

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
2629-89**

**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.  
TUBOS DE ACERO AL CARBONO.  
DETERMINACION DE  
DISCONTINUIDADES  
LONGITUDINALES.  
METODO DE ULTRASONIDO**



TRAMITE:

COMITE TECNICO CT22: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

PRESIDENTE: ING. LEOPOLDO FINOL

VICEPRESIDENTES: ING. XIOMARA PAREDES

ING. VICTOR MARTINEZ

SECRETARIO: LIC. ORLANDO TORTOLERO

SUBCOMITE TECNICO CT22/SC1: ULTRASONIDO

COORDINADOR: ING. CRUZ CARABALLO

LIC. ORLANDO TORTOLERO

PARTICIPANTES

ENTIDAD

CONDUVEN

CVG SIDOR

UCV FACULTAD DE INGENIERIA

VAN DAM

PAIVEN

MARAVEN

REPRESENTANTE

GERMAN PRIETO

MANUEL VILLARROEL

CARLOS GONZALES

VICTOR JIMENEZ

OSWALDO DIPASCUALE

DARIO FLORES

FECHA DE ENVIO A DISCUSION PUBLICA: 11/05/88

DURACION: 45 DIAS

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 31/07/89

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 04/10/89

NORMA VENEZOLANA  
ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS  
TUBOS DE ACERO AL CARBONO. DETERMINACION  
DE DISCONTINUIDADES LONGITUDINALES.  
METODO DE ULTRASONIDO

COVENIN  
2629-89

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 318-84 Ensayos No Destructivos. Ultrasonido. Terminología.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece el método para detectar discontinuidades longitudinales, en tubos de acero al carbono sin costura y con costura (longitudinal, helicoidal) usando técnicas ultrasónicas de pulso-eco, ya sea por contacto directo, inmersión o acoplamiento por columna líquida. Es aplicable a tubos con diámetro exterior entre 38,1 mm (1 1/2 pulgadas) y 914,00 mm (36 pulgadas) y espesor de pared 3,2 a 19,4 mm (1/8 a 3/4 pulgadas).

3 DEFINICIONES

3.1 DEFECTO

Es una imperfección de tal magnitud que amerita el rechazo del producto.

3.2 IMPERFECCION

Es una discontinuidad o irregularidad en el producto detectado por los métodos delineados en esta norma, pero que no necesariamente amerita su rechazo.

3.3 TUBO SIN COSTURA

Es el producto fabricado en caliente y si fuese necesario acabado en frío a partir de un bloque macizo de acero, mediante un proceso de extrusión, o forja el cual no posee cordón de soldadura.

3.4 TUBO CON COSTURA

Es el producto tubular fabricado en frío a partir de una lámina de acero que se dobla y cuyos bordes se unen por soldadura.

## 4 EQUIPO E INSTRUMENTOS

4.1 El equipo es del tipo pulso-eco y deberá tener la sensibilidad suficiente para detectar los defectos y será verificado según lo establecido en el punto 4.1.1.

4.1.1 Calibración del equipo.

4.1.1.1 Usando el patrón de calibración se deberá ajustar el equipo para producir indicaciones claramente distinguibles e identificables, tanto de la entalla interior como exterior.

La respuesta de ambas entalla deberá ser tan semejante como sea posible. Deberá usarse la menor de las dos respuestas como el nivel de rechazo, así como para ajustar visualmente el monitor electrónico o dispositivo de registro.

4.1.1.2 Deberá calibrarse el equipo con los patrones de referencia; moviendo el palpador de la misma manera, dirección y velocidad a la que va a ser usada en la inspección del tubo.

**Nota 1:** Los ajustes de todos los instrumentos incluirán condiciones idénticas de movimientos mecánicos, colocación del palpador, posiciones relativas a los tubos, acoplamiento, así como cualquier otro factor que pueda afectar la validez del ensayo.

