

**COMPARACIÓN  
PHASED ARRAY - RADIOGRAFÍA**

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad existen diversas metodologías de inspección ultrasónica que han evolucionado a la par con el avance en la electrónica. La normatividad vigente para el diseño, construcción e inspección de recipientes a presión, tuberías de proceso, ductos y tanques de almacenamiento no ha sido la excepción, actualmente la normatividad internacional ha evolucionado para incorporar estas tecnologías de inspección de última generación, las cuales emplean tratamiento computarizado de imágenes para obtener altas probabilidades de detección, registros permanentes y auditables. Por otra parte, en todo el mundo, estas tecnologías de Ultrasonido están remplazando a las radiaciones ionizantes (ensayo RX y Gammagrafía), al no generar ningún tipo de riesgo para las personas y no contaminar el planeta. Los gerentes de proyectos y constructores han aprendido que el verdadero ahorro se encuentra en no parar el avance de la obra para la toma de placas y en reducir las tasas de rechazo al obtener resultados más precisos y oportunos, que permiten establecer controles al proceso.

## **ULTRASONIDO CONTRA RADIOGRAFÍA**

El ultrasonido Phased Array es una técnica de inspección computarizada de última generación que deja registro y tiene alta probabilidad de detección. Los principios físicos de funcionamiento son similares al ultrasonido convencional pulso eco, con la diferencia que se puede controlar mediante software parámetros como ángulo de refracción, punto de salida del haz, enfoque en una zona determinada, etc. Remplaza a los Rayos X y Gamma por las dificultades cada vez mayores en todo el mundo para importar, exportar, manipular y legalizar fuentes radiactivas y operadores. No requiere zonas de exclusión las cuales generan grandes pérdidas económicas y atrasos en producción, al tener que detener las labores en planta para la toma de placas radiográficas las cuales generan daño a las personas. Por el contrario, el Phased Array posee alta probabilidad de detección, no contamina el planeta con residuos radiactivos, permite realizar controles oportunos al proceso, permite registrar el 100% del volumen de una soldadura para análisis en diferentes vistas, por ej.: S-Scan, B-Scan, D-Scan o C-Scan.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS	ULTRASONIDO	RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL
PRODUCE RADIACIONES IONIZANTES	NO	SI
MANEJO DE ISOTOPOS RADIATIVOS	NO	SI
PUEDA GENERAR DAÑOS A LAS PERSONAS	NO	SI
IMPACTO AMBIENTAL	NO	SI
DEJA UN REGISTRO PERMANENTE	DIGITAL	PELÍCULA
REQUIERE ÁREAS LIBRE DE PERSONAL PARA LA INSPECCIÓN	NO	SI
RESULTADOS	INMEDIATOS	10 A 20 MINUTOS
INSPECCIÓN DE DIÁMETROS MENORES A 4"	SI	SI
RANGO DE ESPESORES EN RECIPIENTES	0,500" - 4"	0,250" - 1"
RANGO DE ESPESORES EN TUBERÍAS	0,230" - 4"	0,250" - 1"
PROBABILIDAD DE DETECCIÓN DE DEFECTOS TIPO LAMINAR	ALTA	BAJA
PROBABILIDAD DE DETECCIÓN DE GRIETAS	ALTA	BAJA
PROBABILIDAD DE DETECCIÓN DE VOLUMÉTRICOS	ALTA	ALTA

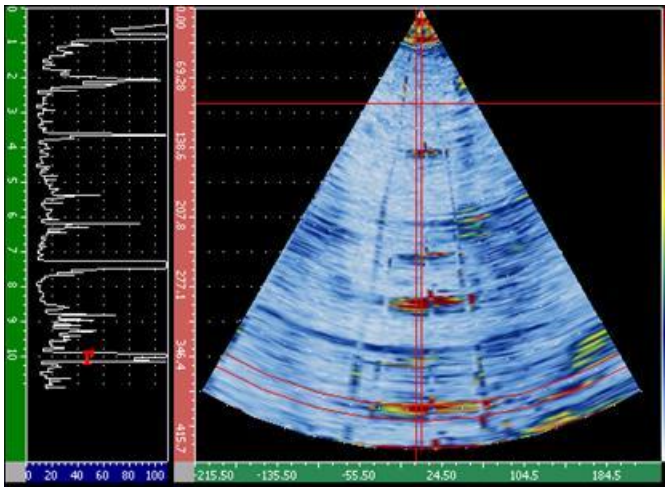


Imagen donde se detectan defectos en un material usando Phased Array con técnica de incidencia normal. La imagen realiza escaneo tipo S- SCAN y al lado se muestra escaneo tipo A-SCAN. El rango angular va desde  $-30^\circ$  a  $30^\circ$ , que puede ser variado en cualquier momento.

## VARIABLES ESENCIALES PARA LA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDO

REQUERIMIENTO	VARIABLE ESENCIAL	VARIABLE NO ESENCIAL
Configuración de la soldadura a ser examinada incluyendo: espesor, dimensiones, material base (tubo, lámina, etc)	X	
Superficie desde la cual la inspección es ejecutada	X	
Técnica o técnicas (haz normal, haz angular, contacto )	X	
Angulo(s) y modo(s) de propagación de la onda en el material	X	
Tipo(s) de palpador, frecuencia, número de elementos, tamaño, separación y paso de los elementos, como aplique.	X	
Rango focal: plano, profundidad, camino sónico	X	
Tamaño virtual del palpador (número de elementos, ancho y altura).	X	
Palpadores especiales, cuñas, zapatas, cuando son usadas con el instrumento	X	
Plan de escaneo E-SCAN: Angulo de barrido, primer y último elemento, paso S-SCAN: Rango angular, incremento angular barrido, número de elementos Strip Chart, Canales volumétricos, Barrido TOFD	X	
Calibración (bloques de calibración y técnicas)	X	
Dirección y extensión del barrido	X	
Barrido (manual vs automático)	X	
Método para discriminar indicaciones geométricas y discontinuidades	X	
Método para medir las indicaciones	X	
Incremento en la adquisición de datos basada en computador	X	
Traslape en el barrido (disminución)	X	
Requerimientos de desempeño del personal	X	
Requerimientos de calificación del personal		X
Condición superficial		X
Acoplante, nombre y tipo		X
Alarmas automáticas y/o equipo de registro cuando es aplicable		X
Registros, incluyendo los mínimos datos de calibración a ser registrados (setting del instrumento)		X

## **REFERENCIAS NORMATIVAS**

### **ASME Code Section V Article 4 (2007)**

Códigos como el ASME SEC V, art 4, ASME B31.3 CC181 y otros, indican literalmente que se puede emplear este tipo de configuración para la inspección de soldaduras.

Mandatory Appendix VI Phased - Array Single Fixed Angle with Manual Raster

Non-mandatory Appendix E - Computerized Imaging Techniques

ASME Code Case 2235-9, Use of Ultrasonic Examination in Lieu of Radiography.

CC-2557 Use of Manual Phased Array - S-scan Ultrasonic Examination

### **ASME 2007 SEC V “code cases”**

ASME Code Case 2235-9, Use of Ultrasonic Examination in Lieu of Radiography.

CC-2557 Use of Manual Phased Array - S-scan Ultrasonic Examination

CC-2558 Use of Manual Phased Array E-scan - Ultrasonic Examination