

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Organización y control de ensayos no destructivos

Familia Profesional:	Química
Nivel:	3
Código:	QUI478_3
Estado:	BOE
Publicación:	RD 143/2011
Referencia Normativa:	Orden PCI/756/2019

Competencia general

Organizar, supervisar y, en su caso, realizar Ensayos No Destructivos (END) sobre materias primas, productos semielaborados, productos acabados, equipos o componentes en servicio, orientados al análisis y control de calidad, actuando bajo normas nacionales y/o internacionales reconocidas, manteniendo en todo momento las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales, evaluando los resultados, asumiendo la toma de decisiones en cuanto a aceptación o rechazo de los productos ensayados, siguiendo en las funciones de inspección los procedimientos establecidos.

Unidades de competencia

- UC0052_3:** ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS
- UC1545_3:** Reconocer la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales
- UC1546_3:** Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, y evaluar los resultados.
- UC1547_3:** Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, y evaluar los resultados.
- UC1548_3:** Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, y evaluar los resultados.
- UC1549_3:** Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas, y evaluar los resultados.
- UC1550_2:** Prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en empresas de cualquier tamaño, públicas y privadas, por cuenta propia o ajena, de distintos sectores en el control de calidad o en las dedicadas a servicios de inspección externos, así como en centros de investigación. Pudiendo desempeñar su función en el laboratorio y con su equipo de campo a pie de obra, en estructuras o instalaciones. Dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior. Estando regulada la actividad relacionada con la radiología industrial, en el uso de las instalaciones radiactivas, por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Sectores Productivos

Se ubica en los sectores de construcción y obras públicas e industria, y dentro de éste en la industria petroquímica, mecánica, de producción de energía, aeronáutica y aeroespacial, siderometalúrgica, fabricación y mantenimiento de material de transporte, entre otras, así como en actividades relacionadas con arte y patrimonio. Las técnicas utilizadas son aplicadas a materiales metálicos, no metálicos, al ámbito de las uniones soldadas (y otros tipos de uniones) y en general en aquellos procesos de fabricación y conformado de materiales que les sean requeridos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Analista mediante ensayos no destructivos de materias primas y productos acabados
- Analista mediante ensayos no destructivos en rehabilitación de edificios
- Inspector mediante ensayos no destructivos de materiales no metálicos
- Analista de laboratorio mediante ensayos no destructivos de materiales en edificación
- Inspector de uniones soldadas en fabricación
- Inspector de uniones soldadas por puntos mediante ultrasonidos
- Técnico de ensayos no destructivos en control de calidad en industria pesada y construcciones metálicas
- Técnico de ensayos no destructivos en control de calidad de soldaduras
- Técnico de ensayos no destructivos en productos de fabricación mecánica
- Analista mediante ensayos no destructivos en laboratorios de restauración de obras de arte y objetos de interés cultural
- Técnico en ensayos no destructivos de componentes en servicio

Formación Asociada (780 horas)

Módulos Formativos

- MF0052_3:** CALIDAD EN EL LABORATORIO (150 horas)
- MF1545_3:** Defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales. (90 horas)
- MF1546_3:** Ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales. (120 horas)
- MF1547_3:** Ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos. (120 horas)
- MF1548_3:** Ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial. (150 horas)
- MF1549_3:** Ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas. (90 horas)
- MF1550_2:** Gestión de la prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación. (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

