

CONSERFLOW S.A. DE C.V.			
	INSPECCIÓN DE TORQUE PARA ENSAMBLES BRIDADOS	CÓDIGO	PCC-08
		REVISIÓN	03
		EMISIÓN	06.MAR.23

CONTROL DE FIRMAS		
ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
Ing. Ricardo Ponce Pérez NOMBRE	Ing. Areli Roque Cruz NOMBRE	Ing. Diego Cruz Martínez NOMBRE
FIRMA	FIRMA	FIRMA
Inspector de Control de Calidad PUESTO	Gerente de Control de Calidad PUESTO	Director General PUESTO

CONTROL DE CAMBIOS		
DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	REVISIÓN	FECHA
Se incluye en el SGI la traducción de este procedimiento PCC-08, la versión en inglés se integra con los mismos datos de control que el documento en español. Modificación de formatos asociados para manejo de la versión inglés - español.	03	06.MAR.23
Se integran las secciones de Documentos de referencia, definiciones y responsabilidades	02	13.AGO.22
Actualización del procedimiento. Cambio de Formato de Reporte de Inspección de torque PCC-08/f-01. Integración del Formato PCC-08/F-02 Tabla de aplicación de torque.	01	07.FEB.22
Emisión del Procedimiento.	00	28.JUN.21

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO

Describir las actividades de inspección sobre el procedimiento de toque para ensambles bridados a instalarse, efectuados en taller de fabricación y sitio.

ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO

Aplica para todos los trabajos dónde se ejecute torque para los ensambles bridados finales en los proyectos, y para todo el personal involucrado sobre dicha actividad.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME PCC-1 Guidelines for Pressure Boundary Bolted Flange Joint Assembly (BFJA)
- ASME B1.1 Unified Inch Screw Threads (UN, UNR, and UNJ Thread Forms).
- ASTM A193 Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
- **HYTORC** Manual de Operación de Torque Simultaneo.

CONSERFLOW S.A. DE C.V.			
	INSPECCIÓN DE TORQUE PARA ENSAMBLES BRIDADOS	CÓDIGO	PCC-08
		REVISIÓN	03
		EMISIÓN	06.MAR.23

- Norma Internacional Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015
- Norma Internacional Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001:2015

DEFINICIONES

Torque. El torque es la fuerza aplicada en una palanca para producir un movimiento de rotación en un cuerpo, es un par de fuerzas de igual magnitud y de sentido contrario.

Empaque. Material o una combinación de materiales compresibles, que cuando son sujetados entre dos miembros estacionarios impiden la fuga del medio a través de esos miembros. El material de la junta de sellado seleccionada tiene que ser capaz de sellar las superficies de acoplamiento, tiene que ser resistente al medio que está siendo sellado, y tiene que ser capaz de resistir la aplicación de temperaturas y las presiones del medio que está siendo sellado, y además tiene que ser capaz de resistir las temperaturas y las presiones de la aplicación.

Embridamiento. Unión de dos componentes de tubería de conexión bridada, por medio de atornillado.

Par de torsión. Apriete aplicado en los tornillos o espárragos (birlos) de un embridamiento, el cual deberá ser uniformemente distribuido en todos los tornillos o espárragos que componen el mismo.

Elongación. Alargamiento que sufre un cuerpo que se somete a esfuerzos de tracción o por efectos de temperatura.

RESPONSABILIDADES

Supervisor de Obra:

- Supervisar y asegurar los trabajos de alineación, nivelación y embridamiento.
- Informar al inspector de Control de Calidad del inicio y terminación del proceso.
- Validar el Reporte de Inspección de torque para ensambles bridados.
- Promover la seguridad en todo momento y el manejo de los residuos.

Inspector de Control de Calidad.

- Implementar en conjunto con el Supervisor de Construcción el presente procedimiento.
- Vigilar el estricto cumplimiento de los parámetros establecidos.
- Notificar de las desviaciones encontradas.
- Realizar el Reporte de Inspección de torque para ensambles bridados.
- Entregar la documentación necesaria al Gerente de Control de Calidad para su integración en el Dossier.



