidades detectadas.

6.9. SECADO DE LA PIEZA

- Luego de la remoción del excedente de penetrante lavable en agua, deberá secarse la superficie a ensayar para luego aplicarse el revelador seco o húmedo no acuoso.
- El secado puede hacerse con estufas con circulación de aire caliente, por soplado de aire caliente o simplemente por exposición a la temperatura ambiente.
- La temperatura ideal del aire de secado debe ser mantenida entre los 71 [°C] pero nunca la temperatura de la pieza debe superar los 50 [°C], también se puede emplear lámparas infrarrojas.
- Tampoco se podrá prolongar la mantención de la temperatura de secado, con el peligro de evaporar el penetrante desde la discontinuidad y afectar el resultado del ensayo.

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	0	
		FECHA:	20/01/2025

6.10. REVELADO

- Luego del secado y en forma inmediata se deberá aplicar el revelador (en lo posible no tomar un lapso de tiempo mayor que 10 minutos).
- La elección del revelador y su tipo de aplicación será determinada por la forma, tamaño, condición superficial, cantidad de piezas y tipo de producto del set de ensayo.
- La aplicación deberá ser de acuerdo con las indicaciones del fabricante del revelador, pero siempre buscando obtener una película fina completa y continua de revelador.
- Se podrá ir observando durante la aplicación del revelador, si aparecen indicaciones. Por su forma y manera de mostrarse podrán dar indicios de su existencia.
- Revelador Húmedo no Acuoso; se aplicará mediante pulverización de acuerdo con indicaciones del fabricante, asegurándose de que se obtenga una película fina y continua sobre la superficie a ensayar. Se debe tener cuidado de agitar vigorosamente el revelador antes de pulverizar la pieza, en especial cuando se presentan en forma de aerosoles, con el fin de homogenizar el producto. No se puede sumergir o inundar la pieza con el revelador por peligro de que el penetrante se disuelva y salga de la discontinuidad.

6.11. INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Líquidos penetrantes coloreados (lavable con agua); Se inspeccionarán con luz natural o luz blanca artificial la mínima intensidad de luz recomendada en el lugar del examen corresponde a 100 [fc] (1000 [Lx]), en la superficie a examinar, según ASTM E-165. Las evaluaciones de este tipo de tintas se harán inmediatamente de secado el revelador, y luego de 30 minutos.

Para los aceros inoxidables y aleaciones de níquel, se recomienda realizar dos evaluaciones extras a 60 y 90 minutos de secado el revelador. Se deberán anotar las indicaciones registrables en cada caso.

6.12. LIMPIZA FINAL

Se hará cuando los materiales de los líquidos penetrantes puedan interferir con los procesos siguientes o provocar corrosión debido a condiciones de servicio.

Se lavará con agua mediante máquinas, vapor o solvente, cuando el lavado sea indicado expresamente.

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN CON TINTES PENETRANTES	FECHA:	

20/01/2025

Pág. 11 de 11

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La evaluación de las discontinuidades se hará de acuerdo con los criterios de aceptación de la norma aplicable y/o de las especificaciones técnicas establecidas.

8. REPORTE

- 2025-IAT-AUST-QA-RG-006 – Registro de Inspección con Tintes Penetrantes.

9. ANEXOS

- Ficha Técnica de CANTESCO Limpiador al solvente C101-A.
- Ficha Técnica de CANTESCO Tinte penetrante visible P101S-A Lavable con solvente.
- Ficha Técnica de CANTESCO Polvillo de Revelado D101 Húmedo no acuoso.

INFORMACIÓN TÉCNICA - ANÁLISIS TÍPICO

PRODUCTO INSPECCIÓN POR TINTURA PENETRANTE CANTESCO® – LIMPIADOR AL SOLVENTE C101 – ESTÁNDAR

APLICACIÓN El aerosol C101-A es una mezcla de solventes de hidrocarbonos del petróleo sin clorinados. El producto cumple con las reglamentación sobre porcentajes de alógenos y cloruro del Artículo V del ASME. Se trata de un limpiador de solventes que quita la tintura roja penetrante y los polvillo de revelado. Puede usarse para limpieza de piezas antes de aplicar la tintura roja penetrante, para quitar los penetrantes luego de pasado el tiempo de permanencia, y para limpieza final luego de dejar constancia de algún defecto y su análisis. Se recomienda que tanto 40°F (4°C) como 125°F (52°C) para la inspección de colorantes penetrantes.

COMPOSICIÓN

PRUEBA	RESULTADOS	MÉTODO
Azufre	<1% por peso	ASTM D-129 / D-516 (B)
Fluoruro	<1% por peso	ASTM D-808 / D-1179 (B)
Cloruro	<1% por peso	ASTM D-808 / D-512
Halógeno Total	<1% por peso	ASME T-641

ENVASE Formato listo para usar disponible en tarros de aerosol.

ITEM	CÓDIGO	TAMAÑO	CANTIDAD POR CAJA
C101-A	699913-10385	Tarros de aerosol de 16 oz	12 tarros por caja

DURACIÓN La duración de este producto es actualmente tres años desde la fecha de fabricación. El número de lote es en formato legible (AAAAMM#####) y los últimos cuatro dígitos representan el número de lote de un mes dado.

SDS Existe una Hoja de Datos de Seguridad del Material (SDS) disponible para este producto. Para recibir una copia, envíenos un e-mail a msds@cantesco.com y solicite una hoja SDS para C101-A AEROSOL.

P y R Para respuestas sobre cómo usar los materiales de INSPECCIÓN POR TINTURA PENETRANTE CANTESCO® pida una copia de nuestro folleto INSTRUCCIONES PARA EL USO DE TINTURAS PENETRANTES. Para obtener una lista completa de productos solicite una copia de nuestro CATÁLOGO DE PRODUCTOS DE SOLDADURA. Para información adicional visítenos en www.cantesco.com. Para recibir una copia de los métodos de prueba ASTM para el contenido de halógeno y cloruro (azufre, fluoruro y cloruro) tome contacto con www.astm.org de ASTM.

CERTIFICACIONES Kemper System es una empresa certificada bajo las denominaciones ISO 9001: 2015 y ISO 14001: 2015.



