

MÁSTER

MÁSTER EN ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE ENSAYOS
NO DESTRUCTIVOS



EMS148

- DIPLOMA LEGITIMADO POR NOTARIO EUROPEO -



DESTINATARIOS

Este **Máster en Organización y Control de Ensayos No Destructivos** está especialmente dirigido a empresarios, directivos, emprendedores, trabajadores e interesados en el sector.

Permite conocer la calidad en el laboratorio, la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales, los ensayos no destructivos mediante métodos superficiales o subsuperficiales, los ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, los ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, los ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas y la gestión de la prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación.

En ambas modalidades el alumno recibirá acceso a un curso inicial donde encontrará información sobre la metodología de aprendizaje, la titulación que recibirá, el funcionamiento del Campus Virtual, qué hacer una vez el alumno haya finalizado e información sobre Grupo Esneca Formación. Además, el alumno dispondrá de un servicio de **clases en directo**.

FICHA TÉCNICA

CARGA HORARIA
600H 

MODALIDAD
MIXTA, ONLINE 
*Ambas modalidades incluyen módulos con clases en directo.

CURSO INICIAL
ONLINE 

TUTORÍAS
PERSONALIZADAS 

IDIOMA
ESPAÑOL 

DURACIÓN
HASTA UN AÑO 
*Prorrogable

IMPORTE

VALOR ORIGINAL: ~~3560 €~~
VALOR ACTUAL: 890 €

CERTIFICACIÓN OBTENIDA

Una vez finalizados los estudios y superadas las pruebas de evaluación, el alumno recibirá un diploma que certifica el “**MÁSTER EN ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**”, de ESNECA MEDICAL & SCIENCE, avalada por nuestra condición de socios de la CECAP y AEEN, máximas instituciones españolas en formación y de calidad.

Los diplomas, además, llevan el sello de Notario Europeo, que da fe de la validez, contenidos y autenticidad del título a nivel nacional e internacional.

CONTENIDO FORMATIVO

PARTE 1

CALIDAD EN EL LABORATORIO

INTRODUCCIÓN

MÓDULO 1. INFRAESTRUCTURA DE LOS LABORATORIOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. LABORATORIOS

1. Organización y gestión
2. Tipos
 - Laboratorios de investigación y desarrollo
 - Laboratorios de diagnóstico y análisis clínicos
 - Laboratorios químicos
 - Laboratorios de biología
 - Otros
3. Políticas

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ÁREAS PRINCIPALES EN UN LABORATORIO

1. Zona de recepción y almacenamiento de muestras
2. Zona de trabajo de laboratorio
3. Zona de almacenamiento de material
4. Zona de esterilización de equipos
5. Zona de administración y de gestión de proyectos
6. Zona de descanso
7. Zona de residuos y desechos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. INSTALACIONES EN EL LABORATORIO

UNIDAD DIDÁCTICA 4. SIMBOLOGÍA EN EL LABORATORIO

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 2. EQUIPOS E INSTRUMENTAL BÁSICO DE LABORATORIO SEGÚN EL MATERIAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

1. Microscopios
2. Espectrofotómetros
3. Cromatógrafos
4. Centrífugas
5. Esterilizadores
6. Baños María
7. Baños de ultrasonidos
8. Incubadoras
9. Estufas de cultivo
10. Cabinas de bioseguridad
11. Termocicladores

12. Sistemas de electroforesis

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MATERIAL DE VIDRIO

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MATERIAL DE PLÁSTICO

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MATERIAL DE METAL

UNIDAD DIDÁCTICA 5. MATERIAL DE PORCELANA Y CERÁMICA

UNIDAD DIDÁCTICA 6. MATERIAL DE CAUCHO Y GOMA

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 3. FUNDAMENTOS SOBRE LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD?

1. Concepto de calidad
2. Historia de gestión de la calidad en los laboratorios
3. Normativa en la gestión de la calidad en los laboratorios
 - Acreditación y certificación
 - Normativas aplicables
 - Procedimiento de acreditación

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MANUAL DE CALIDAD

1. Ejemplo de estructuración del manual

UNIDAD DIDÁCTICA 3. BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 4. EVALUACIÓN INTERNA Y EXTERNA DE LA CALIDAD

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EVALUACIÓN INTERNA EN LA CALIDAD

1. Planificación de la evaluación interna
 - Establecimiento de objetivos y criterios de evaluación
 - Definición de responsabilidades y recursos
 - Programación de actividades y seguimiento
2. Procedimiento de control de calidad interno (CCI)
 - Implementación y seguimiento
 - Interpretación de resultados
 - Establecimiento de acciones correctivas
 - Verificación y validación de métodos y procedimientos
3. Indicadores clave de desempeño (KPI)
 - Selección, definición y análisis de KPI
 - KPI en la toma de decisiones

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EVALUACIÓN EXTERNA EN LA CALIDAD

1. Diferencias entre la evaluación interna y la evaluación externa

2. Ensayos de aptitud
3. Programas de intercomparación

UNIDAD DIDÁCTICA 3. AUDITORÍAS INTERNAS Y EXTERNAS

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 5. PROCESO ANALÍTICO Y GESTIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PROCESO ANALÍTICO

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROTOCOLO ANALÍTICO

UNIDAD DIDÁCTICA 3. TIPOS DE ANÁLISIS CLÍNICOS

UNIDAD DIDÁCTICA 4. GRÁFICOS DE CONTROL DE CALIDAD EN LOS ANÁLISIS

UNIDAD DIDÁCTICA 5. MUESTRAS BIOLÓGICAS

1. Muestras de orina
2. Muestras de sangre
3. Muestras de heces
4. Muestras de vómito
5. Muestras de esputos
6. Otras clases de muestras biológicas

UNIDAD DIDÁCTICA 6. CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

UNIDAD DIDÁCTICA 7. GESTIÓN DE INCIDENCIAS

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 6. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS BÁSICOS DE LABORATORIO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. GESTIÓN DE LOS EQUIPOS

