

TR-OPE-IT-04

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE SOLDADURAS POR ASME B31.3

Fecha de emisión: 15-MARZO-2023

Elaboró: Ing. Jorge Álvarez Rivera

Puesto: Gte. de Operaciones

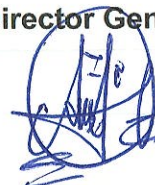
Firma:



Revisó: Ing. Otoniel Arévalo
Hernández

Puesto: Director General



Firma:



Aprobó: Ing. Juan M. Rangel
Rodríguez

Puesto: Nivel III ASNT ID 210716

Firma:



1.0 OBJETIVO.

- 1.1 Establecer los criterios de aceptación para la evaluación de discontinuidades superficiales en soldaduras que requieran cumplimiento con el código ASME B31.3.

2.0 ALCANCE.

- 2.1 Los criterios aquí establecidos deberán ser aplicados para la evaluación de discontinuidades superficiales detectadas mediante inspección visual, líquidos penetrantes o partículas magnéticas.
- 2.2 Los criterios aquí establecidos deberán aplicarse en conjunto con los requisitos establecidos en dibujos de ingeniería, procedimientos de soldadura y demás documentos aplicables y especificados contractualmente.

3.0 DEFINICIONES.

- 3.1 Área de interés: la parte específica del objeto que se evaluará según los requisitos establecidos por el cliente y/o especificaciones aplicables.
- 3.2 Caracterización de fallas: el proceso de cuantificar el tamaño, la forma, la orientación, la ubicación, el crecimiento u otras propiedades de una falla basada en la respuesta de uno o varios ensayos no destructivos.
- 3.3 Defecto: una o más discontinuidades cuyo tamaño, forma, orientación, ubicación o propiedades no cumplen con los criterios de aceptación especificados y por lo tanto, son rechazables.
- 3.4 Discontinuidad: falta de continuidad o cohesión; una interrupción intencional o no intencional en la estructura física o configuración de un material o componente.
- 3.5 Evaluación: la determinación de si una indicación relevante es causa de aceptación o rechazo.

- 3.6 Examen no destructivo (END): el desarrollo y la aplicación de métodos técnicos para examinar materiales y / o componentes de manera que no se afecte su utilidad futura, con el propósito de detectar, localizar, medir, interpretar y evaluar fallas.
- 3.7 Examen: el proceso de determinar la condición de un área de interés por medios no destructivos y evaluar el resultado contra los criterios de aceptación o rechazo establecidos.
- 3.8 Falla: una imperfección o discontinuidad que puede ser detectada por pruebas no destructivas y no es necesariamente rechazable.
- 3.9 Indicación falsa: una indicación detectada por ensayos no destructivos que se interpreta como causada por una afección distinta a una discontinuidad o imperfección.
- 3.10 Indicación no relevante: una indicación causada por una condición o tipo de discontinuidad que no es rechazable. Las indicaciones falsas son no relevantes.
- 3.11 Indicación relevante: una indicación que es causada por un tipo de discontinuidad que requiere evaluación.
- 3.12 Indicación: la respuesta o evidencia de un examen no destructivo que requiere interpretación para determinar su relevancia.
- 3.13 Inspección: la observación de cualquier operación realizada en materiales y / o componentes para determinar su aceptabilidad de acuerdo con los criterios establecidos.
- 3.14 Interpretación: el proceso de determinar si una indicación es no relevante o relevante, es determinar su causa u origen.
- 3.15 Técnica: una técnica es una forma específica de utilizar un método particular de examen no destructivo.