INFORMACIÓN TÉCNICA - ANÁLISIS TÍPICO

PRODUCTO INSPECCIÓN DE TINTURA PENETRANTE CANTESCO® – TINTURA PENETRANTE VISIBLE P101S-A – LAVABLE CON SOLVENTE

APLICACIÓN Tintura roja penetrante, lavable con solvente indica las fallas superficiales contra el fondo del polvillo blanco de revelado. Sin solventes clorinados, cumple con los requisitos de contenido de halógeno y cloruro de la sección V de la ASME. Se recomienda que tanto 40°F (4°C) como 125°F (52°C) para la inspección de colorantes penetrantes.

COMPOSICIÓN Tintura penetrante roja basada en solventes de hidrocarburos de petróleo. Los siguientes resultados son un análisis típico del P101S-A:

PRUEBA	RESULTADOS	MÉTODO
Azufre	<1% por peso	ASTM D-129 / D-516 (B)
Fluoruro	<1% por peso	ASTM D-808 / D-1179 (B)
Cloruro	<1% por peso	ASTM D-808 / D-512
Halógeno Total	<1% por peso	ASME T-641

ENVASE Formato listo para usar, disponible en tarros de aerosol

ITEM	CÓDIGO	TAMAÑO	CANTIDAD POR CAJA
P101S-A	699913-10020	Tarros de aerosol de 16 oz	12 tarros por caja

DURACIÓN La duración de este producto es actualmente tres años desde la fecha de fabricación. El número de lote está en forma legible (AAAAMM#####) y los últimos cuatro dígitos representan el número de lote de un mes dado.

SDS Existe una Hoja de Datos de Seguridad del Material (SDS) disponible para este producto. Para recibir una copia, envíenos un e-mail a msds@cantesco.com y solicite una hoja SDS para P101S-A AEROSOL.

P y R Para respuestas sobre cómo usar los materiales de INSPECCIÓN POR TINTURA PENETRANTE CANTESCO® pida una copia de nuestro folleto INSTRUCCIONES PARA EL USO DE TINTURAS PENETRANTES. Para obtener una lista completa de productos solicite una copia de nuestro CATÁLOGO DE PRODUCTOS DE SOLDADURA. Para información adicional visítenos en www.cantesco.com. Para recibir una copia de los métodos de prueba ASTM para el contenido de halógeno y cloruro (azufre, fluoruro y cloruro) tome contacto con www.astm.org de ASTM.

CERTIFICACIONES Kemper System es una empresa certificada bajo las denominaciones ISO 9001: 2015 y ISO 14001: 2015.



INFORMACIÓN TÉCNICA - ANÁLISIS TÍPICO

PRODUCTO INSPECCIÓN POR TINTURA PENETRANTE CANTESCO® – POLVILLO DE REVELADO D101 – HÚMEDO NO ACUOSO

APLICACIÓN El aerosol D101-A es un polvillo de revelado húmedo, no acuoso, que se rocía en blanco para indicaciones de tinturas rojas. El producto cumple con las reglamentación sobre porcentajes de halógenos y cloruro del Artículo V del ASME. Se recomienda que tanto 40°F (4°C) como 125°F (52°C) para la inspección de colorantes penetrantes.

COMPOSICIÓN Polvillo de revelado blanco suspendido en base de solvente. Los siguientes resultados son un análisis típico del D101-A:

PRUEBA	RESULTADOS	MÉTODO
Azufre	<1% por peso	ASTM D-129 / D-516 (B)
Fluoruro	<1% por peso	ASTM D-808 / D-1179 (B)
Cloruro	<1% por peso	ASTM D-808 / D-512
Halógeno Total	<1% por peso	ASME T-641

ENVASE Formato listo para usar disponible en prácticos tarros en aerosol

ITEM	CÓDIGO	TAMAÑO	CANTIDAD POR CAJA
D101-A	699913-10370	Tarro de aerosol de 16 oz	12 tarros por caja

DURACIÓN La duración de este producto es actualmente tres años desde la fecha de fabricación. El número de lote está en forma legible (AAAAMM#####) y los últimos cuatro dígitos es el número de lote de un mes dado.

SDS Existe una Hoja de Datos de Seguridad del Material (SDS) disponible para este producto. Para recibir una copia, envíenos un e-mail a msds@cantesco.com y solicite una hoja SDS para D101-A AEROSOL .

P y R Para respuestas sobre cómo usar los materiales de INSPECCIÓN POR TINTURA PENETRANTE CANTESCO® pida una copia de nuestro folleto INSTRUCCIONES PARA EL USO DE TINTURAS PENETRANTES. Para obtener una lista completa de productos solicite una copia de nuestro CATÁLOGO DE PRODUCTOS DE SOLDADURA. Para información adicional visítenos en www.cantesco.com. Para recibir una copia de los métodos de prueba ASTM para el contenido de halógeno y cloruro (azufre, fluoruro y cloruro) tome contacto con www.astm.org de ASTM.

CERTIFICACIONES Kemper System es una empresa certificada bajo las denominaciones ISO 9001: 2015 y ISO 14001: 2015.





Austral Group S.A.A.
Austevoll Seafood Company

PLANTA AUSTRAL GROUP S.A.A. COISHCO

PROYECTO: OVERHAULL SECADOR ROTATUBOS N°03 FRT-800SC

DOCUMENTOS QA/QC

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE COMPONENTES

0	Emitido para revisión interna	27/01/2025	L.A. R	D.M.A.	M.D.C
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELAB.	REV.	APROB.

 CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales IAT Inter Andean Trading	INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	
	DOCUMENTO: 2025-IAT-AUST-QA-PRT-013	REVISIÓN: 0
	FECHA: 27/01/2025	PÁGINAS: 7

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 LOURDES AMANDO RAMOS Inspectora de Control de Calidad	 DAVID MEZA ATAU Ingeniero Residente	 MELZER DOMINGUEZ CARRILLO JEFÉ DE PROYECTO

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE COMPONENTES	FECHA:	27/01/2025

ÍNDICE

1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE.....	3
3. REFERENCIAS.....	3
4. DEFINICIONES	3
5. RESPONSABILIDADES	4
5.1. CLIENTE	4
5.2. JEFE DE TALLER.....	4
5.3. PERSONAL DE MANTENIMIENTO	4
5.4. SUPERVISOR DE CALIDAD	4
6. MANTENIMIENTO DE DISTRIBUIDOR CENTRAL.....	5
6.1. RETIRO DE PIEZAS DE JUNTAS ROTATIVAS	5
6.2. INSTALACIÓN DE JUNTAS ROTATIVAS	6
7. REGISTROS.....	7

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE COMPONENTES	0	
		FECHA:	27/01/2025

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para garantizar el mantenimiento de componentes de activos industriales, dentro de los estándares de calidad y gestión eficiente de los recursos, que garanticen su funcionalidad y disponibilidad.

2. ALCANCE

Comprende desde el desmontaje en planta, mantenimiento en taller de acuerdo con las necesidades o con la solicitud del cliente, hasta la ejecución del montaje de los componentes entregado en las condiciones requeridas para el uso y buen funcionamiento.

3. REFERENCIAS

- Manual Secador FRT 8000 SC.
- ET-H101-2024-II-0012 Especificaciones Técnicas de Overhaul de Secador Rotatubo N°2.

4. DEFINICIONES

- Activos: Los activos son todos aquellos bienes, recursos y servicios que puede poseer una empresa. Estos elementos deben haber sido adquiridos en su totalidad para que su posesión genere recursos a largo plazo.
- Informe de Mantenimiento: Informe que contiene el registro de los mantenimientos realizados a cada bien durante la vida útil del mismo.
- Mantenimiento Preventivo: Actividades programadas de revisión técnica que se realizan periódicamente para evitar que se presente deterioro o daño en los equipos o instalaciones locativas, de acuerdo con lo sugerido en las garantías de los proveedores o por los contratistas que han realizado adecuaciones locativas en inmuebles de la entidad.
- Mantenimiento Correctivo: Actividades de reparación, corrección o ajuste, realizadas en el momento de presentarse algún daño en equipos o instalaciones locativas de manera intempestiva.
- Soporte Técnico: Actividad de recibir, diagnosticar y resolver alguna solicitud de los usuarios sobre funcionalidades o errores de operación de algún componente de los activos.
- Prensa estopa: Cámara anular que sirve para sellar y evitar las fugas en los cilindros y/o ejes de las máquinas de vapor o similares.
- Distribuidor central: Sistema de tuberías madre de distribución de vapor, ya que es la encargada de recibir vapor y distribuirlo al mismo tiempo por los haces de tubos.

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE COMPONENTES	0	
		FECHA:	27/01/2025

5. RESPONSABILIDADES

5.1. CLIENTE

Conservar los repuestos a su cargo para evitar el deterioro y/o daño de los mismos.

Agilizar la gestión documentaria para el retiro e ingreso de los componentes de sus instalaciones.

Suministrar información correcta y completa, tales como: fichas técnicas, manuales y/o informes de las piezas intervenidas en mantenimiento.

5.2. JEFE DE TALLER

Coordinar, dirigir y tomar decisiones en cada intervención de mantenimiento, conforme las especificaciones técnicas del servicio.

Solicitar el material necesario para dar seguimiento a la orden de servicio en el taller de mantenimiento de acuerdo a la prioridad de actividades.

Recepcionar los materiales y verificar la conformidad según las características y especificaciones del manual de mantenimiento.

5.3. PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Verificar y corregir de ser necesario los equipos que presenten fallas para lograr un estado óptimo de funcionamiento.

Señalar con avisos de precaución el área donde se ejecuta las labores de mantenimiento.

Mantener sus áreas de trabajo limpias y ordenadas.

Proporcionar información completa, cuando se realice una reparación o sustitución de piezas.

5.4. SUPERVISOR DE CALIDAD

Realizar el seguimiento de las actividades de mantenimiento y asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.

Verificar que se efectúen las reparaciones, sustituciones y/o reparaciones apropiadas conforme las especificaciones técnicas del proyecto.

Identificar las marcas y series de los componentes sustituidos y/o reparados, para dar conformidad o no conformidad del servicio.

Realizar y calificar el informe y registro de mantenimiento de componentes.

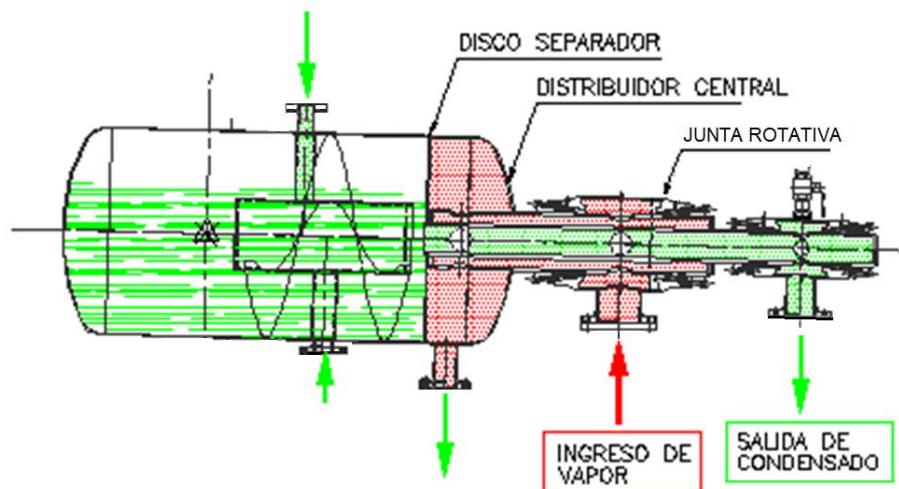
 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO: 2025-IAT-AUST-QA-PR-013	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN: 0	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE COMPONENTES	FECHA: 27/01/2025	
		Pág. 5 de 7	

6. MANTENIMIENTO DE DISTRIBUIDOR CENTRAL

Previamente se debe realizar el desmontaje y retiro del distribuidor central según el procedimiento de desmontaje y montaje de estructuras (2024-IAT-AUST-QA-PR-009).