1. Preparación de los equipos para su puesta en marcha

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

1. Tipos de mantenimiento
2. Procedimientos y técnicas de mantenimiento
 - Calibración
 - Limpieza, desinfección y esterilización
 - Reemplazo de piezas, componentes y consumibles
 - Retirada de los equipos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 7. NORMAS DE HIGIENE

UNIDAD DIDÁCTICA 1. IMPORTANCIA DE LA HIGIENE EN EL LABORATORIO

UNIDAD DIDÁCTICA 2. HIGIENE PERSONAL

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PROCEDIMIENTOS PARA LA HIGIENE EN SUPERFÍCIES Y MATERIAL DE LABORATORIO

1. Limpieza
 - Materiales y productos de limpieza
 - Técnicas y procedimientos de limpieza
 - Evaluación de la limpieza
2. Desinfección
 - Niveles de desinfección
 - Clasificación y preparación de los desinfectantes
 - Métodos de desinfección
3. Esterilización
 - Métodos de esterilización

UNIDAD DIDÁCTICA 4. CONTROL DE PLAGAS

1. Identificación de plagas
2. Métodos de control y eliminación de plagas

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 8. GESTIÓN AMBIENTAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONCEPTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

UNIDAD DIDÁCTICA 2. GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Etiquetado y señalización de residuos
2. Base de datos para la gestión de residuos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

UNIDAD DIDÁCTICA 4. GESTIÓN DEL AGUA

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 9 COMPRAS E INVENTARIO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. SELECCIÓN DE PROVEEDORES

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ¿QUÉ ES EL STOCK?

1. Tipos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. GESTIÓN DEL STOCK

1. Modelos de control de stock
2. Volumen óptimo de pedido
3. Stock de seguridad
4. Almacenamiento del stock

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PREDICCIÓN DE LA DEMANDA

UNIDAD DIDÁCTICA 5. ROTURA DE STOCK

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 10. GESTIÓN DEL PERSONAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ROLES DE LIDERAZGO

1. Tipos de dirección

UNIDAD DIDÁCTICA 2. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

1. Identificación de las necesidades de personal
2. Determinación de un perfil
3. Definición de las técnicas de selección
 - Entrevistas
 - Pruebas de conocimientos y habilidades
 - Test psicológicos y de personalidad
4. Selección del candidato
5. Establecimiento de un programa de bienvenida

UNIDAD DIDÁCTICA 3. FORMACIÓN CONTINUA DEL PERSONAL

UNIDAD DIDÁCTICA 4. VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL PERSONAL

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 11. COMUNICACIÓN Y ATENCIÓN AL CLIENTE

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EL CLIENTE Y LA EMPRESA

1. Calidad en la atención al cliente

UNIDAD DIDÁCTICA 2. BASES DE UNA COMUNICACIÓN EFECTIVA

1. Barreras en la comunicación

UNIDAD DIDÁCTICA 3. GESTIÓN DE QUEJAS Y RECLAMACIONES

1. Métodos de resolución de conflictos

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 12. GESTIÓN DOCUMENTAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONCEPTO E IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN

DOCUMENTAL

1. Tipos de documentos en el laboratorio

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ARCHIVO Y CONSERVACIÓN DE DOCUMENTOS

1. Sistemas de ordenación documental
2. Identificación de documentos
3. Sistemas de archivado documental
4. Estados de un documento
5. Copias de un documento
6. Eliminación de documentos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. DIGITALIZACIÓN EN LA GESTIÓN DOCUMENTAL

1. Seguridad y protección de datos en entornos digitales

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 13. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. DAÑOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

UNIDAD DIDÁCTICA 2. RIESGOS EN EL LABORATORIO

1. Tipos de riesgos
 - Riesgos físicos
 - Riesgos químicos
 - Riesgos biológicos
2. Señalización de los riesgos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1. Protección colectiva
2. Protección individual
3. Ergonomía

UNIDAD DIDÁCTICA 4. DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 14. EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. SITUACIONES DE URGENCIA

1. Valoración del enfermo
2. Criterios de urgencia y prioridad en la atención

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ACTUACIONES DE SOPORTE VITAL BÁSICO

1. Evaluación del nivel de conciencia
2. Apertura de la vía aérea
3. Comprobación de la respiración
4. Restablecimiento de la circulación

5. Restablecimiento de la respiración
6. Reanimación cardiopulmonar

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

1. Quemaduras
2. Hemorragias
3. Heridas
4. Asfixia
5. Otros

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MOVILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE PERSONAS

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

SOLUCIONARIO

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

PARTE 2

DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES

MÓDULO 1. DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. MATERIALES EN INGENIERÍA Y ENSAYOS DESTRUCTIVOS BÁSICOS EN EL ESTUDIO DE SUS PROPIEDADES.

1. Clasificación.
2. Materiales estructurales convencionales: metales, polímeros y cerámicas; materiales avanzados: materiales compuestos y superaleaciones.
3. Metales y Aleaciones.
4. El acero como aleación Fe-C: clasificación y aplicaciones.
5. Aleaciones ligeras: tipos, propiedades y aplicaciones.
6. Otras aleaciones.
7. Constituyentes metalográficos de los aceros de baja aleación y de las fundiciones.
8. Materiales no metálicos: polímeros y cerámicas.
9. Materiales compuestos: tipos, diseño y aplicaciones.
10. Preparación de probetas.
11. Características de los ensayos destructivos básicos-metalográficos, mecánicos y otros parámetros físicos.
12. Tipos de informes de ensayos destructivos básicos.
13. Control ambiental de los residuos.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE MATERIALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS.

1. Nociones generales.
2. Clasificación.
3. Moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación y embutición.
4. Soldadura: procesos, clasificación, preparación de bordes.
5. Procesos de mecanizado.
6. Pulvimetalurgia.
7. Recubrimientos y tratamientos superficiales.
8. Elaboración de materiales no metálicos.
9. Materiales compuestos.
10. Tratamientos térmicos: temple, revenido, recocido, tratamientos isotérmicos, cementación y nitruración.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ANÁLISIS DE FALLOS EN MATERIALES RELACIONADOS CON LA FABRICACIÓN Y EL SERVICIO.