INSPECCIÓN DE TORQUE PARA ENSAMBLES BRIDADOS

CÓDIGO

PCC-08

REVISIÓN

03

EMISIÓN

06.MAR.23

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Responsables	Actividad	Registros
Control de Calidad	<p>1. EQUIPO PARA INSPECCIÓN</p> <p>Para realizar la inspección de torqueo se hará uso de los siguientes equipos. La siguiente lista es enunciativa más no limitativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de torque • Torquímetro manual • Llaves de golpe y cola • Marro de fierro y bronce <p>Los equipos de medición y aplicación de torque, deberán contar con certificados de calibración, con vigencia no mayor a un año.</p>	
Control de Calidad	<p>2. INFORMACIÓN DE ENTRADA</p> <p>Previo a los trabajos de aplicación de torque a los embridamientos se debe contar con la siguiente información:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Planos de arreglo general, indicando la cantidad y nomenclatura de embridamientos a aplicar torque. b) Formato <i>Tabla de aplicación de torque (PCC-08/F-02)</i> llenado y aprobado por el cliente. c) Certificados de calibración con vigencia no mayor a un año, de los equipos e instrumentos a utilizar durante la inspección. 	Tabla de aplicación de torque (PCC-08/F-02)
Control de Calidad	<p>A. DETERMINACIÓN DE TORQUE A UTILIZAR</p> <p>En caso de que la ingeniería y/o Supervisor de Construcción no indique el torque a aplicar, se puede determinar de la siguiente manera.</p> $T = (F \times d \times k) / 12$ <p>Donde:</p> <p>T = Par de torsión (ft lb) d = Diámetro nominal del espárrago (in) k = Factor tuerca (Nut Factor) (adimensional). Considerar un k = 0.16 para aplicaciones con lubricante y 0.20 para aplicaciones sin lubricante. F = Fuerza de precarga del espárrago (lb). Esta puede ser determinada por la siguiente ecuación:</p>	
Control de Calidad	$F = C \times Y \times AS$ <p>Donde:</p> <p>C = % de aplicación de seguridad de cedencia del material. Este porcentaje no debe ser mayor a 70% (0.7) o a una cedencia de material de 60 000 psi (lo que recomiende el fabricante). Para aplicaciones de embridamientos ejecutados en taller no debe ser mayor a 50% (0.5). Y = Cedencia mínima del material (psi)</p>	
Inspector de Calidad		



**INSPECCIÓN DE TORQUE PARA
ENSAMBLES BRIDADOS**

CÓDIGO

PCC-08

REVISIÓN

03

EMISIÓN

06.MAR.23

Inspector de
Calidad

AS = Tensión de la sección resistente efectiva de la rosca (in²). Para efectos del cálculo de la fuerza, el área que se emplea para determinar el valor de la tensión es la sección resistente nominal de la rosca, la cual se calcula por:

$$AS = (\pi / 4) [(d2 + d1) / 2]^2$$

Donde:

d2 = Diámetro funcional (máximo) del espárrago (pitch diameter)

d1 = Diámetro menor (mínimo) del espárrago (root diameter)

El valor obtenido deber ser validado por Ingeniería y/o Construcción y reflejados en el formato *PCC-08/F-02*.

Los valores obtenidos deben estar dentro de los parámetros de torque mínimo y máximo recomendado por el fabricante del empaque utilizado. Ver anexo 1.