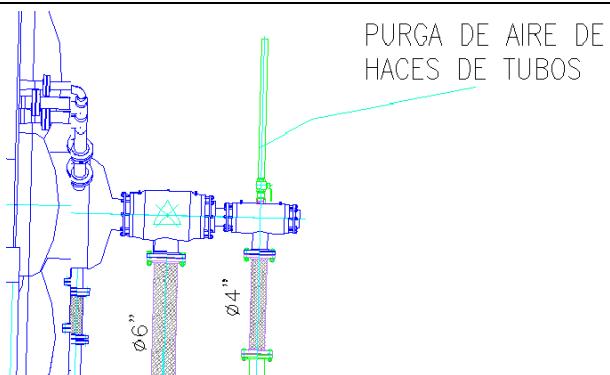
El cliente deberá realizar la gestión documentaria para el retiro de las piezas y/o componentes fuera de sus instalaciones con destino al taller externo de INTER ANDEAN.

6.1. RETIRO DE PIEZAS DE JUNTAS ROTATIVAS



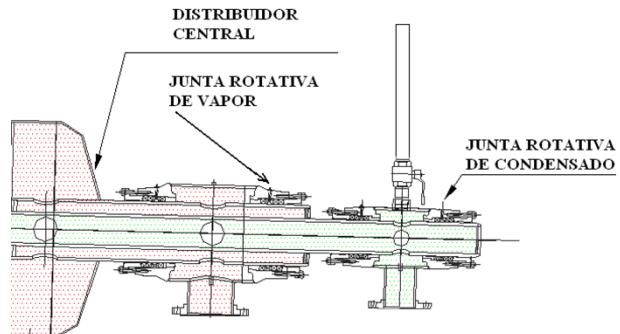
Se realizará el marcado de puntos de referencia respecto

- 1º del eje del distribuidor central, luego retirar la válvula de purga.



Seguidamente, retirar la junta rotativa de vapor y

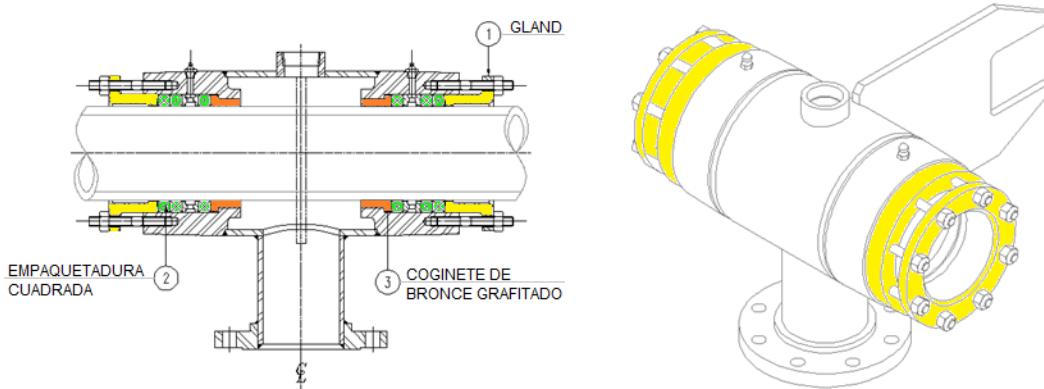
- 2º condensado del distribuidor central para su inspección y análisis de estado.



 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO: 2025-IAT-AUST-QA-PR-013	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN: 0	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE COMPONENTES	FECHA: 27/01/2025	
		Pág. 6 de 7	

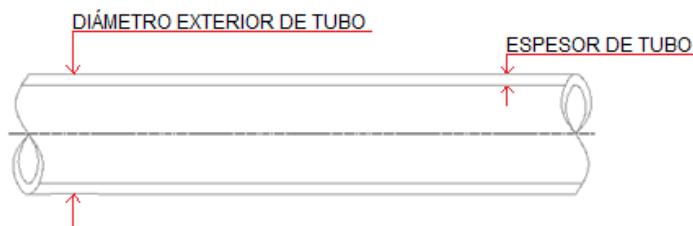
Primero eliminar la presión sobre el empaque y retirar el gland (ítem 1). Luego extraer todas las empaquetaduras cuadradas (ítem 2).

Retirar el cojinete de bronce grafitado (ítem 3) y desplazar la junta rotativa para limpiar completamente el fondo de la caja y la superficie de los ejes.



Repetir el procedimiento para el retiro de la junta rotativa de vapor.

Remover grasas del eje e identificar zonas con desgaste donde se medirá el diámetro exterior y se deberá comparar con varios puntos a lo largo del eje.



Si el diámetro exterior tiene desgaste menor que $1/32"$ (0.8mm), se deberá realizar mecanizado con rectificadora de cigüeñal y pulir el eje con papel abrasivo de grano fino, para uniformizar la superficie del tubo.

Si el diámetro exterior presenta reducción mayor que $1/32"$ (0.8mm), se deberá evaluar insertar un embocinado y rectificarlo, o en caso extremo, reemplazar el tubo central por uno nuevo.

6.2. INSTALACIÓN DE JUNTAS ROTATIVAS

Las cajas prensaestopa no requieren lubricación pues cuentan con cojinetes de bronce grafitado (ítem 3).

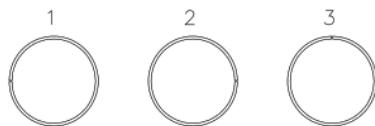
No lubricar con aceite o grasa para evitar que estos productos puedan introducirse en las líneas de vapor y/o condensado y retornen a los Calderos.

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DE COMPONENTES	0	
		FECHA:	27/01/2025

Sólo en caso de no contar con empaquetadura adecuada, en caso de un reemplazo de emergencia, se admite la lubricación con grasa de alta temperatura.

Cada anillo de empaque cuadrado 3/4" (19.1mm) deberá ser instalado con los extremos cortados desfasados en 90° al anterior anillo.

Cada anillo de empaque deberá ser introducido por medio del Gland. Objetos afilados no se deberán usar para no dañar el eje ni el empaque. Luego de introducir todos los empaques, ajustar las tuercas suavemente.



