
	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
		2025-IAT-AUST-QA-PR-009	
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO	<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS</b>	<b>FECHA:</b>	
		10/01/2025	Pág. 12 de 14

Perfilar los tubos que puedan sobresalir máximo 3 mm de espejo, aplicar soldadura GMAW con electrodo de 1.2 mm (ER70S-6) para unir varillon con espejos.

Realizar pruebas no destructivas con líquidos penetrantes de acuerdo con el procedimiento de inspección con tintes penetrantes (2025-IAT-AUST-QA-PR-008).

El montaje de bombonas, se realizará mediante un tacle, izándola y fijándola con puntos de soldadura para unir con proceso FCAW AWS E71T-11 según procedimiento general de soldadura (2025-IAT-AUST-QA-PR-005).

Una vez terminada la soldadura del paquete de tubos con espejos, y estos con la bombona; se procederá a rotar el casco del secador 120° para repetir el procedimiento de montaje hasta completar los trabajos de soldadura de todo el conjunto de bombonas del secador.

### 8.3. MONTAJE DE DISTRIBUIDOR CENTRAL Y ACCESORIOS

El camión grúa ingresará a zona de secadores transportando el distribuidor central para maniobras de izaje el mismo; se realizará el izaje y fijación de la brida con la tapa de descarga donde se ajustará los pernos y se fijará la junta rotativa en su base.



Se deberá verificar el alineamiento de distribuidor con un reloj comparador, dando giros al secador de rotatubo. Liberado el alineamiento, se procederá a instalar las tuberías de ingreso de vapor y salida de condensado.

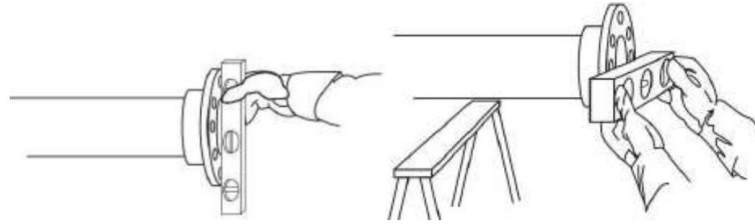
### 8.4. ARMADO DE BRIDAS DESLIZANTES (SLIP ON)

El tubo deberá penetrar en el interior de la brida sin llegar al plano de la cara de contacto, al que se une por medio de cordón de soldadura interna y externamente.

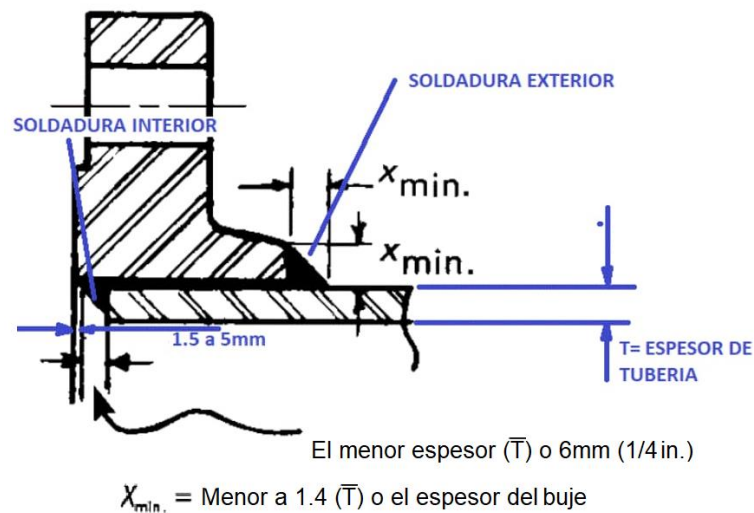
Para la construcción de uniones bridadas tomaremos como referencia el estándar ASME B31.3 [2022], siguiendo los siguientes pasos:

- Nivelar el tubo en el soporte o banco de trabajo.
- Instalar la brida en el tubo para cerrar la alineación visual. Alinear los dos orificios superiores de la brida con el nivel de burbuja. Mover la brida hasta que la burbuja esté centrada.
- Usar el nivel de burbuja para ajustar la cara de la brida vertical o plomada.
- Girar el montaje 90m grados y repetir el paso anterior.

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO <b>PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS</b>	2025-IAT-AUST-QA-PR-009	
		<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
		<b>FECHA:</b>	
		10/01/2025	Pág. 13 de 14





- e. Para soldar la brida externamente, el tamaño de la soldadura de filete debe ser 1.4 veces el espesor del tubo. Ejemplo: Si la tubería tiene un espesor de 10mm, el tamaño de filete debe ser 14mm, este resultado sale de multiplicar  $1.4 \times T$  (10mm) = 14mm.