1. Discontinuidades típicas asociadas a los procesos de fabricación: moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación, embutición, soldadura, pulvimetalurgia, tratamientos térmicos, recubrimientos, tratamientos superficiales, materiales compuestos y otros materiales no metálicos.
2. Defectología en servicio.
3. Corrosión de los metales, principales mecanismos de corrosión: por picadura, por cavitación, intergranular, corrosión bajo tensiones, corrosión fatiga.
4. Fatiga de los metales.
5. Mecanismos de fatiga, límite de fatiga.
6. Fallo de los materiales metálicos.
7. Rotura dúctil, rotura frágil.

8. Metalografía: preparación de muestras, ataque químico, reactivos, pulido, microscopio metalográfico y réplicas.
9. Nociones de macro y micrografía.
10. Nociones de metalografía de materiales no férreos.

PARTE 3

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE MÉTODOS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES

MÓDULO 1. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE MÉTODOS SUPERFICIALES O SUBSUPERFICIALES

UNIDAD FORMATIVA 1. ENSAYO MEDIANTE LÍQUIDOS PENETRANTES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES.

1. Introducción, terminología e historia del método de líquidos penetrantes.
2. Campos de aplicación y limitaciones del método.
3. Propiedades físicas del método de líquidos penetrantes.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EQUIPOS Y PRODUCTOS.

1. Equipos a utilizar en el método de líquidos penetrantes.
2. Productos empleados en el método de los líquidos penetrantes.
3. Compatibilidad de los materiales empleados en el ensayo por líquidos penetrantes.
4. Ventajas e inconvenientes de los distintos productos y familias de penetrantes.
5. Control de calidad de los productos empleados en el ensayo.
6. Calificación de procedimientos de ensayo.
7. Prevención de riesgos laborales y ambientales del método.
8. Utilización de productos químicos y productos de limpieza.
9. Toxicidad y peligrosidad de los líquidos penetrantes.
10. Luz UV-A.
11. Hoja de datos de seguridad.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIONES Y TÉCNICAS DE ENSAYO MEDIANTE EL MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES.

1. Etapas básicas del ensayo mediante líquidos penetrantes
2. Selección de una técnica según un tipo de producto y/o norma.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS MEDIANTE EL MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES.

1. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.
2. Dimensionado, posicionado.
3. Instrucciones escritas.
4. Aceptación y rechazo:

UNIDAD FORMATIVA 2. ENSAYO MEDIANTE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS, LIMITACIONES DEL MÉTODO DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.

1. Introducción, terminología e historia del método de partículas magnéticas.
2. Campos de aplicación y limitaciones del método.
3. Principios físicos del método de partículas magnéticas.
4. Teoría del magnetismo.
5. Propiedades magnéticas de los materiales.
6. Imán permanente.
7. Polos magnéticos.

8. Fuerzas magnéticas.
9. Efectos diamagnético, paramagnético y ferromagnético.
10. Permeabilidad magnética.
11. Temperatura de Curie.
12. Campos magnéticos.
13. Conductor rectilíneo.
14. Bobinas magnéticas.
15. Campos magnéticos de fuga.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EQUIPOS Y PRODUCTOS A UTILIZAR EN EL MÉTODO DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.

1. Equipos:
2. Productos para la inspección.
3. Selección del equipamiento.
4. Medida y calibración.
5. Prevención de riesgos laborales y ambientales del método.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIONES Y TÉCNICAS DE ENSAYO MEDIANTE EL MÉTODO DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.

1. Generación de campos magnéticos: Circular o longitudinal.
2. Técnicas de magnetización.
3. Localización de la máxima sensibilidad y máxima densidad de flujo.
4. Tipos de corriente de magnetización:
5. Control de las condiciones de magnetización.
6. Condiciones de observación.
7. Verificación de la sensibilidad de la indicación y de la correcta concentración.
8. Condiciones de iluminación con luz (blanca o UV-A).
9. Selección de una técnica según un tipo de producto y/o norma.
10. Limpieza de componentes.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS MEDIANTE EL MÉTODO DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.

1. Interpretación de resultados.
2. Informe de indicaciones.
3. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.
4. Medios de registro aplicables al método:
5. Dimensionado, posicionado.
6. Instrucciones escritas:
7. Aceptación y rechazo:

UNIDAD FORMATIVA 3. ENSAYO MEDIANTE INSPECCIÓN VISUAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS FÍSICOS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO DE INSPECCIÓN VISUAL.

1. Introducción, terminología e historia del método inspección visual.
2. Campos de aplicación y limitaciones del método.
3. Principios físicos del método de inspección visual.
4. Radiación electromagnética.
5. Principios ópticos.
6. Atributos de los materiales.
7. Factores ambientales:
8. Factores fisiológicos.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EQUIPOS Y PRODUCTOS.

1. Instrumentos de medida: Galgas, reglas milimetradas, calibres y otros.
2. Equipamiento a utilizar en la inspección visual: Espejos, lupas, prismáticos, endoscopios y periscopios.
3. Fotografía y video.
4. Plantillas, escalas, herramientas especiales, sistemas automatizados, sistemas de mejora de imagen por ordenador, probetas de demostración, objetivos de resolución con cuadrículas.
5. Fuentes de luz (natural o artificial).

UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIONES Y TÉCNICAS DE ENSAYO MEDIANTE EL MÉTODO DE INSPECCIÓN VISUAL.

1. Técnicas de inspección: Observación directa e indirecta.
2. Requisitos de visión.
3. Condiciones de iluminación para la inspección visual.
4. Estado de la superficie, limitaciones del equipo y efectos de la iluminación.
5. Selección y limitaciones del equipo, verificación del equipo.
6. Detectabilidad.
7. Condiciones medioambientales y de seguridad de los ensayos de este método.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS MEDIANTE EL MÉTODO DE INSPECCIÓN VISUAL.

1. Interpretación de resultados.
2. Informe de indicaciones.
3. Medios de registro aplicables al método:
4. Dimensionado, posicionado.
5. Instrucciones escritas.
6. Aceptación y rechazo.