Para lograr un sellador libre de fugas, el gland deberá ser ajustado antes de admitir presión en el sistema de vapor. Cuando el equipo esté en operación se regulará finamente el ajuste del gland de modo que no se presenten fugas.

7. REGISTROS

- 2025-IAT-AUST-QA-RG-010 – Registro de Mantenimiento Mecánico de Componentes.



Austral Group S.A.A.
Austevoll Seafood Company

PLANTA AUSTRAL GROUP S.A.A. COISHCO

PROYECTO: OVERHAULL SECADOR ROTATUBOS N°03 FRT-800SC

DOCUMENTOS QA/QC

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS

0	Emitido para revisión interna	20/01/2025	L.A. R	D.M.A	M.D.C
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELAB.	REV.	APROB.

 CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales IAT Inter Andean Trading	INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	
	DOCUMENTO: 2025-IAT-AUST-QA-PR-010	REVISIÓN: 0
	FECHA: 20/01/2025	PÁGINAS: 8

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 LOURDES AMANDO RAMOS Inspectora de Control de Calidad	 DAVID MEZA ATAU Ingeniero Residente	 MELZER DOMINGUEZ CARRILLO JEFE DE PROYECTO

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS	FECHA:	20/01/2025

INDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. REFERENCIA	3
4. DEFINICIONES	3
5. RESPONSABILIDADES	3
5.1. SUPERVISOR DE CALIDAD	3
5.2. SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	3
5.3. JEFE DE GRUPO Y PERSONAL OPERATIVO	4
6. EQUIPOS / HERRAMIENTAS A USAR.....	4
7. CONSIDERACIONES DE CALIDAD	5
8. CONSIDERACIONES DE SSOMA	5
8.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	5
8.2. EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO	5
9. PROCEDIMIENTO	5
9.1. ACTIVIDADES PREVIAS	5
9.2. PREPARACIÓN DE LA PRUEBA	6
9.3. LLENADO DE LA TUBERÍA	6
9.4. PRESIÓN DE PRUEBA	6
9.5. REVISIÓN	7
9.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LAS PRUEBAS	7
9.6.1. REQUERIMIENTO DE ASME B31.1	7
9.6.2. REQUERIMIENTO DE ASME B31.3 PARA PRUEBAS DE PRESIÓN	8
9.7. FIN DE PRUEBA	8
10. REGISTROS	8

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS	FECHA:	20/01/2025

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la realización de prueba neumática, así como para la prueba de cierre entre asientos en los circuitos de tuberías.

2. ALCANCE

Comprende las actividades y requerimientos necesarios para llevar a cabo las pruebas con presión neumática, a los diferentes circuitos de tuberías que forman parte de los sistemas de tuberías de procesos y de servicios en los proyectos de INTER ANDEAN.

3. REFERENCIA

- ASME B31.1 [2022].
- Requerimientos ASME B31.3 [2022] para pruebas neumáticas.

4. DEFINICIONES

Prueba Neumática. Verificación de hermeticidad llevada a cabo en circuitos de tuberías, por medio del presurizado con aire, nitrógeno o gas, para garantizar la integridad en todos los puntos de juntas de soldadura o uniones roscadas, bridas, válvulas, equipos, instrumentos y accesorios en general.

5. RESPONSABILIDADES

5.1. SUPERVISOR DE CALIDAD

- Responsable de coordinar y supervisar las operaciones involucradas en Prueba neumática, tales como los colaboradores involucrados, ejecución del procedimiento y liberación de calidad.
- Responsable de indicar el material de aporte compatible con el material base y verificar el resultado final de la ejecución del presente procedimiento.

5.2. SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Verificar que todo el personal cuente con los equipos de protección personal específicos y en buen estado.
- Verificar que el AST contenga todos los riesgos identificados y establezca las medidas de seguridad adecuadas para cada caso.

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS	0	
		FECHA:	20/01/2025

5.3. JEFE DE GRUPO Y PERSONAL OPERATIVO

- Ser responsables de su propia seguridad y la de sus compañeros.
- Conocer, entender y aplicar en sus labores, las normas y procedimientos de trabajo seguro.
- Utilizar adecuadamente los EPP's asignados.
- Trabajar en forma segura previniendo los accidentes y riesgos a la salud.
- Participar activamente en la charla de seguridad.
- Conocer e identificar los peligros y riesgos asociados a su actividad, así como los aspectos ambientales para implementar las medidas de controles necesarias.
- Inspeccionar los equipos, materiales y herramientas correspondientes para el servicio.
- Mantener en orden y limpieza el área de trabajo antes, durante y después de la ejecución del servicio.
- Verificar, mantener y utilizar correctamente los equipos de protección personal en todo momento del desarrollo de la actividad.
- Reportar todo acto o condiciones inseguras al supervisor de trabajo y el supervisor de seguridad y salud con el objetivo de corregir inmediatamente, de lo contrario las actividades no deben continuar.
- El trabajador puede negarse a ejecutar los trabajos si no se dan las condiciones de seguridad o se cuenta con los recursos necesarios como EPP, equipos, herramientas u otros.
- Prohibir el ingreso de personas ajena al área de trabajo.

6. EQUIPOS / HERRAMIENTAS A USAR

- Compresor de aire.
- Manómetro de rango de 0-160 PSI.
- Brida ciega de 4".
- Abrazadera de 4" con espárragos de 3/4".
- Válvulas de bola de 1/2".
- Manguera de 1/4".
- 2 Niples de 1/2".
- Junta T de 1/2".

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS	FECHA:	20/01/2025

- Reducción de 1/2" – 1/4" y Acople rápido de 1/4".
- Válvula check 1/4".
- 3 abrazaderas de 1/4".

7. CONSIDERACIONES DE CALIDAD

El supervisor de calidad deberá asegurarse de que la zona para prueba neumática debe estar identificada, así como efectuar inspección visual del área.

8. CONSIDERACIONES DE SSOMA

El personal que ejecuta el trabajo deberá emplear el equipo de protección personal adecuado para esta labor.

Si se requiere algún tipo de limpieza química, se debe seguirse lo indicado en un procedimiento específico.