- f. Para soldar la brida internamente (soldadura de sello), la norma ASME B31.3 nos indica que cuando el espesor del tubo es 6mm o menos, el tamaño de la soldadura de filete interior debe ser el espesor del tubo, y cuando el espesor del tubo sea mayor que 6mm; el tamaño de la soldadura de filete debe ser tan solo 6mm. Ejemplo: Si la tubería tiene espesor de 4mm, el tamaño de la soldadura de filete interior debe ser 4mm. Si la tubería tiene espesor de 12mm, el tamaño de la soldadura de filete interior debe ser de 6mm.
- g. La distancia mínima que debe existir entre la cara de la brida y el pie de la soldadura de filete debe estar entre 1.5mm hasta 5mm. Con esto queda claro que la parte interior de la brida solo es una soldadura de sello y la soldadura de la parte exterior de la brida es la que resiste el esfuerzo mecánico de la brida.

### 8.5. ARMADO DE BRIDAS CIEGAS (BLIND)

La instalación de las bridas ciegas se realizará para la ejecución de pruebas neumáticas y/o pruebas hidrostáticas, de manera que permita hermetizar el volumen de control de prueba.

	<b>IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.</b>	<b>CÓDIGO:</b>	
		2025-IAT-AUST-QA-PR-009	
	<b>PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS N°3 - AUSTRAL COISHCO</b>	<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS</b>	<b>FECHA:</b>	
		10/01/2025	Pág. 14 de 14

## 8.6. MONTAJE DE TAPA DE CARGA

Con apoyo del camión grúa se realizará el izaje de planchas que conforman la tapa de carga del secador.

Se realizará el armado parcial de la tapa en sitio y se fijará con puntos de soldadura, seguidamente se procederá a unir mediante proceso FCAW con electrodo AWS E71T-11 según procedimiento general de soldadura (2025-IAT-AUST-QA-PR-005).



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 AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS**

0	Emitido para revisión interna	10/05/2025	L.A.R	D.M.A	M.D.C.
<b>REV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>ELAB.</b>	<b>REV.</b>	<b>APROB.</b>



	<b>INTER ANDEAN TRADING S.A.C.</b>	
	<b>DOCUMENTO:</b> 2025-IAT-AUST-QA-PRT-015	<b>REVISIÓN:</b> 0
	<b>FECHA:</b> 10/05/2025	<b>PÁGINAS:</b> 9

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

	<b>IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.</b>	<b>CÓDIGO:</b>	
	<b>PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO</b>	2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
		<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
		<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS</b>	
		<b>FECHA:</b>	
		10/05/2025	Pág. 2 de 9

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCE .....	3
3.	REFERENCIAS .....	3
4.	RESPONSABILIDADES.....	3
4.1.	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN.....	3
4.2.	SUPERVISOR DE SSOMA.....	4
4.3.	SUPERVISOR DE CALIDAD.....	4
5.	DEFINICIONES .....	4
6.	RECURSOS .....	5
6.1.	PERSONAL .....	5
6.2.	EQUIPOS Y MATERIALES .....	5
7.	CONSIDERACIONES.....	6
8.	PROCEDIMIENTO .....	6
8.1.	INSPECCIÓN DE PERNOS Y TUERCAS .....	6
8.2.	VERIFICACIÓN DE ALINEAMIENTO DE BRIDAS .....	6
8.3.	INSTALACIÓN DE EMPAQUES SELLADORES .....	8
8.4.	INSTALACION DE PERNOS ESPARRAGOS Y TUERCAS.....	8
8.5.	VERIFICACION Y CONTROL DE AJUSTE DE PERNOS.....	8
8.6.	SECUENCIA DE TORQUE DE BRIDAS .....	8
9.	MODO DE ACEPTACIÓN .....	9
10.	REGISTRO .....	9
11.	ANEXOS.....	9

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	 Pág. 3 de 9
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO	2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
		<b>REVISIÓN:</b>	
	<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y  TORQUE DE PERNOS</b>	0	
		<b>FECHA:</b>	
		10/05/2025	

## 1. OBJETIVO

Establecer un método de ejecución en una serie de pasos definidos para el proceso de torque de equipos mecánicos, uniones bridadas en tuberías, estructuras y el control de los procesos involucrados en el proyecto “OVERHAUL DE ROTATUBO N°3 – AUSTRAL COISHCO” y que permitan realizar el trabajo de forma correcta y garantice su calidad.

## 2. ALCANCE

El Presente procedimiento establece el método y los criterios de aceptación para el Torqueo de componentes, bridas y estructuras en general en el proyecto “OVERHAUL DE ROTATUBO N°3 – AUSTRAL COISHCO”.