PARTE 4

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD FORMATIVA 1. PRINCIPIOS FÍSICOS, MANEJOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS EMPLEADOS EN LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS POR EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS FÍSICOS, LIMITACIONES DEL MÉTODO DE ULTRASONIDOS EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END)

1. Introducción, terminología e historia del método de ultrasonidos.
2. Campos de aplicación y limitaciones del método de ultrasonidos.
3. Principios físicos del método de ultrasonidos.
4. Reflexión y refracción.
5. Presión acústica.
6. Generación y recepción de ondas: Piezoelectricidad y magnetoestricción.
Transmisión y recepción de ondas ultrasónicas.
7. Efecto piezoeléctrico.
8. Ferroelectricidad o electroestricción.
9. Magnetoestricción.
10. Características del elemento activo.
11. Características de un haz ultrasónico: circular y rectangular.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EQUIPAMIENTO PARA LOS ENSAYOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

1. Equipo y accesorios.
2. Palpadores.
3. Sistemas automáticos y semiautomáticos.
4. Influencia de los parámetros principales.
5. Verificación del conjunto equipo y palpador.
6. Bloques de ajuste en distancia y sensibilidad.
7. Instrumentos de medida: reglas milimetradas, calibres, peines de perfiles y otros.

UNIDAD FORMATIVA 2. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DEL ENSAYO MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. TÉCNICAS DEL ENSAYO DE ULTRASONIDOS

1. Ensayos por contacto: haz recto y haz angular (monocristal y bicristal).
2. Reflexión.
3. Transmisión.
4. Ensayo por resonancia.
5. Ensayos en inmersión. Impulso eco y transmisión.
6. Ensayos de TOFD (difracción). Ensayo Phased Array (multielementos).
7. Ensayo mediante ondas guiadas.
8. Medida de espesor por ultrasonidos.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. AJUSTE DE CAMPO Y SENSIBILIDAD

1. Ajustes en distancias de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar.
2. Ajuste de la sensibilidad de acuerdo con el tamaño mínimo de discontinuidad a detectar.
3. Corrección de transferencia.

4. Reflectores de referencia (leyes de distancia y tamaño).
5. Método AVG.
6. Curvas de amplitud distancia.(CAD).
7. Corrección de la distancia/amplitud (TCG).
8. Corrección por transferencia (superficie y atenuación).
9. Técnicas de dimensionamiento, principios y limitaciones.
10. Aplicación de las técnicas a distintos materiales: materiales metálicos, materiales compuestos, hormigones, cerámicas, maderas, plásticos y otros.
11. Exploración.
12. Condiciones medioambientales y de seguridad de los ensayos de este método.

UNIDAD FORMATIVA 3. EVALUACIÓN DE RESULTADOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

1. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.
2. Detección, localización (reglas trigonométricas), técnicas de dimensionamiento y cálculo de valores.
3. Nivel de registro y evaluación.
4. Nivel de aceptación.
5. Sistema de coordenadas.
6. Dimensionamiento (probeta, reflector)
7. Caracterización (plana/no plana), interpretación y evaluación de indicaciones.
8. Medios de registro aplicables al método.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EVALUACIÓN DE LOS INFORMES DEL ENSAYO DEL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

1. Aplicación de criterios de aceptación según normas, códigos y procedimientos.
2. Instrucciones escritas.
3. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables.

PARTE 5

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

INTRODUCCIÓN

MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN A LOS ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LOS END

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL MÉTODO RADIOLÓGICO

1. Introducción histórica al uso de rayos X en la industria
2. Evolución de las técnicas y dispositivos
3. Incorporación de tecnologías digitales
4. Integración con otros métodos de END

UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIONES INDUSTRIALES

1. Inspección de soldaduras
 - Detección de poros, inclusiones y falta de fusión
 - Uso de IQIs
2. Evaluación de fundiciones
 - Detección de cavidades internas o sopladuras
3. Control de calidad en manufactura
 - Automatización de los procesos de inspección
 - Integración con sistemas de producción

UNIDAD DIDÁCTICA 4. TÉCNICAS DE IMAGEN COMPLEMENTARIAS EN END

1. Tomografía computarizada
 - Principio de adquisición de cortes
 - Reconstrucción tridimensional 3D
2. Radioscopia en tiempo real
 - Visualización en directo
 - Soldadura aplicada a procesos productivos
3. Integración con ultrasonido y otros END
 - Uso de partículas magnéticas como técnica complementaria
4. Ensayos híbridos para diagnóstico complejo
5. Costes y requerimientos técnicos
 - Tiempo de procesado

UNIDAD DIDÁCTICA 5. LIMITACIONES DEL MÉTODO RADIOGRÁFICO

1. Riesgo radiológico inherente
2. Sensibilidad reducida en espesores elevados
3. Dificultad en geometrías complejas
4. Restricciones económicas o de seguridad
5. Necesidad de acceso a ambos lados de la pieza
6. Baja sensibilidad en la detección de defectos planos o alineados
7. Tiempo de exposición y procesado altos frente a otros END
8. Necesidad de personal altamente cualificado y dependiente de interpretación
9. Costes logísticos y regulatorios elevados

10. Restricciones ambientales

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 2. FUNDAMENTOS DEL ENSAYO RADIOLÓGICO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS FÍSICOS INVOLUCRADOS

1. Energía de la radiación electromagnética
 - Propiedades de los rayos X y gamma (?)
 - Longitud de onda y frecuencia
 - Radiaciones ionizantes vs. no ionizantes
2. Ionización de la materia
 - Efectos de la radiación sobre átomos y moléculas
 - Formación de iones y radicales libres
3. Interacción con electrones

UNIDAD DIDÁCTICA 2. INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA

1. Atenuación de la radiación
 - Ley de Beer-Lambert
2. Factores que afectan la absorción

UNIDAD DIDÁCTICA 3. TIPOS DE RADIACIÓN

1. Rayos X
 - Generación mediante tubo de rayos X
 - Energía variable (kV)
2. Radiación gamma (?)
 - Características
 - Generación de radiación gamma (?)
 - Emisión natural de isótopos
 - Emisión de radionúclidos producidos artificialmente
3. Comparativa entre ambas