8.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad.
- Barbiquejo.
- Lentes transparentes o careta facial.
- Tapones auditivos.
- Uniforme de trabajo con cintas reflectivas.
- Zapatos de seguridad con puntas de acero.
- Guantes de badana (cuero).
- Guantes de manobra.

8.2. EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO

- Cachacos o conos de seguridad

9. PROCEDIMIENTO

9.1. ACTIVIDADES PREVIAS

- Se reportará al jefe inmediato de mantenimiento el inicio de la prueba para autorización y seguimiento de la misma.
- Traslado del personal, equipos y maquinarias.
- Inspección de herramientas y/o equipos y señalización del área.
- Inspección de herramientas y señalización del área

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS	0	
		FECHA:	20/01/2025

- Señalar y delimitar el área de trabajo; conos o cachacos de seguridad en el área de trabajo; en el área no deberá permanecer personal que no tenga participación directa con el trabajo.
- El personal verificará si las herramientas se encuentran en buenas condiciones antes de inicio de trabajo mediante los check list que se cuenta.

9.2. PREPARACIÓN DE LA PRUEBA

- Se usarán manómetros de presión para la prueba con un rango de 160 PSI, y serán manejados, verificados y controlados según el procedimiento.
- Ensamblar o proteger con bridas ciegas, tapas o accesorios temporales, los componentes que no soporten la presión de prueba o que sean susceptibles de daño como: válvulas de seguridad (de alivio), válvulas de control, cambiadores de calor y haz de tubos para enfriadores de aire, equipo, maquinaria, bombas, instrumentos en general y juntas de expansión.
- Se podrán utilizar espárragos y tornillos definitivos en las temporalidades debiendo cuidar la hermeticidad del volumen de control.
- Verificar que las válvulas permanezcan 100% abiertas durante la prueba y no sean utilizadas como bloqueo.
- Es muy importante verificar la limpieza de las tuberías durante la fabricación y previo al montaje, para evitar que estas contengan materiales extraños que puedan dañar los sellos de las válvulas.
- Cuando la línea tenga una válvula check que obstruya el flujo, el acople rápido podrá retirarse, al terminar la prueba y el barrido.

9.3. LLENADO DE LA TUBERÍA

Una vez realizadas las operaciones señaladas en los puntos anteriores y la línea se encuentre preparada con todas sus temporalidades, debidamente soportada y liberada por calidad, se llenará con aire el circuito de tubería de forma escalonada hasta llegar a la presión de prueba.

9.4. PRESIÓN DE PRUEBA

El valor de la presión de prueba que debe alcanzarse, deberá estar señalado en las especificaciones técnicas, planos de diseño y/o código de construcción; y podrá indicarse a través de protocolos de prueba aprobados por el cliente.

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS	FECHA:	20/01/2025

9.5. REVISIÓN

Personal operativo y de control de calidad examinará la línea de tubería, verificando que no haya fugas durante la prueba. Después de mantenerse la presión de prueba por el tiempo requerido, inspeccionar cuidadosamente con solución jabonosa todas las juntas soldadas.

En el caso de conexiones bridadas, en las cuales, las fugas no se eliminan simplemente por apriete, drenar y/o ventear la línea y revisar la superficie de sellado de la brida para detectar posibles imperfecciones y reponer el empaque.

9.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LAS PRUEBAS

El personal operativo deberá seguir los criterios para la aplicación de las pruebas neumáticas a las tuberías y de aceptación del resultado; no se permite fugas en uniones soldadas y empaques temporales instalados con el propósito de llevar a cabo la prueba neumática y que serán removidos al finalizar la inspección.

Control de Calidad podrá solicitar la repetición de la prueba de tubería en caso de que se detecten defectos menores, tales como fugas continuas y evidencias de burbujas sobre uniones soldadas.

9.6.1. REQUERIMIENTO DE ASME B31.1

Todas las juntas incluyendo soldaduras previamente probadas se dejarán sin aislar y expuestas para examinación durante la prueba.

Durante la prueba, ningún componente del sistema de tubería será sujeto a un esfuerzo mayor al permitido por el diseño.

La presión de prueba en las líneas o sistemas que la lista de líneas así lo indique, no será menor de 1.2 y no mayor de 1.5 veces la presión de diseño del sistema de tubería.

La presión en el sistema se incrementará gradualmente a no más de la mitad de la presión de prueba, después se incrementará en pasos de aproximadamente 1/10 de la presión de prueba hasta llegar a la presión de prueba requerida. La presión se mantendrá constante por un tiempo mínimo de 10 minutos. Posteriormente se reducirá a menos de la presión de diseño o 100 psi y se mantendrá por el tiempo necesario para conducir las examinaciones para detección de fugas.

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA NEUMÁTICA A TUBERÍAS	0	
		FECHA:	20/01/2025

Las uniones soldadas, roscadas y atornilladas se examinarán con una solución jabonosa para detectar posibles fugas. La solución de jabón y agua deberá formar burbujas y producir una película que no se separe del área a examinar además de que no debe secar rápidamente. El número de burbujas contenida en la solución debe minimizarse para reducir el problema de discriminar entre burbujas existentes y las causadas por fugas.

Se conectarán un manómetro en el sistema a ser probado, que estará visibles al operador que controla la presión. Durante el llenado e inspección, el manómetro usado en la prueba deberá tener carátula con un rango de aproximadamente 1.5 a 2 veces la presión de prueba.

9.6.2. REQUERIMIENTO DE ASME B31.3 PARA PRUEBAS DE PRESIÓN

La soldadura final que conectará los sistemas de tuberías o componentes que han sido exitosamente probados, no requerirá ser probada a presión. Ésta será examinada mediante el radiografiado al 100% o por ultrasonido.

La presión deberá ser gradualmente incrementada en pasos hasta que la presión de prueba sea alcanzada, manteniendo la presión de prueba en cada paso el suficiente tiempo para igualar los esfuerzos de la tubería. La presión deberá entonces ser reducida a la presión de diseño antes de la examinación para fuga.