4.0 DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

ASME Code for Pressure Piping B31.3	Process Piping, Ed. 2022 Erratas 2023
-------------------------------------	---------------------------------------

5.0 RESPONSABILIDADES.

- 5.1 Es responsabilidad de la Gerencia Operaciones la autorización de este procedimiento, la disposición de los equipos y materiales necesarios y de personal certificado.
- 5.2 Es responsabilidad de los supervisores de TRUESPECT el observar la adecuada y correcta aplicación de esta instrucción técnica.
- 5.3 Es responsabilidad del técnico aplicar correcta y adecuadamente de esta instrucción técnica.
- 5.4 El Nivel III ASNT es responsable de la Revisión de esta instrucción técnica.
- 5.5 Es responsabilidad del cliente mantener un registro actualizado de las uniones inspeccionadas, así como de las reparaciones, y verificar los resultados de la inspección.

6.0 DESARROLLO/INSTRUCCIONES/LINEAMIENTOS

6.1 Generales

- 6.1.1 Los criterios establecidos hacen referencia a tablas y figuras, dichas tablas y figuras se incluyen en este documento con su identificación original.
- 6.1.2 Ante cualquier discrepancia se deberá consultar el criterio directamente en el código ASME B31.3

6.2 Criterios

6.2.1 La inspección de soldaduras debe ser realizada cuando el cliente así lo solicite por medio de una orden de compra, carta compromiso o un contrato en donde se debe especificar los alcances, las áreas de interés y los criterios de aceptación que deben ser aplicados para evaluar las indicaciones relevantes detectadas durante el desarrollo de la prueba.

6.2.2 Los criterios de aceptación y rechazo de esta sección serán válidos a menos que se establezcan otros criterios diferentes en la solicitud u orden de compra del cliente.

6.2.3 Criterios para inspección con líquidos penetrantes y partículas magnéticas:

Una indicación de una imperfección podría ser más grande que la imperfección que la causa; sin embargo, el tamaño de la indicación es la base para la evaluación. Solo indicaciones con una dimensión mayor de 1/16" (1.5 mm) debe ser considerada como relevante.

- (a) Una indicación lineal es una que tenga una longitud mayor que tres veces su ancho.
- (b) Una indicación redondeada es una de forma redondeada o elíptica con una longitud igual o menor que tres veces su ancho.
- (c) Cualquier indicación dudosa o cuestionable debe ser investigada para determinar si es o no relevante.

Estos estándares de aceptación deben aplicar a menos que otros estándares más estrictos sean especificados para materiales o aplicaciones especificados dentro de esta división.

Todas las superficies examinadas deben estar libres de:

- (a) Indicaciones lineales relevantes;
- (b) Indicaciones redondeadas relevantes mayores que 3/16" (5mm);
- (c) Cuatro o más indicaciones redondeadas relevantes en línea separadas por 1/16" (1.5 mm) o menos (de borde a borde).

6.3 Criterios para inspección visual:

Tabla 341.3.2 – Criterios de aceptación para inspección visual											
Criterios para tipos de soldadura y condiciones de servicio (Nota 1)										Imperfección de soldadura	Visual
Fluidos de servicio normal y categoría M			Condiciones cíclicas severas			Fluidos de servicios categoría D					
Tipo de soldadura			Tipo de soldadura			Tipo de soldadura					
Circunferencial, de ranura mitradas y conexiones a ramales (Nota 2)	Longitudinales de ranura (Nota 3)	Filete (Nota 4)	Circunferencial, de ranura mitradas y conexiones a ramales (Nota 2)	Longitudinales de ranura (Nota 3)	Filete (Nota 4)	Circunferencial y de ranura mitradas	Longitudinales de ranura (Nota 3)	Filete (Nota 4)	Conexiones a ramales (Nota 2)		
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Grietas	✓
A	A	A	A	A	A	C	A	N/A	A	Faltas de fusión	✓
B	A	N/A	A	A	N/A	C	A	N/A	B	Penetración incompleta	✓
H	A	H	A	A	A	I	A	H	H	Socavado	✓
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Porosidad superficial o inclusiones de escoria expuestas (Nota 5)	✓
N/A	N/A	N/A	J	J	J	N/A	N/A	N/A	N/A	Acabado superficial	✓
K	K	N/A	K	K	N/A	K	K	N/A	K	Concavidad en la superficie de raíz	✓
L	L	L	L	L	L	M	M	M	M	Refuerzo de soldadura o protuberancia interna	✓

Notas generales de la tabla 341.3.2

- (a) Las imperfecciones de soldadura son evaluadas por uno más métodos de examen establecidos, como sea especificado en los párrafos 341.4.1, 341.4.2, 341.4.3 y M341.4, o por el diseño de ingeniería.