Nivel: 3
Código: UC0052_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Organizar la planificación de la actividad del laboratorio de análisis químico siguiendo los procedimientos de calidad implantados para la consecución de los objetivos establecidos en el sistema y atendiendo a criterios de riesgos laborales.
- CR1.1** El trabajo diario del laboratorio se organiza, en función del tipo de muestra según el análisis químico a realizar y el parámetro a analizar, para adecuarse a lo indicado por el sistema de calidad.
 - CR1.2** Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias y se controlan mediante los formatos y documentos del sistema de calidad para que se realicen en el tiempo y forma definida en los protocolos establecidos.
 - CR1.3** Los análisis químicos se planifican en el plazo y según los procedimientos fijados, para no sobrepasar los requisitos establecidos en el parámetro a analizar.
 - CR1.4** La implantación de instrucciones y procedimientos en la práctica de análisis químicos asociados a certificaciones o acreditaciones, se ajusta a la documentación de referencia (estándares internacionales) para alcanzar su cumplimiento.
 - CR1.5** Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar y forma prevista por el sistema de calidad para garantizar su protección.
 - CR1.6** La comunicación con clientes internos y externos se establece con la sistemática acordada con ellos (formato de presentación de resultados, entrega de productos, plazos de envío, entre otros) para que la información llegue de forma rápida y concreta.
 - CR1.7** La puesta en marcha, uso y mantenimiento de instrumentos y equipos, se aplica según normas de seguridad e higiene para garantizar la utilización segura.
 - CR1.8** El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.
- RP2:** Gestionar la actividad del laboratorio de análisis químico aplicando sistemas de gestión de calidad, utilizando herramientas químicas e informáticas para controlar el ensayo químico.
- CR2.1** Los ensayos químicos se programan en el laboratorio según procedimientos de planificación y registro establecidos en el sistema de calidad para garantizar el control de calidad.
 - CR2.2** Los análisis de muestras ciegas o repetidas, análisis de materiales de referencia internos o certificados, análisis de patrones y análisis de blancos, se gestionan atendiendo a procedimientos de calidad para garantizar los resultados del ensayo.

CR2.3 La muestra se prepara, extrae y analiza de forma instrumental según criterios de calidad para controlar, caso de aplicación, el ensayo de forma global o parcial.

CR2.4 El ensayo de forma global o parcial, caso de aplicación, se formaliza para controlar el mismo especificando la preparación, extracción y análisis de forma instrumental de la muestra según criterios de calidad y protocolos de actuación.

CR2.5 Los resultados se evalúan e informan mediante herramientas de cálculo o estadísticas y/o gráficas según el ensayo y tipología de muestra, para comprobar que se cumplen los criterios de aceptación y rechazo establecidos.

CR2.6 Los ejercicios de intercomparación y auditorías internas se aplican como actividades complementarias al control de calidad, para que la evaluación de la actividad en el laboratorio de análisis químico, sea lo más objetiva posible.

CR2.7 Las nuevas actividades en el laboratorio de análisis químico se planifican en función de los resultados de la aplicación de los procedimientos de control de calidad, para establecer una sistemática de continua mejora sobre los ensayos a realizar.

RP3: Informar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su trabajo, mediante actividades documentadas para poder realizar los ensayos químicos según lo indicado en el sistema de calidad, riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 El plan de formación del personal del laboratorio, vinculado al puesto de trabajo, se planifica y se aplica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del procedimiento.

CR3.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR3.3 Las instrucciones de trabajo se actualizan en función de la actividad a acometer aplicándolas en función de aspectos relacionados con el orden y limpieza (esterilización, asepsia, entre otros), manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales).

CR3.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio se definen y desglosan en documentos del sistema de calidad, para que puedan ser consultadas y exigidas.

CR3.5 El botiquín del laboratorio de análisis químico se actualiza comprobando que su material permite actuar de forma efectiva en caso de accidentes (control de caducidad de los productos, número de usos del producto, entre otros) para garantizar la asistencia al personal que lo demande.

CR3.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia, se planifica y gestiona llevando a cabo simulaciones específicas para que éste se encuentre preparado.

CR3.7 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

RP4: Gestionar los recursos materiales del laboratorio de análisis químicos controlando las existencias para mantener el stock, aplicando la normativa aplicable de seguridad y medioambiental establecida.

CR4.1 Los productos y materiales se organizan en función de la operación a realizar llevando a cabo su actualización en los inventarios mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (programa informático específico, en función de criterios de afinidad, de aplicabilidad, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.2 Los productos y materiales se controlan realizando la reposición de los mismos mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (solicitudes/previsiones realizadas por los departamentos u operarios, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.3 El stock se custodia aplicando criterios técnicos y económicos (valoración de la calidad técnica de los productos y materiales, previsiones de gasto en función de establecimiento de presupuestos, entre otros) para garantizar su viabilidad en función de las necesidades de los procesos.