## 3. REFERENCIAS

- ANSI/ASME 816.5: Bridas de Tuberías y accesorios bridados.
- ANSI/ASME 816.20: Juntas Anulares y ranuras para bridas de tubos de acero.
- ANSI/ASME 816.21: Juntas planas no metálicas para bridas de tuberías.
- ASTM F104: Sistema de clasificación estándar para materiales de juntas no metálicas.
- ASTM A307: Especificación estándar para pernos y espárragos de acero al carbono, resistencia a la tracción de 414 MPA (60000 psi).
- ASTM F593: Especificación estándar para pernos de acero inoxidable, resistencia a la tracción entre 448 MPA y 689MPA (65000 psi – 100000 psi).

## 4. RESPONSABILIDADES



### 4.1. SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

Es responsable de la ejecución de las actividades mecánicas generales en taller y planta lo cual incluye la calidad de las actividades de fabricación y mantenimiento.

Control de rendimientos y avances de acuerdo al cronograma de avance de obra establecido.

Conocer las especificaciones técnicas aplicables a los trabajos asignados a su cargo, facilitar la gestión de la documentación requerida antes del inicio de actividades en obra a ejecutarse en el proyecto.

Es responsable de supervisar el tratamiento, distribución y cumplimiento del presente procedimiento como parte del Plan de Calidad aplicado al proyecto.

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
		2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO	<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS</b>	<b>FECHA:</b>	
		10/05/2025	Pág. 4 de 9

#### 4.2. SUPERVISOR DE SSOMA

Antes de iniciar la actividad de apriete de pernos, deberá realizar una capacitación de 5 minutos con los que participarán en la actividad, haciéndose énfasis en el trabajo en altura.

Control de medidas de seguridad y prevención del medio ambiente.

Capacitación constante del personal operativo y jefes de grupo.

Participar y asesorar en el llenado del PART-SSO.

#### 4.3. SUPERVISOR DE CALIDAD

Verificar que se desarrollen métodos, técnicas y procedimientos de montaje de acuerdo a especificaciones y códigos estándares asegurando así la aplicación de las buenas prácticas de ingeniería y estándares óptimos de calidad.

Identificar y hacer seguimiento al tratamiento de los productos no conforme del proyecto; así mismo, hacer el seguimiento a la implementación de las acciones correctivas que eliminen las causas de la no conformidad.



Analizar los resultados de las mediciones realizadas, de manera que sean empleadas para la mejora continua de la obra.

Conocer y dominar las especificaciones técnicas del proyecto y verificar su cumplimiento durante la ejecución de las obras.

### 5. DEFINICIONES

**Apriete:** Se entiende como apriete de un perno, la fuerza con que una tuerca aprisiona una pieza contra otra que está retenida por la cabeza del perno generando una fuerza igual y de sentido.

**Fuerza:** La fuerza es una acción que se aplica sobre un cuerpo; esta puede ser una tracción o una compresión, o sea, representar un tiro o un empuje. Toda fuerza, para que pueda existir, genera otra fuerza de igual magnitud y de sentido contrario. Toda fuerza tiene una magnitud o tamaño que se mide en kgf, lbf o Nw.

	<b>IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.</b>	<b>CÓDIGO:</b>	 Pág. 5 de 9
	<b>PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO</b>	2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
		<b>REVISIÓN:</b>	
	<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS</b>	0	
		<b>FECHA:</b>	
		10/05/2025	

**Brazo de Palanca:** El brazo de palanca es la distancia medida desde el punto de apoyo al punto donde se aplica la fuerza en una palanca.

**Tensión:** La tensión o presión resulta de aplicar una fuerza sobre una unidad de superficie y se mide como la unidad de fuerza dividida por la unidad de superficie Kg/cm<sup>2</sup>, libras/pulg.<sup>2</sup> ó Nw/mm<sup>2</sup>. Cuando se trata de una tracción o compresión en estructuras metálicas se usa el término tensión.

**Elasticidad:** Todos los materiales son elásticos en alguna medida, aunque no siempre lo percibimos a simple vista. Esto quiere decir que cuando aplicamos una fuerza a algún material, esta se alargará hasta generar una fuerza en sentido contrario e igual a la fuerza de tracción a que hemos sometido a la barra.

**Roce:** El roce o fricción es un fenómeno que está presente en todo trabajo mecánico y que consume una parte de la energía que se necesita para realizar el ajuste. El roce se expresa como la razón entre la fuerza necesaria para arrastrar un cuerpo sobre una superficie y la fuerza que comprime el cuerpo contra la superficie.