9.7. FIN DE PRUEBA

Una vez terminada la prueba neumática y habiendo efectuado la limpieza de las tuberías de acuerdo al procedimiento aplicable, se procederá a:

- Una vez que haya sido aceptada la prueba, se iniciará la despresurización abriendo los venteos, procurando que la presión disminuya gradualmente hasta llegar a cero.
- Remover todos los accesorios temporales utilizados en la prueba y limpieza de la tubería, como son: bridás, tapas ciegas, comales y tubería temporal.
- Normalizar la línea con los empaques y tornillería definitiva, instrumentos o accesorios si corresponde.
- Elaborar el Reporte de Prueba Neumática.

10. REGISTROS

- 2025-IAT-AUST-QA-RG-007 – Registro de Prueba Neumática.



Austral Group S.A.A.
Austevoll Seafood Company

PLANTA AUSTRAL GROUP S.A.A. COISHCO

PROYECTO: OVERHAULL SECADOR ROTATUBOS N°03 FRT-800SC

DOCUMENTOS QA/QC

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTÁTICA

0	Emitido para revisión interna	10/01/2025	L.A. R	D.M.A	M.D.C
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELAB.	REV.	APROB.

 CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales IAT Inter Andean Trading	INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	
	DOCUMENTO: 2025-IAT-AUST-QA-PRT-011	REVISIÓN: 0
	FECHA: 10/01/2025	PÁGINAS: 8

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 LOURDES AMANDO RAMOS Inspectora de Control de Calidad	 DAVID MEZA ATAU Ingeniero Residente	 MELZER DOMINGUEZ CARRILLO JEFE DE PROYECTO

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTÁTICA	FECHA:	10/01/2025

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. REFERENCIAS.....	3
4. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	3
5. RESPONSABILIDADES	4
5.1. GERENTE DE PROYECTO	4
5.2. SUPERVISOR DE PROYECTO	4
5.3. SUPERVISOR DE CALIDAD	4
5.4. SUPERVISOR SSOMA.....	4
6. MATERIALES Y EQUIPOS.....	4
7. DESARROLLO DE LA PRUEBA.....	5
8. FIN DE LA PRUEBA.....	7
9. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	7
10. REPORTE.....	8

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTÁTICA	FECHA:	10/01/2025

1. OBJETIVO

Establecer las actividades para la ejecución de pruebas hidrostáticas en estanques, tuberías y/o accesorios, para verificar su hermeticidad.

La prueba hidráulica es una manera efectiva para detectar las deficiencias de diseño, materiales y fabricación, además de probar la integridad estructural del equipo. Como esta prueba produce alivio en el esfuerzo mecánico, se lleva a cabo en la última etapa en el proceso de fabricación.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a la fabricación de estanques y recipientes de presión fabricados o reacondicionados por INTER ANDEAN bajo la Norma ASME VIII, División 1 [2021].

3. REFERENCIAS

- Código ASME BPVC División 1 sección VIII [2021].

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Manómetro: Es un medidor de presión.
- Presión: Es la fuerza ejercida perpendicularmente sobre una superficie, a partir de la presión atmosférica por medición. Usualmente se expresa en lb/pulg² (psi) o kg/cm².
- Presión de Diseño: Es la presión con que se diseña un equipo y su valor debe ser mayor o igual que la presión máxima de operación.
- Presión de Operación: Es la presión real a la cual opera un sistema, en condiciones normales.
- Presión de Prueba Hidrostática: Es la presión interna máxima permitida para efectuar la prueba hidrostática.
- Presión Máxima de Operación: Es la presión máxima a la que un equipo es sometido durante su operación.
- Presurizar: Aplicar presión en el interior de un recipiente.
- Prueba Hidrostática: Es la prueba de presión a la que deben someterse los recipientes para certificar su hermeticidad, sosteniendo la presión durante un tiempo establecido, utilizando agua como fluido de prueba.
- Temperatura: Es el contenido de calor en la materia. Usualmente se expresa en grados Celsius (°C) o grados Fahrenheit (°F).

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3- AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTÁTICA	FECHA:	10/01/2025

- Temperatura Ambiente: Es la temperatura del aire en el medio circundante al lugar donde se encuentre situada la instalación.
- Termómetro: Es un medidor de temperatura.

5. RESPONSABILIDADES

5.1. GERENTE DE PROYECTO

Mantener comunicación con el personal de calidad del proyecto y monitorear el cumplimiento de las obligaciones contractuales en materia de calidad.

5.2. SUPERVISOR DE PROYECTO

Es el encargado de liderar la fabricación y montaje de elementos y conjuntos del equipo, y es también el responsable de facilitar y llevar a cabo la prueba hidrostática.

5.3. SUPERVISOR DE CALIDAD

Es el encargado de realizar la inspección visual antes y durante la prueba, tomar las mediciones ambientales y certificar que las condiciones sean las requeridas para la realización de la prueba.

Finalmente, control de calidad debe certificar la hermeticidad del recipiente.

5.4. SUPERVISOR SSOMA

Asesorar al área operativa en el desarrollo de los análisis de riesgos y elaboración de los PART – SSO.

Supervisar en campo el cumplimiento de los procedimientos, normas e instructivos de seguridad y asegurar el cumplimiento en la disponibilidad y calidad de los equipos de protección personal.

Reportar de inmediato al SUP de SSO AUSTRAL y/o SUP. Proyecto todos los incidentes o accidentes que pudieran suscitarse.