3. INSPECCIÓN DE ENSAMBLES BRIDADOS

1. Verificar que la información contenida en el formato *Tabla de aplicación de torque (PCC-08/F-02)*, sea consistente con el material instalado.
2. Verificar que los certificados de calibración de los equipos de torque sean los correspondientes a los equipos a utilizar y se encuentren vigentes.
3. Inspeccionar el estado físico de las herramientas a utilizar.
4. Verificar que el torque a aplicar este dentro de los rangos permitidos de acuerdo a los documentos de referencia.
5. Inspeccionar las caras de las bridas buscando residuos o daños, es decir, abolladuras, rasguños o golpes mecánicos.
6. Verificar que las uniones bridadas estén alineadas y paralelas.
7. Verificar que los empaques no presenten daños ya instalados.
8. Verificar la aplicación de lubricante en los espárragos (si aplica).
9. Verificar que la longitud de los espárragos se encuentre dentro de lo indicado en ingeniería y se encuentren repartidos equitativamente. Se considera una proyección estándar de entre 2 y 3 cuerdas de sobresalto de la tuerca.
10. Para la verificación del valor de torque se realizará de acuerdo a la secuencia recomendada por el ASME. Marcar con gis o crayón el espárrago verificado.
11. La verificación se hará al 100% del valor de torsión indicado.
12. Si es necesario el reapriete de los embridamientos, estos podrán ser ejecutados bajo las siguientes consideraciones:

- a) Instalar empaques nuevos. Queda prohibido su reúso.
- b) Los hilos de los espárragos no deben presentar daños, estar libres de suciedad, pintura y óxido. En caso de que los espárragos hayan sido elongados al 70% o más, del valor de cedencia del material, se deben utilizar espárragos nuevos.

Tabla de
aplicación de
torque (PCC-
08/F-02)

Inspector de
Calidad

CONSERFLOW S.A. DE C.V.			
	INSPECCIÓN DE TORQUE PARA ENSAMBLES BRIDADOS	CÓDIGO	PCC-08
		REVISIÓN	03
		EMISIÓN	06.MAR.23

Inspector de Calidad	<p>Nota: El uso de la llave de golpe no es aceptado como método para determinar el torque final. Su uso está limitado a aprietes preliminares o aflojar tuercas.</p> <p>Nota 2: El uso del formato Tabla de aplicación de torque (PCC-08/F-02) será utilizado únicamente cuando el cliente así lo solicite.</p> <p>4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p> <p>La prueba se considera aceptada si el 100% de los espárragos inspeccionados están instalados con el par de torsión indicado.</p> <p>Se considera causa de rechazo la presentación de alguna de las siguientes indicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daño de brida (abolladura, rasguños, golpes mecánicos) mayores a 1.5 mm. • Desalineamiento del centro de línea mayor a 1.5 mm. • Falta de paralelismo del embriamiento mayor a 0.8 mm. <p>Si el inspector de calidad, encuentra desviaciones o algunos de los aspectos no cumple con los requerimientos deberá notificar de inmediato de forma verbal o vía WhatsApp al Supervisor de Obra / Cabo, si el Inspector de Control de Calidad determinar que es una desviación mayor deberá realizar el comunicado para que se inicie el procedimiento <i>salida no conforme</i> (PCC-14), dónde se deberá establecer la responsabilidad de la corrección a las desviaciones, el tiempo y el encargado de ejecutarlo.</p> <p>5. REGISTRO DOCUMENTAL</p> <p>La información obtenida en el proceso de inspección debe ser registrada en el <i>Reporte de Inspección de torque</i> (PCC-01/F-01). Así como datos iniciales para el desarrollo de la inspección, registrada en la <i>Tabla de aplicación de torque</i> (PCC-01/F-02) únicamente cuando el cliente así lo solicite.</p> <p>La inspección se considera terminada cuando los resultados e información obtenida hayan sido revisados, aceptados y firmados. El inspector de Control de Calidad será el responsable de entregar estos documentos al departamento para ser incluidos en los Dossier de Calidad como parte del resguardo en cada proyecto.</p>	Salida No Conforme (PCC-14)
Inspector de Control de la Calidad		
Inspector de Control de la Calidad		Reporte de Inspección de torque (PCC-08/F-01)

FORMATOS ASOCIADOS AL PROCEDIMIENTO			
CÓDIGO	REGISTRO	NIVEL DE REVISIÓN	TIEMPO DE RETENCIÓN
PCC-08/F-01	<i>Reporte de Inspección de torque para ensambles bridados</i>	02	1 año en físico / Digital sin caducidad
PCC-08/F-02	<i>Tabla de aplicación de torque</i>	01	1 año en físico / Digital sin caducidad