4.1.2 Patrón de referencia

4.1.2.1 El patrón de referencia deberá prepararse del mismo diámetro, espesor, acabado superficial y tratamiento térmico del tubo a ensayar, con una longitud adecuada. El patrón deberá estar libre de discontinuidades u otras irregularidades que produzcan indicaciones de ruido, las cuales pueden causar interferencia, en la detección de las entallas de referencia.

Deberá hacerse tanto a la superficie exterior e interior del patrón de referencia una entalla o un orificio taladrado (Ver fig. 1), esta se ubicará en la superficie exterior del patrón de referencia y será paralela al eje longitudinal del tubo, la entalla se debe orientar en un ángulo tal, que se optimice la detección de defectos. Si ambas entallas de referencias han sido hechas sobre el mismo extremo, éstas deberán estar separadas entre sí como mínimo por un ángulo de  $120^\circ$ . Todo el metal en exceso, rebaba, etc, adyacentes a las entallas deberán ser removidos.

4.1.2.2 Las dimensiones de la entalla, deben ser según se indica en la fig. 1.

4.1.2.3 La profundidad (d) de la entalla será el 12,5% del espesor nominal de la pared del tubo inspeccionado pero no menor de 0,30 mm (0,012 pulgadas) y deberá medirse a partir de la superficie circular del tubo a la máxima penetración de la entalla. La medición podrá hacerse ópticamente o por réplica.

La profundidad de la entalla deberá tener una tolerancia de  $\pm 0.013$  mm del valor especificado.

La longitud de la entalla (X) será por lo menos de dos veces el ancho del palpador.

4.1.2.4 El ancho de la entalla deberá ser tan pequeño como sea posible, no debiendo exceder el doble de la profundidad.

**BIBLIOGRAFIA**

ASME SE 213 SECCION V ARTICULO 23

ASTM E 213-68

STANDARD METHOD FOR ULTRASONIC INSPECTION OF METAL PIPE AND TUBING FOR LONGITUDINAL DISCONTINUITIES.

DGN - B11 - 1975

METODO DE INSPECCION ULTRASONICA PARA DETECTAR DISCONTINUIDADES LONGITUDINALES EN TUBOS METALICOS.

ASME SE 273 SECCION V ARTICULO 23

ASTM E 273-68 ULTRASONIC INSPECTION OF LONGITUDINAL AND SPIRAL WELDS OF WELDED PIPE AND TUBING.

4.1.2.5 El orificio será de 1,6 mm (1/16 pulg) o 3,2 mm (1/8 pulg) y se perforará a través de la pared y perpendicular a la tangente de la superficie del patrón de referencia, tal como se indica en la fig. 1.

4.1.2.6 Se podrán especificar otras discontinuidades de referencia o dimensiones de entalla, previo acuerdo entre consumidor y fabricante.

#### 4.2 Acoplante

Se deberá usar un líquido acoplador tal como agua, aceite, glicerina, etc, capaz de transmitir las vibraciones ultrasónicas del palpador al tubo a ensayar.

Se podrá añadir al acoplante inhibidores y agentes humificadores suavizantes. El acoplador líquido con todo sus aditivos no deberá afectar las condiciones superficiales del tubo.

En pruebas de contacto directo, algunos acoplantes dan mejores señales ultrasónicas cuando el tubo ha sido previamente recubierto con el acoplante unas horas antes del ensayo.

#### 4.3 Palpador

El palpador de contacto o por inmersión deberá producir ondas ultrasónicas, las cuales estén entre 45 y 80° con dirección radial de la pared del tubo.

### 5 PROCEDIMIENTO

5.1 Se deberá limpiar la superficie de forma tal que quede libre de costras, escamas, grasas y exentos de todo resalte, rugosidad, oxido u otro cuerpo que interfiera con los resultados.

5.2 Se aplica uniformemente una capa del acoplante sobre la superficie del tubo a ensayar, cuando sea por contacto directo.

5.3 Inspección en tubo sin costura.

5.3.1 Se inspeccionará el tubo con el palpador con un movimiento de rotación y traslación constante, estas variaciones no deben exceder del 10%, de manera tal que la trayectoria descrita sea helicoidal en la superficie del tubo y que cubra un 100%, con un solape no menor del 10%.