CR4.4 Los fungibles y reactivos a usar en los ensayos, se mantienen actualizados mediante el uso de herramientas (control de fecha de caducidad, aplicación de criterios de utilización descritos por la empresa proveedora, entre otros) para garantizar un stock que imposibilite la parada de los procesos.

CR4.5 Los fungibles y reactivos obsoletos o caducados se identifican, almacenándolos en el lugar establecido para la gestión de residuos.

CR4.6 Las actividades de laboratorio se programan de acuerdo a los procedimientos establecidos para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.7 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se gestiona según procedimientos (tiempos de utilización del instrumental, amortización del equipamiento, entre otros) para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.8 La información sobre la manipulación y conservación de productos peligrosos se traslada a los operarios a fin de cumplir la normativa aplicable de seguridad y medioambiente establecida en cuanto a estos, para evitar riesgos laborales, accidentes en el personal y riesgos medioambientales.

CR4.9 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

Contexto profesional

Medios de producción

Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollo tecnológicos, entre otros. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad. Documentos relacionados a la gestión, verificación y calibración de los equipos y técnicas de ensayo. Registros y sistemas informáticos.

Productos y resultados

Trabajos del laboratorio de análisis químico planificados. Actividades del laboratorio de análisis químico gestionadas. Personal formado e informado. Recursos materiales del laboratorio de análisis químicos gestionados. Tratamiento estadístico de los datos realizado.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa aplicable de seguridad y medioambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Clasificación y etiquetado de productos

químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva. Normativa aplicable y estándares internacionales de calidad y aseguramiento de la calidad. Documentación para la gestión, verificación y calibrado de los equipos de ensayo. Documentación de programas de tratamiento de datos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Reconocer la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales

Nivel: 3
Código: UC1545_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Reconocer los procesos de obtención de metales, así como otro tipo de materiales no metálicos a partir del estudio de las propiedades de los materiales.
- CR1.1** La aleación y sus propiedades se diferencian por los elementos de aleación así como por sus constituyentes a través de un análisis de su composición.
 - CR1.2** Los cambios de constituyentes se diferencian en el diagrama hierro-carbono.
 - CR1.3** Los productos semielaborados del acero se distinguen por sus formas y dimensiones -redondos, llantas, palanquillas, entre otros- relacionándolos con las normas establecidas.
 - CR1.4** Las aleaciones de cobre y aleaciones ligeras se reconocen por sus aplicaciones industriales a través del análisis de propiedades -químicas, eléctricas, mecánicas, térmicas-.
 - CR1.5** La resistencia y la composición del hormigón se relacionan con sus propiedades mecánicas esperadas.
 - CR1.6** La constitución de los materiales compuestos se relaciona con propiedades definidas.
- RP2:** Diferenciar los procesos de conformado de materiales y la influencia del proceso en el comportamiento de los mismos.
- CR2.1** El proceso de moldeo utilizado se reconoce en una pieza obtenida por fundición.
 - CR2.2** Los productos semielaborados se identifican por sus acabados y formas asociándolos al proceso de conformado al que han sido sometidos.
 - CR2.3** Los procesos de conformado de los materiales se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.
 - CR2.4** Las aplicaciones del producto final y los materiales empleados en la realización de una unión soldada se identifican mediante la preparación de bordes realizada o a realizar y el proceso de soldadura empleado.
 - CR2.5** Los procesos de mecanizado realizados se reconocen por sus acabados superficiales a través de una inspección visual.
 - CR2.6** Los tratamientos térmicos aplicados a los productos se establecen en función de las propiedades físicas finales del material.
- RP3:** Determinar las propiedades de los materiales y clasificarlos según sus utilidades posteriores mediante el uso de algunos ensayos destructivos básicos.
- CR3.1** Los ensayos metalográficos se identifican, y en su caso se realizan, después de preparar las probetas a partir de la muestra, siguiendo los protocolos establecidos.
 - CR3.2** Los ensayos mecánicos -tracción, resiliencia, compresión, flexión, entre otros- se identifican, y en su caso se realizan siguiendo los protocolos establecidos.