UNIDAD DIDÁCTICA 4. GEOMETRÍA Y CALIDAD DE IMAGEN

1. Distancia foco-película (DFP)
2. Foco real vs. foco efectivo
3. Penumbra geométrica y distorsión de bordes
4. Relación objeto-película

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 3. EQUIPAMIENTO PARA LOS ENSAYOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EQUIPOS DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

1. Rayos X
 - Tubos radiográficos
 - Aceleradores lineales
 - Microfoco

UNIDAD DIDÁCTICA 2. FUENTES RADIATIVAS

1. Dispositivos de rayos gamma (?)
2. Portafuente
3. Contenedores
4. Categorías de encapsulado
 - Clase P
 - Clase M
5. Embalajes de transporte
 - Tipo A
 - Tipo B
6. Dispositivos de manipulación
 - Telemandos de control remoto
 - Colimación y ajustes

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ACCESORIOS RADIOGRÁFICOS Y MATERIALES AUXILIARES

1. Películas radiográficas y detectores digitales
 - Captadores de radiografía digital
2. Pantallas reforzadoras y chasis
3. Indicadores de calidad de imagen (IQIs)
4. Densiómetros
5. Dosímetros y radiámetros
6. Sistemas de radioscopia
7. Cámara oscura y equipos de procesado
8. Equipos de evaluación de radiografías

UNIDAD DIDÁCTICA 4. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

1. Reglas milimetradas
2. Calibres
3. Peines de perfiles

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS CONVENCIONALES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS CONVENCIONALES

1. Pared simple
 - Configuración básica
2. Doble pared
 - Simple imagen
 - Doble imagen
3. Panorámica
 - Cobertura amplia
4. Uso de doble película

UNIDAD DIDÁCTICA 2. RADIOGRAFÍA DIGITAL VS. CONVENCIONAL

1. Resolución espacial
2. Sensibilidad a defectos finos
3. Equipos y *software* de adquisición
 - Algoritmos de reconstrucción
 - Interfaz de usuario
4. Beneficios en velocidad y almacenamiento

5. Limitaciones técnicas y económicas
6. Casos de uso según la industria
 - Aeroespacial
 - Petróleo y gas
 - Automotriz
7. Evolución tecnológica y tendencias
 - Inteligencia artificial en radiología
 - Integración con otras técnicas END

UNIDAD DIDÁCTICA 3. RADIOGRAFÍA DIGITAL Y RADIOSCOPIA

1. Detectores digitales
 - Flat-panel*
 - CMOS
2. Procesado digital y mejora de imagen
3. Aplicaciones de radioscopia en END

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 5. APLICACIÓN DE TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS ESPECIALES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. TÉCNICA ESTÉREO

1. Interpretación tridimensional

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ENSAYO DEL DAÑO POR CORROSIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA 3. RADIOGRAFÍA CON MICROFOCO

1. Técnicas en tiempo real

UNIDAD DIDÁCTICA 4. AJUSTE DE PARÁMETROS DE EXPOSICIÓN Y CALIBRACIÓN SEGÚN EL MATERIAL

1. Materiales metálicos vs. no metálicos
2. Atenuación esperada
3. Mediciones
 - Espesores en tubería calorifugada
 - Áreas de porosidad en componentes
 - Espesores en componentes

UNIDAD DIDÁCTICA 5. VALOR DE EXPOSICIÓN

1. Tiempo de exposición
2. Trabajo con ábacos de exposición
3. Corrección del tiempo de exposición
 - Distancia foco-película (DFP)
 - Densidad óptica
 - Factor relativo de exposición de película
4. Indicador de calidad de imagen
 - Diseño
 - Posición
 - Clases
 - Número de calidad de imagen
5. Sistema de marcado

UNIDAD DIDÁCTICA 6. APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS EN DISTINTOS

MATERIALES

1. Materiales compuestos
 - Laminados y estructuras tipo sándwich
 - Identificación de deslaminaciones, grietas internas y falta de adhesión
2. Hormigones y cerámicas
 - Detección de fisuras internas, porosidad o inclusiones
 - Evaluación de homogeneidad estructural
3. Plásticos y polímeros
 - Identificación de burbujas, tensiones internas y defectos de moldeo
 - Aplicaciones en la industria aeronáutica y automotriz
4. Madera y derivados
 - Detección de fisuras internas, nudos y degradación biológica
 - Aplicaciones en patrimonio histórico y control estructural

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 6. PREPARACIÓN DEL OBJETO DE ENSAYO Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PREPARACIÓN DE LAS PIEZAS PARA LA INSPECCIÓN

1. Limpieza superficial
 - Eliminación de óxido
 - Desengrasado
2. Máscaras de protección
3. Fijación y sujeción correctas
 - Pinzas
 - Mordazas
 - Alineación precisa
4. Determinación de la técnica radiológica según la geometría de la pieza

UNIDAD DIDÁCTICA 2. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA DE LA EXPOSICIÓN

1. Posicionamiento de fuente, objeto y detector
2. Método radiográfico por esteroscopio
3. Ampliación
4. Penumbra geométrica
 - Minimización de sombras y ocultamientos
5. Distorsión de imagen

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PARÁMETROS DE EXPOSICIÓN Y CALIBRACIÓN

1. Distancia foco-película (DFP)
2. Distancia foco-objeto (DFO)
3. Tiempo de exposición
4. Tasa de dosis y cálculos asociados
5. Curvas características de película y densidad óptica

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MANTENIMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

1. Programación en línea recta
 - Inspección de componentes críticos
 - Reemplazo de partes desgastadas
 - Manejo y disposición de películas usadas
 - Gestión de residuos radiactivos

UNIDAD DIDÁCTICA 5. PROCEDIMIENTOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

1. Instrucciones técnicas para el ensayo
2. Inspección escrita de soldaduras y fundiciones
3. Organización y registro de datos
4. Tratamiento informático de señales e imágenes

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 7. EVALUACIÓN DE RESULTADOS PARA EL ENSAYO DE SOLDADURA Y FUNDICIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE END

1. Interpretación de imágenes radiográficas
 - Identificación de discontinuidades
 - Uso de escalas de grises
 - Comparación con patrones de referencia
2. Eliminación de productos químicos del cuarto oscuro