NOTA 2: La trayectoria helicoidal del palpador al inspeccionar el tubo deberá realizarse bajo condiciones idénticas a las usadas en la calibración del equipo y en la misma dirección.

5.4 Inspección en tubo con costura.

5.4.1 Se deberá mover el tubo delante del palpador con la soldadura en una posición fija con respecto al palpador. Con respecto al tubo se debe mantener el mismo movimiento relativo entre el palpador y el tubo. (Ver fig. 2).

5.4.2 En el caso de inspección por inmersión se debe mantener constante la distancia entre el palpador superficial (h) y el ángulo (Ver fig 3).

5.5 Se deberá calibrar el equipo en forma periódica antes de iniciar y terminar la inspección, cada 4 horas aproximadamente de operación continua o cuando se crea que está dando señales falsas, utilizando el patrón de referencia.

**NOTA:** Para muchas de las dimensiones tubulares y arreglo de la inspección, deberá existir una reflexión de la superficie de entrada de la sección del tubo (Interfase entre el acoplante y el tubo). Esta señal puede monitorearse como complemento a la comprobación requerida del patrón de calibración y para aumentar la seguridad del funcionamiento del equipo y ensayo.

5.6 Se reinspeccionarán todos los tubos inspeccionados posterior a la última calibración aceptada en caso de que el equipo no presente las señales esperadas como se indicó en el punto 5.3.

5.7 Todas las indicaciones observadas de discontinuidades que sean mayores que la menor respuesta de la entalla de referencia (punto 4.1.2), pueden considerarse como un defecto.

5.8 Cualquier tubo que no muestre tal indicación de discontinuidad, deberá considerarse que ha pasado la inspección ultrasónica.

5.9 Los tubos rechazados pueden ser reparados y sometidos nuevamente a inspección, según acuerdo entre cliente-proveedor, siempre y cuando la reparación no afecte el material u otro requisito.

## 6 INFORME

El informe deberá contener como mínimo la siguiente información:

6.1 Ensayo realizado según la presente Norma Venezolana COVENIN.

6.2 Identificación del material.

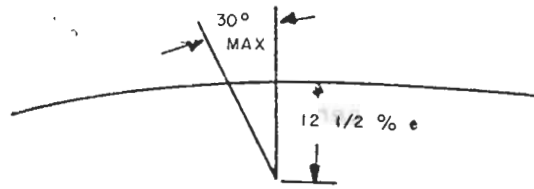
6.3 Identificación del equipo de inspección y accesorios.

6.4 Descripción de los detalles de la técnica de inspección incluyendo velocidad de inspección y frecuencia de ensayo.

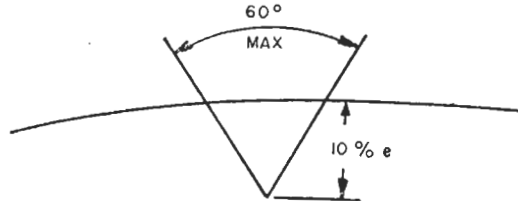
6.5 Identificación del personal técnico que realizó la inspección y fecha de la misma.

6.6 Resultados obtenidos de la inspección.

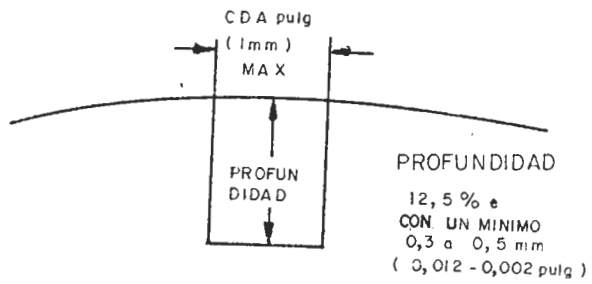
6.7 Observaciones.