CR3.3 Los datos obtenidos en los ensayos destructivos básicos se registran de acuerdo a los protocolos correspondientes.

CR3.4 Los resultados finales del ensayo destructivo básico se interpretan y evalúan en el modelo y tipo de informe adecuado a las características de la variable a medir y el equipo utilizado.

RP4: Identificar las discontinuidades que se producen en los materiales y correlacionarlas con los procesos que las producen.

CR4.1 Las discontinuidades halladas en los diferentes materiales se relacionan con los procesos de fabricación de los componentes.

CR4.2 Los procesos de desgaste y/o fatiga se identifican por las condiciones de trabajo a los que ha estado sometida la pieza o componente que los sufre.

CR4.3 Las discontinuidades producidas en un material durante la soldadura se relacionan con las asociadas a cada proceso de soldeo.

CR4.4 Los procesos de deterioro por corrosión en un material se relacionan con las condiciones ambientales y de trabajo existentes.

CR4.5 Las discontinuidades tales como delaminaciones, porosidad, despegados y objetos extraños se identifican con los procesos de conformado de materiales compuestos.

Contexto profesional

Medios de producción

Diagramas de equilibrio de aleaciones. Catálogos de productos siderometalúrgicos y de materiales no metálicos. Normas de clasificación de estos productos. Microscopios metalográficos. Lupas binoculares. Lupas. Reactivos químicos y equipo auxiliar para la preparación de muestras metalográficas. Cubetas electrolíticas. Pulidoras metalográficas. Máquinas de corte. Máquina de tracción. Calibres. Reglas milimetradas. Papel milimetrado y semilogarítmico. Durómetros. Péndulo Charpy. Máquina de ensayos de fatiga. Máquina de fluencia. Horno para tratamiento térmico. Termómetro. Termopares. Proyector de perfiles. Cámara de fotos para macrografías. Equipo informático para visualizar micrografías de diferentes materiales.

Productos y resultados

Tablas y gráficas metalográficas elaboradas. Macrografías elaboradas. Inventario de laboratorio revisado. Informe de constitución de elementos de aleación realizados. Sistemas de protección utilizados. Muestras realizadas. Productos fabricados en materiales compuestos, soldadura, metálicos, ente otros, utilizados.

Información utilizada o generada

Manuales o atlas de defectología. Normas y catálogos de productos comerciales. Documentación de productos y reactivos químicos, y manuales de equipos. Fichas de seguridad de productos y reactivos químicos. Gráficos, tablas e informes relacionados con la existencia de defectos de las piezas en procesos de fabricación. Fotografías y videos de defectología.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, y evaluar los resultados.

Nivel: 3
Código: UC1546_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la pieza o el área a ensayar, así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante métodos superficiales y subsuperficiales para ajustar sus condiciones al análisis.

CR1.1 El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad, iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza o del área de inspección, así como la apropiada realización del ensayo.

CR1.2 La pieza a inspeccionar se selecciona asegurando que está exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida la realización del ensayo.

CR1.3 La pieza o área de inspección se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos -especificaciones, procedimientos, normas o códigos-, planos de los elementos ensayados y procesos de fabricación con el historial de la pieza.

CR1.4 La pieza se prepara en función del ensayo seleccionado.

RP2: Seleccionar la técnica de ensayo más idónea, dentro de los métodos superficiales y subsuperficiales, de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.

CR2.1 La técnica de ensayo, posible mediante métodos superficiales y subsuperficiales, se elige atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza, así como a la finalidad del ensayo.

CR2.2 El ensayo más apropiado, se selecciona en función del tipo de discontinuidades y sensibilidad requerida, en base a un código, una norma o condiciones contractuales.