Este documento pertenece a Truespect S.A. de C.V. Su reproducción solo procede con la autorización escrita del Gerente de QHSE.

- (b) "N/A" indica que el código no establece criterios de aceptación o no se requiere evaluación de este tipo de imperfección para este tipo de soldadura.
- (c) (✓) indica que es un método de examen generalmente usado para la evaluación del tipo de imperfección señalada.

NOTAS:

- 1) Los criterios dados son para la examinación requerida. Criterios más rigurosos, se pueden especificar en la ingeniería de diseño. Ver también los párrafos 341.5 y 341.5.3.
- 2) Las soldaduras de conexión para ramales incluyen soldaduras sujetas a presión en ramales y solapas prefabricadas.
- 3) Las soldaduras longitudinales de ranura incluyen soldaduras rectas y soldaduras en espiral. Estos criterios no están intentados para soldaduras fabricadas según las normas listadas en la tabla A-1 o tabla 326.1 de este código. Alternativamente se requiere una examinación por prueba de fuga para estas soldaduras, ver párrafo 345.9.
- 4) Las soldaduras de filete incluyen las soldaduras caja, de sello, accesorios soldables para bridas, refuerzos de ramales y solapas prefabricadas.
- 5) Estas imperfecciones son evaluadas solo en soldaduras ≤ 5 mm (0.187") de espesor nominal.

Valores de los criterios para tabla 341.3.2			
Criterio			
Símbolo	Medida	Valores límite aceptables [nota (6)]	
A	Extensión de la imperfección	Cero (no debe haber evidencia de esta imperfección)	
B			
	Longitud acumulada de penetración incompleta	≤ 38 mm (1.5") en cualquier tramo de soldadura de 150 mm (6") o el 25% de la longitud total de la soldadura, lo que sea menor.	
C	Longitud acumulada de falta de fusión y penetración incompleta	≤ 38 mm (1.5") en cualquier tramo de soldadura de 150 mm (6") o el 25% de la longitud total de la soldadura, lo que sea menor.	
H	Profundidad del socavado	≤ 1 mm (1/32") y ≤ $\bar{T}w/4$	
	Longitud acumulada de socavado interno o externo	≤ 38 mm (1.5") en cualquier tramo de soldadura de 150 mm (6") o el 25% de la longitud total de la soldadura, lo que sea menor.	
I	Profundidad del socavado	≤ 1.5 mm (1/16") y ≤ [$\bar{T}w/4$ o 1mm (1/32")]	
	Longitud acumulada de socavado interno o externo	≤ 38 mm (1.5") en cualquier tramo de soldadura de 150 mm (6") o el 25% de la longitud total de la soldadura, lo que sea menor.	
J	Aspereza superficial (rugosidad)	≤ 500 min. Ra de acuerdo con ASME B46.1	
K	Profundidad de la concavidad de la superficie de raíz	Espesor total de la junta, incluyendo el refuerzo de soldadura, ≥ $\bar{T}w$	
L	Altura del refuerzo o protuberancia interna (Nota 5) en cualquier plano atreves de la soldadura debe estar dentro de los límites de los valores de altura aplicables en la tabla de la derecha, excepto como este provisto en la nota 6. El metal de soldadura debe emerger suavemente dentro de la superficie del componente.	Para $\bar{T}w$, mm (in)	
		Altura, mm (in)	
		≤ 6 (1/4)	≤ 1.5 (1/16)
		> 6 (1/4), ≤ 13 (1/2)	≤ 3 (1/8)
		> 13 (1/2), ≤ 25 (1)	≤ 4 (5/32)
M	Altura de refuerzo o protuberancia interna (Nota 5) como se describe el L. La nota 6 no aplica.	> 25 (1)	≤ 5 (3/16)
		El límite es el doble de lo establecido para L arriba.	