ENTALLADURA B



ENTALLADURA V



ENTALLADURA P (CARAS PARALELAS)

e: Espesor nominal de la pared del tubo

Fig 1: ENTALLAS DE REFERENCIA



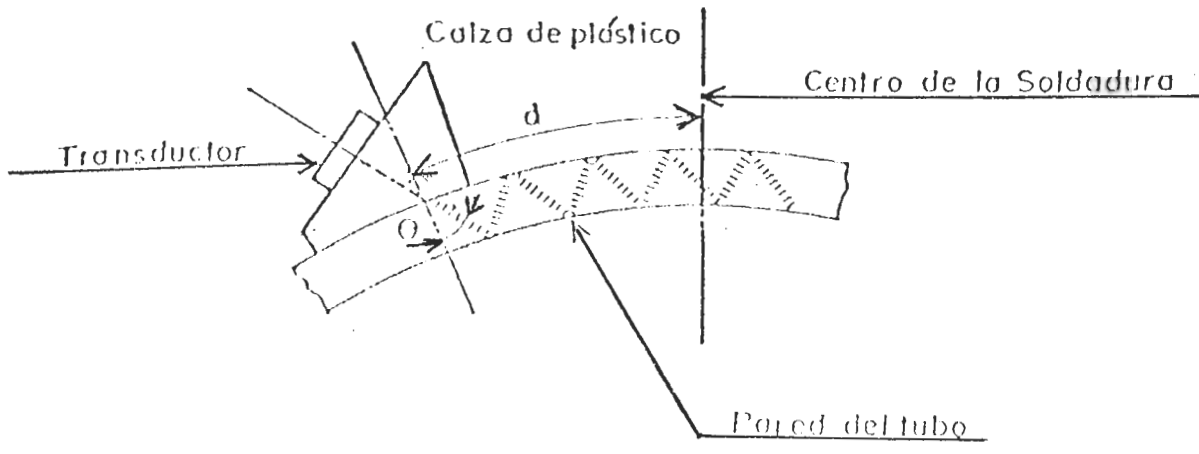


Fig. 2 Inspección por Contacto

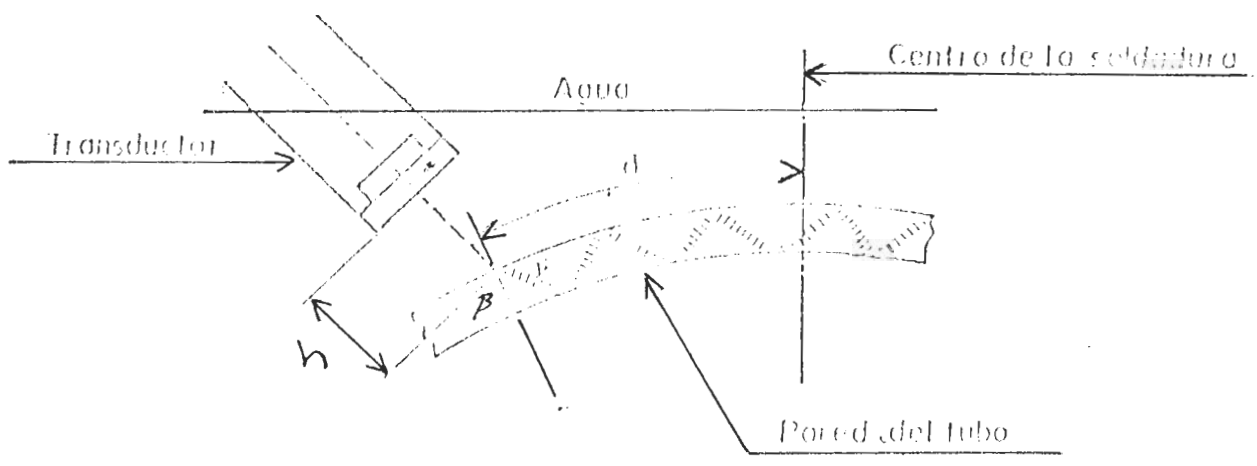


Fig. 3 Inspección por Inmersión