CR2.3 Las condiciones de acceso se determinan mediante inspección visual directa, indirecta o remota.

CR2.4 Las discontinuidades abiertas a la superficie en distintos materiales se detectan mediante la aplicación de líquidos penetrantes.

CR2.5 Las discontinuidades abiertas a la superficie y/o subsuperficiales en materiales ferromagnéticos se detectan mediante la aplicación de partículas magnéticas.

RP3: Ajustar los equipos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo mediante métodos superficiales y subsuperficiales.

CR3.1 Los parámetros de ensayo se calculan, dependiendo del tipo de pieza y el equipo a utilizar; y se determinan las condiciones de observación idóneas, en función de las partículas, líquidos o medios visuales empleados.

CR3.2 El ajuste y otros controles periódicos de los equipos, líquidos y partículas se realizan antes, durante y después del ensayo, según lo recogido en el procedimiento aplicable en cada caso.

CR3.3 Los patrones básicos para comprobar que se obtiene la sensibilidad mínima requerida para cada ensayo, se utilizan adecuadamente.

RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo mediante métodos superficiales y subsuperficiales para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CR4.1 Las condiciones de luminosidad correspondientes a cada tipo de ensayo y técnica empleada, se verifican cuando son requeridas y de acuerdo con normas y procedimientos establecidos.

CR4.2 La aplicación del ensayo se realiza asegurándose de que se cubre la totalidad de la pieza o área a ensayar.

CR4.3 Los tiempos mínimos del ensayo y/o los parámetros de máquina seleccionados se calculan según los diferentes procesos y/o recomendaciones.

CR4.4 Las recomendaciones contempladas en las fichas de seguridad de los productos empleados, se analizan y se ponen en práctica en la realización/ supervisión del ensayo para integrar la actuación preventiva de riesgos laborales y ambientales en caso de accidentes.

CR4.5 El campo magnético residual se comprueba y se aplican técnicas de desmagnetización para reducirlo, de forma que no interfiera en procesos posteriores.

CR4.6 La pieza ensayada se limpia minuciosamente, empleando los medios necesarios, al finalizar el ensayo.

CR4.7 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.

RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes a métodos superficiales y subsuperficiales para la aceptación o rechazo de la pieza analizada, de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 Los criterios y medios de registro de indicaciones se establecen previamente a la realización del ensayo.

CR5.2 Las indicaciones detectadas durante el ensayo, se discriminan entre relevantes y no relevantes, registrándose las primeras de acuerdo a los modelos de informe establecidos.

CR5.3 Los resultados registrados se evalúan de acuerdo a los criterios de aceptación/rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico.

CR5.4 Las instrucciones técnicas se elaboran reflejando todos los pasos y las condiciones de preparación y ejecución del ensayo, así como se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

CR5.5 Las indicaciones registrables se documentan de forma que aseguren la correcta identificación de las zonas ensayadas, de las indicaciones detectadas y el tamaño de las mismas.

Contexto profesional

Medios de producción

- Para ensayos de líquidos penetrantes: Cubetas para ensayos con líquidos penetrantes por inmersión. Cabinas para aplicación de ensayos con aerosoles. Cabina para inspección con luz negra. Cabina de aplicación electrostática. Estufa de secado por aire caliente. Cepillos metálicos. Aerosoles de diferentes tipos de penetrantes. Aerosoles de producto revelador. Aerosoles de producto eliminador. Bidones a