UNIDAD DIDÁCTICA 2. BASES DE EVALUACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL ENSAYO

1. Iluminador de película
 - Detectores alternativos a la película
 - Detectores de panel plano
2. Medición de la densidad óptica
 - Curvas de calibración
 - Aumento local de contraste
 - Corrección de exposición

UNIDAD DIDÁCTICA 3. EVALUACIÓN DE RADIOGRAFÍAS

1. Aceptación o rechazo de piezas inspeccionadas
 - Selección de parámetros de exposición y calibración
 - Grietas finas
 - Inclusiones no metálicas
 - Discontinuidades de tipo laminar

UNIDAD DIDÁCTICA 4. TÉCNICAS DE REALCE Y POSPROCESADO

1. Filtros digitales
2. Materiales para radiografiar
3. Información sobre el objeto del ensayo
4. Medios de registro aplicables al método
 - Tratamiento informático de la señal

UNIDAD DIDÁCTICA 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES

1. Confirmación por segundo método END
2. Verificación cruzada
3. Criterios de aceptación y rechazo
 - Estándares aplicables
4. Factores psicológicos
 - Fatiga visual
 - Sesgos del operador
 - Comparación interobservador

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 8. SEGURIDAD EN INSTALACIONES RADIOACTIVAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. RADIACIONES IONIZANTES

1. Efectos biológicos de la radiación
 - Deterministas
 - Estocásticos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. VERIFICACIONES PERIÓDICAS

1. Medición regular de los niveles de radiación ambiental
2. Pruebas de contaminación superficial y atmosférica
3. Inspección y calibración de equipos de seguridad
 - Revisión de dosímetros
 - Detectores de radiación

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES

1. Revisión de sistemas críticos
 - Sistemas de blindaje, ventilación y filtración
 - Sistemas eléctricos y de refrigeración

UNIDAD DIDÁCTICA 4. SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE SEGURIDAD

1. Símbolos internacionales de radiación

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 9. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES Y DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

1. Principios
 - Justificación del uso
 - Optimización ALARA
 - Limitación de dosis
2. Aplicación

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

1. Activa
2. Pasiva

UNIDAD DIDÁCTICA 3. CONTROL DEL HISTORIAL DOSIMÉTRICO

1. Dosímetros personales
2. Monitores de área
3. Planes de emergencia
 - Protocolos de evacuación y descontaminación
 - Equipos de protección individual (EPI)
 - Coordinación con servicios externos

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 10. PLANES DE EMERGENCIA Y SIMULACROS EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS OPERATIVOS

1. Radiológicos
 - Fallos de equipos radiactivos y sistemas de protección
 - Accidentes e incidentes con equipos
2. Mecánicos
 - Golpes y atrapamientos
 - Caídas de objetos pesados
3. Eléctricos
 - Descargas eléctricas
 - Cortocircuitos o incendios eléctricos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE FALLOS

1. Verificaciones periódicas y mantenimiento preventivo
2. Control de equipos en obra
3. Sistemas de seguridad
4. Criterios de aceptación de equipos y fuentes

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA Y SIMULACROS

1. Plan de emergencia, accidentes y simulacros
2. Procedimientos de actuación ante fallos
3. Registros y guías de seguridad

UNIDAD DIDÁCTICA 4. FORMACIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS RADIOLÓGICOS

1. Entrenamiento del personal
2. Dosimetría operacional

UNIDAD DIDÁCTICA 5. CULTURA DE SEGURIDAD EN EL ENTORNO LABORAL

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 11. CONTROL DE CALIDAD (QC) Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INDICADORES DE CALIDAD DE IMAGEN (IQIS)

1. Tipos
2. Ubicación del IQI en la radiografía
3. Interpretación

UNIDAD DIDÁCTICA 2. CALIBRACIÓN PERIÓDICA DE EQUIPOS Y FUENTES

1. Frecuencia de calibración
2. Procedimientos estándar
3. Registro de calibraciones

UNIDAD DIDÁCTICA 3. AUDITORÍAS INTERNAS Y EXTERNAS

1. Procedimientos de inspección
 - Aplicación de normas y estándares
2. Evaluadores independientes
3. Correcciones posteriores

UNIDAD DIDÁCTICA 4. ANÁLISIS DE ERRORES Y MEJORAS CONTINUAS

1. Identificación de causas raíz
2. Técnicas de acción correctiva
3. Planes de mejora y retroalimentación

UNIDAD DIDÁCTICA 5. REGISTRO DEL DESEMPEÑO DEL OPERADOR

1. Indicadores de desempeño
 - Detección
 - Eficiencia
 - Exactitud
2. Calificación y certificación del personal
 - Nivel I
 - Nivel II
 - Nivel III
3. Pruebas prácticas y ensayos de aptitud
4. Interpretación y clasificación de defectos

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 12. DISEÑO Y BLINDAJE DE INSTALACIONES RADIOGRÁFICAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. DISEÑO DE INSTALACIONES DE RADIOGRAFIADO Y EN OBRA

1. Radiografía de instalaciones fijas y móviles
2. Procedimientos operativos en radiografía fija y móvil
 - Costes de seguridad y logística
3. Instalaciones autorizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear

UNIDAD DIDÁCTICA 2. CÁLCULO DE DOSIS Y ATENUACIÓN

1. Modelos de cálculo
2. Curvas de atenuación
3. Simulaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 3. BLINDAJES ESTRUCTURALES

1. Materiales más adecuados
 - Plomo
 - Hormigón
 - Acero
2. Grosor según la energía
3. Comparativa de eficiencias

UNIDAD DIDÁCTICA 4. SEÑALIZACIÓN Y ACCESOS CONTROLADOS

1. Zonas de acceso restringido
2. Puertas de seguridad

UNIDAD DIDÁCTICA 5. SUPERVISIÓN REMOTA Y AUTOMATIZACIÓN

1. Cámaras de vigilancia
2. Control remoto de fuentes radiactivas
3. Alarmas automáticas

UNIDAD DIDÁCTICA 6. EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA RADIACIONES IONIZANTES

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 13. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BÁSICAS DE LAS AUTORIZACIONES Y LEGISLACIÓN APLICABLE

