



Destinatarios

Ingenieros y técnicos de integridad estructural y mantenimiento de plantas y ductos, operadores de Ensayos No Destructivos, analistas de Programas de Gestión de Integridad (P.G.I.), encargados de Inspección Basada en Riesgo (R.B.I.), calculistas de Alistamiento Para Servicio (F.F.S. - Fitness For Service). Requisitos: Que los participantes estén familiarizados con la defectología característica de los procesos de fabricación y de servicio y con cierta Introducción a los E.N.D.

El participante aprenderá a:

- Conocer el amplio espectro científico y tecnológico con que cuentan hoy los Ensayos No Destructivos (E.N.D.) en el mundo.
- Aprender a seleccionar los métodos y técnicas adecuados de aplicación para cada necesidad específica de una Industria dada.
- Optimizar al máximo grado posible las Probabilidades de Detección (P.O.D.) para incrementar la confiabilidad de los programas de prevención de riesgos, Cálculo de Vida Remanente, Planificaciones de Mantenimiento e Intervención, etc.

Metodología:

Exposición oral del instructor con presentaciones Powerpoint y videos ilustrativos, análisis de casos reales, debate entre los participantes.

Duración

16 horas reloj

Certificación

El certificado es otorgado por CTI Solari y Asociados SRL. y reconocido a nivel internacional.

Contenido:

Módulo 1: Descripción de los Tipos de Ensayos No Destructivos (E.N.D.) existentes

Históricos:

- Inspección visual.
- Líquidos penetrantes.
- Partículas magnetizables.
- Ensayo ultrasónico y medición de espesores de pared.
- Radiografía industrial (rayos X y Gamma).
- Neutrografía (radiografía con neutrones).
- Eddy Current (corrientes Inducidas): tubos no ferrosos de intercambiadores de calor y aeronáutica.

De desarrollo posterior en un pasado más cercano:

- Emisión acústica.
- Termografía infrarroja.
- Ensayo de fuga de fluidos.
- Ensayo electromagnético (Método MFL): cables de acero; tubos ferrosos de intercambiadores de calor; varillas macizas y tubulares; tanques de almacenamiento; ductos (inspección con herramienta inteligente "Pig o Chancho").
- Análisis de vibraciones mecánicas.
- Ensayo de Recubrimientos y medición de espesores de capas.
- Radiografía digitalizada.



- Asistencia metalográfica a los E.N.D. (macrografía y micrografía; réplicas metalográficas).

Actuales (Convencionales mejorados y Técnicas Avanzadas):

- Colaboración de la electrónica y la automatización.
- Inspección visual asistida y remota.
- Ensayo por ondas guiadas.
- Ensayo por radar penetrante en tierra.
- Identificación positiva de materiales.
- Ultrasonido Phased Array (manual y automático).
- Ultrasonido TOFD (manual y automático).
- Ultrasonido con transductores EMAT (manual y automático).
- Radiografía computarizada.
- Radiografía directa (manual y automática).
- Mapeo de corrosión por ultrasonido.
- Evaluación de corrosión por radiografía bajo aislación térmica.

Módulo 2: Concepto P.O.D. (Probability Of Detection): Probabilidad de Detección

Curvas P.O.D.

- Porcentaje de Probabilidad de Detección en función del tipo de discontinuidad.
- Porcentaje de Probabilidad de Detección en función del tamaño de la discontinuidad.
- Porcentaje de Probabilidad de Detección en función de la orientación de la discontinuidad.
- Porcentaje de Probabilidad de Detección en función de la profundidad de la discontinuidad.
- Porcentaje de Probabilidad de Detección en función del espesor de recubrimiento del material.
- Porcentaje de Probabilidad de Detección en función de la cantidad de pruebas realizadas.
- Porcentaje de Probabilidad de Detección en función del inspector/operador interviniente.

Métodos de acercamiento para evaluación de P.O.D.