granel de emulsificador, de desengrasante, de desoxidante, de decapante y de revelador en polvo. Bloques patrón de sensibilidad. Equipos de limpieza de la superficie a ensayar. Trapos blancos libres de hilachas. Tubos capilares. Equipos de protección adecuados a este tipo de ensayo. - Para ensayos de partículas magnéticas: Bancada universal de magnetización. Imán permanente. Electroimán. Medidor e indicadores de campo magnético. Medidor de magnetismo residual. Equipo portátil de magnetización por electrodos. Aplicador de partículas magnéticas húmedas y en polvo. Desmagnetizador. Partículas magnéticas de diferentes tipos. Líquido disolvente para partículas magnéticas en vía húmeda. Laca de contraste. Disolvente para la laca de contraste. Bloques patrones. - Para ensayos de inspección visual: Lupas de aumento. Galgas dimensionales. Elementos de medida: calibres de interiores, calibres para diámetros, calibres de perfiles. Endoscopios. Espejos para zonas de difícil acceso. Periscopio. Cámara de vídeo. Equipos de protección adecuados a este tipo de ensayo. - Medios comunes a los tres métodos de ensayo: Cámaras fotográficas. Lámparas de luz negra (UVA). Luxómetro de luz blanca. Medidor de luz negra. Termómetro de contacto. Cronómetros. Reglas milimetradas. Cinta métrica. Cuba de limpieza por ultrasonidos. Pinceles. Equipos de protección adecuados a este tipo de ensayo.

Productos y resultados

Informe técnico resultado de la inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes. Tratamiento de los residuos generados. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Esquemas o diagramas de flujo de los diferentes procesos. Manuales de utilización de los equipos. Manuales y normas de seguridad. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Fichas de seguridad de productos químicos. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados. Tratamiento informático de los ensayos realizados.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, y evaluar los resultados.

Nivel: 3
Código: UC1547_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar la pieza o el área a ensayar, así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante el método de ultrasonidos para ajustar sus condiciones al análisis.

CR1.1 El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad, iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza, así como la apropiada realización del ensayo.

CR1.2 La pieza a ensayar se examina y prepara comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera la realización del ensayo.

CR1.3 El área a ensayar se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos - especificaciones, procedimientos, normas o códigos- para asegurar la identificación del área y zonas de exploración.

RP2: Seleccionar la técnica del ensayo de ultrasonidos más idónea, de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.

CR2.1 La técnica de ensayo se selecciona atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza a ensayar para garantizar la cobertura de todo el volumen a inspeccionar.

CR2.2 El equipo de ultrasonidos se selecciona de acuerdo a la sensibilidad definida en la norma y/o procedimiento aplicable.

CR2.3 Los palpadores se eligen de acuerdo al material y espesor de la pieza, dentro de los márgenes establecidos en la norma y/o procedimiento aplicable para obtener la sensibilidad especificada.

CR2.4 La combinación de equipo y palpador se selecciona de acuerdo a la norma y procedimiento aplicable para obtener la resolución requerida.

CR2.5 El acoplante se elige de modo que facilite la exploración y no afecte a las condiciones de la pieza a ensayar.

RP3: Ajustar los equipos de ultrasonidos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo.

CR3.1 Los parámetros de ensayo -ajuste en distancia y sensibilidad- se fijan de acuerdo al nivel de detección requerido, realizando la compensación por transferencia.

CR3.2 Los bloques de calibración básicos y específicos se utilizan para obtener la sensibilidad requerida.

CR3.3 Las verificaciones periódicas, durante el ensayo, de los ajustes del equipo se realizan según lo recogido en el procedimiento aplicable.

CR3.4 Las comprobaciones de linealidad horizontal y vertical, del equipo, se realizan periódicamente según el rango especificado en las normas aplicables.

RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo de ultrasonidos para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CR4.1 Los elementos que intervienen en el ensayo de ultrasonidos: equipo, palpadores, cables, acoplantes y bloques de calibración se verifica que corresponden con la técnica ultrasónica seleccionada para asegurar la detección de la discontinuidad mínima requerida.

CR4.2 Los palpadores se seleccionan por la frecuencia y tamaño de transductor para cubrir la totalidad del volumen a inspeccionar.

CR4.3 La calibración se realiza de acuerdo a la pieza seleccionada y se comprueba que los parámetros de calibración son los que se corresponden a las características del ensayo.

CR4.4 La exploración se realiza con los parámetros mínimos solicitados con la norma ¿solape de barrido y velocidad de desplazamiento- para garantizar la totalidad del ensayo.

CR4.5 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.

RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes al método de ultrasonidos, para la aceptación o rechazo de la pieza analizada de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 Los criterios de registro se establecen en función de la amplitud de señal en pantalla.

CR5.2 Las indicaciones detectadas se discriminan entre relevantes y no relevantes, para registrar las primeras de acuerdo a los modelos de informe establecidos.

CR5.3 Las indicaciones clasificadas como relevantes se relacionan, mediante técnicas de dimensionado adecuadas, con las discontinuidades que las producen, para asegurar el nivel de detección requerido.

CR5.4 Los resultados registrados se evalúan de acuerdo a los criterios de aceptación/rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables para reparar o eliminar los elementos no conformes y se reflejan en un informe técnico.

CR5.5 Las instrucciones técnicas se elaboran reflejando todos los pasos y las condiciones de preparación y ejecución del ensayo de ultrasonidos, así como se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de ultrasonidos convencionales. Equipo de ultrasonidos TOFD. Equipo de ultrasonidos Phased Array. Cuba de inmersión con sistema de adquisición de datos. Palpadores de incidencia normal y angular, de uno o varios elementos piezoeléctricos, de distintas frecuencias y dimensiones con sus correspondientes cables de conexión a los equipos. Bloques de ajuste en distancia y sensibilidad. Producto acoplante. Cepillo metálico. Trapos. Regla milimetrada. Equipos para inspección automatizada. Equipos de protección adecuados al ensayo.

Productos y resultados

Informe técnico resultado de la Inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Manuales de utilización de los equipos. Manuales y normas de seguridad. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados, informes finales y planos de los procesos de fabricación con el historial de la pieza. Tratamiento informático de los ensayos realizados.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, y evaluar los resultados.

Nivel: 3
Código: UC1548_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Preparar la pieza o área a ensayar así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante métodos de radiología industrial para ajustar sus condiciones al análisis.
- CR1.1** El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza, del área de inspección, así como la apropiada realización del ensayo.
 - CR1.2** La pieza a inspeccionar se selecciona y prepara, asegurando que está exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida la realización del ensayo.
 - CR1.3** La pieza o área de inspección se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos -especificaciones, procedimientos, normas o códigos-.
- RP2:** Seleccionar la técnica de ensayo mediante métodos de radiología industrial de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.
- CR2.1** La técnica de ensayo de radiología industrial se elige atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza, así como a la finalidad del ensayo.
 - CR2.2** El tipo de película se selecciona de acuerdo a la sensibilidad definida en la norma y/o procedimiento correspondiente.
 - CR2.3** El tipo de fuente se elige de acuerdo al material y espesor de la pieza, así como la finalidad del ensayo, definido en la norma y/o procedimiento correspondiente.
- RP3:** Ajustar los equipos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo mediante métodos de radiología industrial cumpliendo con los criterios de protección radiológica.
- CR3.1** Los parámetros de ensayo -intensidad, distancia y tiempo- se fijan a través de cálculos con cartas de exposición y reglas de cálculo específicas.
 - CR3.2** El acotado de la zona se realiza aplicando las medidas de protección radiológica vigentes.
 - CR3.3** La actividad de la fuente se calcula teniendo presente su pérdida hasta la fecha actual para realizar el ajuste del equipo.
 - CR3.4** Las medidas de protección individuales del personal profesionalmente expuesto ¿dosimetría y tasas de dosis- se cumplen de acuerdo con la legislación vigente.

RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo mediante métodos de radiología industrial para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CR4.1 Los elementos que intervienen en la radiografía como fuente, pieza y película, se colocan en el orden, distancia y ángulo definidos de acuerdo a la técnica radiográfica seleccionada.

CR4.2 La película radiográfica se procesa de acuerdo a la temperatura y tiempos establecidos definidos por el fabricante.

CR4.3 El equipo de radiografía se adapta a los parámetros seleccionados a través de los cálculos realizados para la exposición prevista.

CR4.4 El gammógrafo se manipula de forma segura, comprobando las conexiones con telemando y manguera, verificando la extracción y recogida de la fuente.