Notas:

- 1) Donde dos valores límite, estén separados mediante una "y", el menor de los valores determina la aceptabilidad. Donde dos valores estén separados mediante una "o", el mayor valor es el aceptable. $\bar{T}w$ es el espesor nominal de pared más delgado de dos componentes unidos por soldadura a tope.

- 2) La porosidad y las inclusiones como escoria o tungsteno se definen como indicaciones redondeadas donde la longitud máxima es tres veces el ancho o menos. Estas indicaciones pueden ser circulares, elípticas o de forma irregular; puede tener colas; y puede variar en densidad. Las indicaciones donde la longitud es mayor que tres veces el ancho se definen como indicaciones lineales y también pueden ser escoria, porosidad o tungsteno.
- 3) Para uniones soldadas con ranura circunferencial en tuberías, tubos y colectores fabricados enteramente sin la adición de metal de aporte, la concavidad externa no debe exceder el menor de 1 mm (1/32 pulg.) o el 10% del espesor nominal de la junta. El contorno de la concavidad deberá unirse suavemente con el metal base. El espesor total de la junta, incluido cualquier refuerzo, no deberá ser inferior al espesor mínimo de pared, t_m .
- 4) Para radiografía, la aceptabilidad se puede determinar comparando la densidad de la imagen a través del área afectada con la densidad a través del metal base adyacente (T_w). Si la radiografía digital es utilizada, se puede utilizar la comparación de brillo. Una densidad o brillo más oscuro que el metal base adyacente es motivo de rechazo.
- 5) Para soldaduras de ranura, la altura será la menor de las mediciones hechas a partir de las superficies adyacente de los componentes; el refuerzo externo y la protuberancia interna son permitidos en una soldadura. Para soldaduras de filete, la altura se debe medir a partir de la garganta teórica, ver figura 328.5.2A; la protuberancia interna no aplica para soldaduras de filete.
- 6) Solo para soldaduras de aleación de aluminio: la protuberancia en la raíz no debe exceder los siguientes valores:
 - a) 1.5 mm (1/16") para espesores ≤ 2 mm (5/64")
 - b) 2.5 mm (3/32") para espesores > 2 mm y ≤ 6 mm (1/4")

Para refuerzos externos y para espesores mayores referirse a la tabla para el símbolo L.

7.0 REVISION Y CAMBIOS

***Este documento debe ser revisado:**

Anualmente	
Cada tres años	✓
Cada dos años	
Cada Junta de Revisión de Gerencia	
Otro Caso	

*Puede requerir una revisión antes si existiera una actualización de la norma de referencia

Historial de Cambios.

Fecha	Revisión	Descripción de la Revisión	Elaboró	Autorizó
21/07/2017	00	Edición Inicial	Ing. Jorge Álvarez Rivera	Ing. Otoniel Arevalo H.
27/12/2019	01	Implementación del SGI	Ing. Jorge Álvarez Rivera	Ing. Otoniel Arevalo H
15/02/2020	02	Revisión General	Juan M Rangel Rodriguez	Ing. Otoniel Arevalo H
15/01/2022	03	Revisión conforma ASME B31.3 Ed. 2020. Sin cambios.	Juan M Rangel Rodriguez	Ing. Otoniel Arevalo H
15/03/2023	04	Revisión y actualización conforme ASME B31.3 Ed. 2022 Erratas 2023.	Juan M Rangel Rodriguez	Ing. Otoniel Arevalo H