UNIDAD DIDÁCTICA 1. LICENCIAS PARA EL USO DE FUENTES RADIATIVAS

1. Requisitos legales
2. Procedimientos de solicitud
3. Inspecciones regulatorias
 - Frecuencia
 - Tipos
 - Control de conformidad
 - Sanciones por incumplimiento

UNIDAD DIDÁCTICA 2. FORMACIÓN Y SIMULACROS PERIÓDICOS

1. Programas de capacitación
2. Simulacros de accidente
3. Evaluación continua

UNIDAD DIDÁCTICA 3. TRANSPORTE DE MATERIALES RADIATIVOS

1. Aspectos legales
2. Embalaje y señalización
3. Cumplimiento de regulaciones de transporte
4. Controles fronterizos

UNIDAD DIDÁCTICA 4. NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

1. Leyes y decretos (España y UE)
 - Ley 25/1964, sobre Energía Nuclear
 - Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
 - RD 783/2001, Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (RPSRI)
 - RD 1029/2022, Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes
 - RD 1217/2024, Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes
 - RD 97/2014, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español
 - Transporte de material radiactivo (Clase 7) regulado por el ADR y el RD 97/2014
 - RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
 - Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo
 - Directiva 2013/59/Euratom, Normas Básicas de Seguridad (NBS)
2. Directrices del OIEA (IAEA)
 - GSR Part 3 – *International Basic Safety Standards* (2014)
 - SSG-11 – *Radiation Safety in Industrial Radiography*
 - Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*
3. Códigos y normas ISO y EN aplicables a radiología industrial (END)
 - UNE-EN ISO 9712:2023 (ISO 9712:2021)
 - EN ISO 17636-1:2022
 - EN ISO 17636-2:2022
 - ISO 5579:2013 / EN ISO 5579
 - ISO 19232-1:2013 / EN 462-1
 - EN 12681-1:2017
 - EN 12681-2:2017
 - ISO 11699-1:2008 / ISO 11699-2

UNIDAD DIDÁCTICA 5. ACTUALIZACIÓN NORMATIVA PERIÓDICA

1. Adaptación de procedimientos internos
2. Normativa para técnicas combinadas
 - Estándares aplicables
 - Requisitos de validación
 - Documentación regulatoria

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 14. TRAZABILIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. REGISTRO DE RESULTADOS RADIOGRÁFICOS

1. Análisis del material u objeto de ensayo
 - Identificación única de la pieza o soldadura radiografiada
 - Correspondencia entre la imagen radiográfica y el componente inspeccionado
2. Condiciones de exposición y recursos utilizados
 - Registro de la fuente radiactiva o equipo de rayos X
 - Parámetros de exposición
 - Equipos de revelado o digitalización

3. Personal interviniente
 - Operador radiográfico y nivel de certificación END
 - Responsable de la interpretación
4. Control documental durante la ejecución de los métodos de inspección
 - Radiografías archivadas en película o formato digital
 - Informes técnicos con número de referencia único
 - Procedimientos y criterios de aceptación aplicados
 - Resultados y registros

UNIDAD DIDÁCTICA 2. DIGITALIZACIÓN Y ARCHIVO SEGURO

1. Escaneo de películas
2. Copias de respaldo

UNIDAD DIDÁCTICA 3. TRAZABILIDAD DE LAS AUTORIZACIONES DEL MANEJO DE MATERIALES RADIATIVOS

1. Identificación única de cada fuente radiactiva
2. Registro cronológico de movimientos internos y externos
 - Recepción
 - Uso
 - Transferencias
 - Devolución o disposición final
3. Control en tiempo real mediante sistemas digitales de gestión de inventario
4. Verificación de la concordancia entre registros y existencias físicas
5. Responsabilidades
 - Titular de la licencia
 - Responsable de protección radiológica (RPR)
 - Organismo regulador

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 15. PROTECCIÓN DE DATOS Y DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. DOCUMENTACIÓN BÁSICA DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD

1. Hojas de control de acceso
2. Registros de dosimetría operacional
3. Guías de seguridad en obra
4. Diario de operación
 - Estudios de entrada, actividad y control
5. Plan de Emergencia Interior (PEI)
 - Estudio de seguridad
 - Líneas de autoridad
6. Instrucciones escritas de emergencia ADR
7. Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas
8. Guías de Seguridad del CSN
9. Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA

UNIDAD DIDÁCTICA 2. DOCUMENTACIÓN LEGAL

1. Licencia de operación o autorización de uso emitida por la autoridad competente
2. Permisos de importación o exportación y transporte
3. Registros de inventario

4. Protocolos de seguridad radiológica
5. Certificados de capacitación del personal autorizado para manipular materiales
6. Registros de monitorización ambiental y dosimetría personal
7. Informes periódicos al organismo regulador

UNIDAD DIDÁCTICA 3. CUMPLIMIENTO CON LAS NORMATIVAS DE PROTECCIÓN DE DATOS

1. Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)
2. Anonimización de datos sensibles
3. Control de acceso
4. Conservación de la evidencia técnica
 - Plazo mínimo de retención
 - Requisitos legales
 - Medios físicos y digitales

UNIDAD DIDÁCTICA 4. AUTOMATIZACIÓN DOCUMENTAL Y RESPALDO

1. Sistemas gestores de documentos
2. *Backup* periódico
3. Recuperación de archivos ante fallos

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 16. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y SUPERVISIÓN TÉCNICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PERFIL PROFESIONAL DEL OPERADOR EN RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

1. Licencia de operador de instalaciones radiactivas
2. Responsabilidades por nivel I, II y III
3. Límites de actuación
4. Perspectivas laborales y especialización
 - Sectores demandantes
5. Competencias transversales

UNIDAD DIDÁCTICA 2. REQUISITOS FORMATIVOS Y ACREDITACIONES TÉCNICAS

1. Horas mínimas teóricas y prácticas
2. Requisitos previos
3. Desarrollo personal continuo
 - Cursos
 - Participación en congresos
 - Investigación y desarrollo
4. Reentrenamiento y recertificación periódica