- Recolección previa de resultados obtenidos por ensayos históricos.
- Empleo de software de simulación.
- Empleo de probetas artificiales.
- Empleo de piezas reales.
- Desarrollo inverso.

Factores que influyen en la evaluación de P.O.D.

- Características del componente (material, geometría, condición superficial, etc).
- Características del sistema de inspección y adquisición de datos (tecnología, sensibilidad, parámetros y ajustes de calibración/umbral de detección, etc).
- Factores humanos en inspección y evaluación de datos (capacitación del operador, experiencia, aptitud psicofísica, etc).
- Entorno y condición ambiental reinante.

Aspectos Económicos incorporando P.O.D.: Relación de costos - beneficios.

Bibliografía de Referencia y consulta

- Normativa.
- Manuales Técnicos.
- Trabajos de investigación

Intercambio participativo con los participantes.

- Búsqueda de conclusiones en conjunto.
- Bosquejo de diseño de una curva P.O.D. para la necesidad puntual propuesta por algún participante.

Instructor:

Alfredo Bigolotti

- Técnico Electromecánico con dedicada Especialización en Ensayos No Destructivos de materiales y soldaduras dentro de Empresa Metalmecánica Internacional, comenzando en el año 1981 a desempeñarse como Operador con Certificaciones en todos los Niveles 2 de E.N.D. y Habilitación para el Uso de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes,



trabajando sobre Componentes Convencionales y Nucleares de Máxima Seguridad.

- En el año 1986 funda su propia empresa de Servicios de E.N.D. para Industrias inicialmente locales, luego ampliándose a empresas en todo el territorio argentino y posteriormente atendiendo inclusive algunas necesidades en el exterior.
- En el año 2001 rinde y aprueba dentro de un mismo evento simultáneo de Calificación en Organismos Autorizados de Buenos Aires, los 4 Niveles 3 (Líquidos Penetrantes, Partículas Magnetizables, Ultrasonidos y Radiografía Industrial) según Norma IRAM-NM ISO 9712, los que recertificó posteriormente en 2011 aprobando el Sistema Estructurado de Créditos que habilita dicha Norma para optar a los 10 años de ejercicio activo en la profesión.
- A partir de 2009 inicia su actual desempeño como Consultor particular de empresas realizando: Emisión y Firma Autorizada de Procedimientos Operativos de E.N.D. según Normas Internacionales; Asesoramiento Técnico; Capacitación Teórico-Práctica "In Company" de Personal para Ensayos e Inspecciones; Preparación de Exámenes Múltiple Choice; Traducción de Documentos de E.N.D. desde

el Idioma inglés al español; Interpretación y Evaluación contra el Criterio de Aceptación y Cartas de Referencia de Normas ASTM y ASME de Placas Radiográficas de piezas Soldadas y Fundidas, Investigación de discontinuidades, Realización de Ensayos en prestaciones específicas.

- Ha trabajado para empresas como Flowserve, Petroquímica Cuyo, Refinería y Yacimientos YPF, IMPSA Convencional y Nuclear, Fundición de Aceros ACSA, Cometarsa, ENSI, Cementos "Grupo Holcim", PETROX Chile, Centrales Térmicas varias, Central Nuclear EMBALSE, entre otras.
- Trabajos Prácticos de Investigación orientados a comparar la Probabilidad de Detección (P.O.D.) de distintos Métodos de E.N.D. entre sí y a su vez dentro de cada uno de ellos, entre sus diferentes Técnicas de Aplicación. Incluye la selección o diseño y fabricación de Probetas Demostrativas con discontinuidades naturales o artificiales para las determinaciones prácticas. § En noviembre de 2014 participó exponiendo sobre Aplicaciones generales actuales de los E.N.D. en el "2° Encuentro Internacional de Soldadura, Ensayos No Destructivos y Corrosión" en Santa Cruz de la Sierra, Boliviaas aislaciones térmicas en la industria