## 6. RECURSOS

Los recursos necesarios para la ejecución de este trabajo son:



### 6.1. PERSONAL

- Supervisor de montaje.
- Capataz de montaje.
- Prevencionista de Riesgo.
- Operarios montajistas.
- Ayudante

### 6.2. EQUIPOS Y MATERIALES

- Llave de boca y mixta.
- Llave de Impacto.
- Cajón de Herramientas.
- Andamios, plataformas, escalera.
- Pernos y tuercas según especificación correspondiente.



	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
	<b>PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO</b>	2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
		<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS</b>	<b>FECHA:</b>	Pág. 6 de 9
		10/05/2025	

## 7. CONSIDERACIONES

Se deberá contar con plano de montaje y plano de marcas que el fabricante indica en cada una de las piezas (números o letras), según lo indican los planos de fabricación, y éstas deben estar reflejadas en los planos de montaje.

El encargado de montaje colocará los números y letras sobre el plano de fabricación y enviará copia al área de calidad para su registro.

Será necesario disponer del listado de cantidades de elementos, accesorios y pernos; así como la tabla de valores para el Ajuste de bridas.

## 8. PROCEDIMIENTO

Las actividades relativas al ajuste de pernos deben desarrollarse llevándose a cabo un adecuado control sobre la distribución uniforme de cargas, aplicando de este modo un correcto par de torque, manteniendo la relación apriete firme y precarga, concordante a la especificación del material del perno y sujeto a las pruebas de carga y de resistencia.

### 8.1. INSPECCIÓN DE PERNOS Y TUERCAS

Los pernos y tuercas deben de estar conformes a lo especificado en los planos mecánicos de montaje aprobados, es decir, constatar el diámetro, longitud, material y número de pernos a ser instalados en el equipo correspondiente. La supervisión de campo debe llevar a cabo una supervisión estricta.



La longitud mínima de los pernos debe ser la necesaria para que ningún hilo de la tuerca quede sin llenar por el perno. Luego del acople, ningún perno debe sobresalir de la tuerca más de 12mm (1/2 in.).

### 8.2. VERIFICACIÓN DE ALINEAMIENTO DE BRIDAS

Para el caso de bridas instaladas en tuberías, utilizando solamente la fuerza que se pueda ejercer con las manos y con una herramienta de alineación de bridas, realice la alineación de las áreas de sello una frente a la otra.

Verifique que el desalineamiento máximo de las bridas sea menor que 1.5mm (1/16”).

Medir la separación mínima y la separación máxima de las caras de las bridas. La diferencia entre dos mediciones debe ser máximo 1/32”.

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
		2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO	<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS</b>	<b>FECHA:</b>	
		10/05/2025	Pág. 7 de 9

Medir la separación máxima entre las caras de las bridas. Esta separación debe ser máximo el doble del espesor del empaque a utilizar.

Verificar la posición concéntrica de los agujeros de cada una de las bridas; se considera que están debidamente alineadas si los espárragos logran pasar a través de los agujeros de las bridas de forma perpendicular sin restricciones y si las tuercas descansan totalmente planas sobre la superficie de las bridas.

Para el caso de las bridas de recipientes a presión (bridas de intercambiadores de calor, bridas de man-holes, etc.) la verificación de la alineación de las bridas se debe realizar en la medida en que el peso de las partes a ensamblar lo permita.

### 8.3. INSTALACIÓN DE EMPAQUES SELLADORES

Verificar que los empaques tengan la calidad de nuevos y deberá tener un diámetro adecuado para las dimensiones de las bridas en la cuales se realizará el acople. Las dimensiones de un empaque serán adecuadas si al presentarse frente a las caras de las bridas quede totalmente asentado en el área de sello, queda concéntrico, no interfiere con la entrada de los pernos/espárragos y ninguna parte del empaque queda obstruyendo el área de flujo de la brida.

Verificar si las caras de las bridas permiten colocar el empaque tal que permanezca centrado y en su lugar mientras se acoplan las bridas; de ser necesario, instale algunos pernos/espárragos para mantener el empaque en su lugar.

Para los casos en los cuales no es posible asegurar que el empaque se quede en su lugar durante el acople de las bridas, aplique adhesivo líquido sobre una de las caras del empaque a instalar. Evite el uso de cinta adhesiva para sostener el empaque sobre la cara de las bridas.

Instalar el empaque sobre una de las bridas asentando la cara que fue rociada con adhesivo sobre el área de sello. Asegurar que el empaque queda ubicado concéntrico a la cara de las bridas y que no interfiere con el paso del fluido o con el paso de los pernos/espárragos.