UNIDAD DIDÁCTICA 3. PLANIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE TAREAS

1. Cronogramas
2. Coordinación interdepartamental
3. Elaboración de esquemas e instrucciones de trabajo
4. Plan de seguridad radiológica en cada intervención

UNIDAD DIDÁCTICA 4. SUPERVISIÓN DE ENSAYOS Y PERSONAL A CARGO

1. Control de calidad del trabajo
2. Retroalimentación y corrección
3. Pruebas de interpretación
4. Supervisión del cumplimiento de medidas de protección radiológica
5. Revisión de calibración y estado de los equipos

UNIDAD DIDÁCTICA 5. RELACIÓN CON LA EMPRESA CLIENTE

1. Obligaciones contractuales
2. Comunicación de resultados
3. Confidencialidad y protección de la información
4. Gestión de incidencias y reclamaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 6. RESPONSABILIDAD PROFESIONAL Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO

1. Ética y responsabilidad profesional
 - Confidencialidad del cliente
 - Honestidad en informes
2. Cumplimiento de estándares y códigos aplicables
 - Normas internacionales de carácter general ISO, EN y ASTM
 - Normas de asociaciones profesionales ASME, AWS, API
 - Programas de acreditación y certificación NADCAP/SAE
 - Normativa sectorial específica nuclear o militar
 - Auditorías y certificaciones externas

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

SOLUCIONARIO

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

PARTE 6

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS DEL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS (ET)

1. Introducción al método de corrientes inducidas.
2. Definiciones y metodología de aplicación de los métodos básicos.
3. Campos de aplicación de los métodos comunes.
4. Alcance y límites de los métodos comunes.
5. Límites de aplicación de las corrientes inducidas.
6. Principios de electricidad y electromagnetismo.
7. Electromagnetismo, inductancia e inducción por corriente alterna.
8. Corrientes inducidas.
9. Piezas planas.
10. Tubos.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. INSTRUMENTACIÓN, EQUIPOS Y MATERIALES

1. Principios y características básicas de los captadores de corrientes inducidas.
2. Equipos de corrientes inducidas.
3. Tipos de representación de la señal.
4. Bloques patrón y de referencia.
5. Normas para caracterización y verificación del equipo.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIONES Y TÉCNICAS DE ENSAYO DEL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS

1. Variables del ensayo de corrientes inducidas.
2. Principales tipos de discontinuidades detectadas por ensayos de corrientes inducidas. (Detección y Caracterización).
3. Aplicaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS

1. Catálogo de representaciones en el plano de impedancia.
2. Códigos y normas aplicables al ensayo de corrientes inducidas.
3. Preparación del informe.
4. Especificaciones y procedimientos aplicables al método.
5. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida.
6. Instrucciones escritas.
7. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables al método de corrientes inducidas.

PARTE 7

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PROPIOS DEL SECTOR DE APLICACIÓN

MÓDULO 1. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PROPIOS DEL SECTOR DE APLICACIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PREVENCIÓN DE RIESGOS GENERALES EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.

1. El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud.
2. Factores de riesgo
3. Daños derivados del trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
4. El control de la salud de los trabajadores.
5. Técnicas de Seguridad: medidas de prevención y protección.
6. Higiene industrial, ergonomía, medicina del trabajo.
7. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
8. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
9. Planificación preventiva en la empresa.
10. Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PREVENCIÓN DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LOS DIFERENTES SECTORES EN LOS QUE SE EMPLEAN MÉTODOS DE END.

1. Riesgos ligados a las condiciones de seguridad de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END.
2. Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END
3. Riesgos ligados a la organización del trabajo de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END.
4. Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual: Acciones de prevención, técnicas de medida y utilización de equipos.
5. Verificación de la efectividad de acciones de prevención: elaboración de procedimientos sencillos.
6. Planes de emergencia y evacuación.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LOS DIFERENTES SECTORES EN LOS QUE SE EMPLEAN MÉTODOS DE END.

1. Organismos públicos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Representación de los trabajadores.
3. Los servicios de prevención en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con utilización de los métodos de END: tipología.
4. Organización del trabajo preventivo en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con en la utilización de los métodos de END: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.
5. Técnicas de motivación y comunicación.
6. Estrategias en formación de prevención de riesgos laborales.
7. Aplicación de técnicas de cambio de actitudes en materia de prevención.

PARTE 8

DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. MATERIALES EN INGENIERÍA Y ENSAYOS DESTRUCTIVOS BÁSICOS EN EL ESTUDIO DE SUS PROPIEDADES.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE MATERIALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ANÁLISIS DE FALLOS EN MATERIALES RELACIONADOS CON LA FABRICACIÓN Y EL SERVICIO.

PARTE 9

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PROPIOS DEL SECTOR DE APLICACIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PREVENCIÓN DE RIESGOS GENERALES EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.

1. El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud.
2. Factores de riesgo
3. Daños derivados del trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
4. El control de la salud de los trabajadores.
5. Técnicas de Seguridad: medidas de prevención y protección.
6. Higiene industrial, ergonomía, medicina del trabajo.
7. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
8. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
9. Planificación preventiva en la empresa.
10. Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PREVENCIÓN DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LOS DIFERENTES SECTORES EN LOS QUE SE EMPLEAN MÉTODOS DE END.

1. Riesgos ligados a las condiciones de seguridad de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END.
2. Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END
3. Riesgos ligados a la organización del trabajo de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END.
4. Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual: Acciones de prevención, técnicas de medida y utilización de equipos.
5. Verificación de la efectividad de acciones de prevención: elaboración de procedimientos sencillos.
6. Planes de emergencia y evacuación.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LOS DIFERENTES SECTORES EN LOS QUE SE EMPLEAN MÉTODOS DE END.

1. Organismos públicos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Representación de los trabajadores.
3. Los servicios de prevención en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con utilización de los métodos de END: tipología.
4. Organización del trabajo preventivo en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con en la utilización de los métodos de END: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.
5. Técnicas de motivación y comunicación.
6. Estrategias en formación de prevención de riesgos laborales.
7. Aplicación de técnicas de cambio de actitudes en materia de prevención.