6. MATERIALES Y EQUIPOS

Los Materiales y equipos a utilizar son:

- Agua
- Bomba
- Termómetro
- Manómetro

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTÁTICA	FECHA:	
		10/01/2025	

7. DESARROLLO DE LA PRUEBA

Antes de realizar la prueba hidrostática, se debe llevar a cabo las siguientes actividades:

- Verificar que todos los trabajos de soldadura en el elemento o conjunto que será sometido a prueba hayan sido concluidos con registro de calidad validado por el cliente.
- Reconocer las áreas donde se va a realizar la prueba e informar a las dependencias involucradas.
- Obtener permiso de ejecución de trabajos con riesgo ante el departamento de prevención de riesgos.
- Contar con materiales y equipos requeridos para la prueba hidrostática; así mismo asegurar la disponibilidad, cantidad y calidad del agua requerida.
- Determinar la presión de la prueba hidrostática y el tiempo de duración de la misma. Para determinar la presión y temperatura de prueba, se debe considerar lo estipulado en UG-99 del Código ASME BPVC División 1 sección VIII [2021]: Multiplicar por 1,3 veces la presión máxima de trabajo por la relación de tensión más baja (LSR).

$$LSR = \frac{S_{test}}{S_{des}}$$

S = Esfuerzo de ruptura

S_{des} = Esfuerzo de ruptura a la temperatura
de diseño

S_{test} = Esfuerzo de ruptura a la temperatura
del medio de prueba

$$P_{test} = 1,3 \times P_d \times LSR$$

LSR = S de temperatura de prueba dividido
por S a temperatura de diseño

P_d = Presión de diseño

Nota: Los valores de S_{test} y S_{des} se obtienen a partir de lo dispuesto en el código ASME BPVC sección II parte D.

- Vincular la red de alimentación de agua al recipiente de prueba y asegurar que la red esté limpia interiormente, al igual que el recipiente de prueba.
- Asegurar la hermeticidad en los extremos de recipiente que va a probarse, mediante la instalación de bridales ciegas, tapones o juntas ciegas.
- Calibrar e instalar los manómetros requeridos para la prueba.

 <p>IAT Inter Andean Trading</p>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 <p>CONMETAL Diseño y fabricación de equipos industriales</p>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTÁTICA	FECHA:	10/01/2025

- Instalar válvulas desaireadoras en las partes altas para purgar el aire. Instalar acople o niple del diámetro requerido para la inyección de agua.

La prueba debe realizarse únicamente utilizando agua, no se permite que se realice con aire debido a los riesgos involucrados. El tramo debe ser llenado lentamente, teniendo cuidado de impedir una oleada o una trampa de aire.

Toda trampa de aire debe ser liberada; si es necesario el sistema debe permitir una salida de aire y válvulas de expulsión de aire al vacío (ventosas) apropiadas. Las válvulas o aberturas de aire al vacío deben proveerse en todos los puntos altos para expulsar las bolsas de aire mientras se realiza el llenado. La instalación del sistema de venteo, se realizará de la siguiente manera:

- Para el caso de la prueba hidrostática de la chaqueta, el sistema de venteo se instalará en uno de los ingresos de vapor de la chaqueta y se posicionará el secador de manera que el sistema quede ubicado en la parte superior.
- Para el caso de la prueba hidrostática de las bombonas, el sistema de venteo se instalará en la tubería de salida de condensado y se posicionará el secador de manera que el sistema quede ubicado en la parte superior.

En lo posible, el llenado debe hacerse en los puntos bajos del sistema, los cuales pueden aprovecharse para purgar posteriormente el equipo. La instalación del sistema de llenado y purga, se realizará de la siguiente manera:

- Para el caso de la prueba hidrostática de la chaqueta de secador, el llenado será a través de uno de los ingresos de vapor de la chaqueta que se ubicarán en la parte inferior.
- Para el caso de la prueba hidrostática de la bombona, el llenado será a través de la válvula de purga de condensado que se ubicará opuesto al sistema de venteo instalado previamente.

El personal a cargo de la fabricación, dirigidos por el supervisor de obra, debe inyectar el agua con una bomba de alta presión suministrado por el cliente, de manera que la chaqueta será llenada totalmente, purgando el aire a través de las válvulas de venteo colocadas en las partes más altas del sistema.

Una vez lleno, se debe iniciar la presurización del equipo, inyectando agua para incrementar paulatinamente la presión hasta alcanzar la presión especificada de prueba (130 PSI). Si es necesario, la inyección final puede realizarse con una bomba manual.

 IAT <small>Inter Andean Trading</small>	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	CÓDIGO:	 CONMETAL <small>Diseño y fabricación de equipos industriales</small>
	PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 - AUSTRAL COISHCO	REVISIÓN:	
		0	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTÁTICA	FECHA:	10/01/2025

La prueba iniciará cuando se apertura el ingreso de agua al recipiente y se registrará la fecha y hora; además se registrará la hora cuando el sistema alcance la presión de: 45; 90 y 130 psi (presión de prueba). Toda la información deberá ser indicada en el registro de prueba hidrostática.

La prueba hidrostática de la chaqueta del secador se considerará exitosa, si no se detectan fugas ni variaciones en el manómetro durante 24h de tiempo de residencia del fluido a presión de prueba.

La prueba hidrostática de la bombona del secador se considerará exitosa, si no se detectan fugas ni variaciones en el manómetro durante 2h de tiempo de residencia del fluido a presión de prueba.

En caso de presentarse pérdidas de presión por fugas en el recipiente, accesorios o conexiones, el supervisor de obra deberá corregir y repetir la prueba hasta su aceptación.

El departamento de Control de Calidad deberá presenciar dicha prueba y verificar el correcto procedimiento de la actividad.

8. FIN DE LA PRUEBA

Una vez verificada la presión, temperatura y tiempo de mantenimiento, se da por finalizada la prueba. El departamento de Control de Calidad emitirá en informe que certificará el éxito de la misma.

El supervisor de obra, emitirá la instrucción para despresurizar el recipiente. Esto se realiza abriendo la válvula de purga hasta que el elemento controlador marque 0 y se haya descargado en su totalidad el fluido de prueba, confinando el agua en lugares apropiados, que no afecten el medio ambiente ni el área específica de trabajo.

El supervisor de obra debe verificar que sean retirados todos los equipos, herramientas, materiales y accesorios utilizados en el desarrollo de la prueba hidrostática (bridas ciegas, tapones o juntas ciegas manómetros, niples, acoplos, etc.).

9. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

El área de pruebas hidrostáticas es resguardada con cinta de precaución, además se ubican rótulos en sitios de fácil visibilidad y que identifiquen el área de trabajo e ingresen solamente supervisores y personal autorizados.

Los riesgos asociados con esta actividad son:

- Accidentes producidos por el equipo de pruebas hidrostáticas.
- Contaminación del ambiente.