CR4.5 La película se expone de acuerdo a todas las condiciones prefijadas para la obtención de la calidad radiográfica requerida por las normas y/o procedimientos.

CR4.6 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.

RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes a métodos de radiología industrial para la aceptación o rechazo de la pieza analizada, de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 La calidad de la imagen se obtiene con la sensibilidad y densidad requeridas por las normas y/o procedimientos.

CR5.2 Las indicaciones detectadas se discriminan entre relevantes y no relevantes, registrando las primeras de acuerdo con los modelos de informe establecidos.

CR5.3 Los resultados registrados se evalúan de acuerdo a los criterios de aceptación/rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico.

CR5.4 Las instrucciones técnicas se elaboran reflejando todos los pasos y las condiciones de preparación y ejecución del ensayo, así como, se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

Contexto profesional

Medios de producción

Instalación radiactiva con las autorizaciones legales correspondientes. Personal con licencia para el manejo de los equipos emisores de radiaciones ionizantes. Bunker para la realización de radiografías o gammografías con sus correspondientes sistemas de seguridad. Equipo de rayos X adecuado a los espesores y materiales a radiografiar, incluyendo el pupitre de mando. Fuentes radiactivas adecuadas a los espesores y materiales a radiografiar. Gammógrafo. Telemando. Mangueras. Colimadores. Monitor portátil de detección de radiación ionizante. Medios para la acotación de zonas de trabajo en presencia de radiaciones ionizantes y según sus niveles. Sistema de radioscopía. Captadores para radiografía digital. Películas radiográficas. Chasis. Pantallas reforzadoras. Indicadores de calidad de imagen. Letras y números de plomo. Cinta adhesiva. Laboratorio completo para el procesado de la película. Equipo de procesado de la imagen digital. Procesadora de la película radiográfica. Productos químicos para procesado de la película. Densitómetros adecuados para la medición del rango de las densidades de trabajo. Negatoscopios para la observación e interpretación de las películas. Cartas de exposición y

reglas de cálculo para determinar tiempos de exposición. Cronómetro. Dispositivo para manipular las fuentes radiactivas a distancia. Sistemas portátiles de protección y blindaje. Dosímetro personal. Dosímetro de área. Equipos de protección.

Productos y resultados

Informe técnico resultado de la Inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes. Tratamiento de los residuos generados. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Esquemas o diagramas de flujo de los diferentes procesos. Manuales de utilización de los equipos. Manuales y normas de seguridad en presencia de radiaciones ionizantes. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Fichas de seguridad de productos químicos. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados. Tratamiento informático de los ensayos realizados. Colecciones de placas radiográficas con defectos típicos. Documentos de proceso con el historial de la pieza.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6

Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas, y evaluar los resultados.

Nivel: 3
Código: UC1549_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Preparar la pieza o área a ensayar así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante el método de corrientes inducidas para ajustar sus condiciones al análisis.
- CR1.1** El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad comprobando iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza o del área de inspección así como la apropiada realización del ensayo.
 - CR1.2** La pieza a inspeccionar se selecciona y prepara, asegurando que está exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida la realización del ensayo.
 - CR1.3** La pieza o área de inspección se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos -especificaciones, procedimientos, normas o códigos-.
- RP2:** Seleccionar la técnica de ensayo mediante el método de corrientes inducidas de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.
- CR2.1** La técnica de ensayo se elige atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza, así como la finalidad del ensayo.
 - CR2.2** El tipo de bobina -envolvente, interna o superficial- se selecciona de acuerdo con la geometría de la pieza del área de inspección.
 - CR2.3** La frecuencia de excitación de la bobina se selecciona de acuerdo con el espesor de la pieza, la profundidad de penetración y la velocidad de exploración.
 - CR2.4** El equipo adecuado se selecciona en función de las discontinuidades que se buscan como grietas, espesores de recubrimiento, picaduras, entre otras.
 - CR2.5** La velocidad de avance de la bobina se selecciona en función de la frecuencia y de la profundidad de penetración de la corriente inducida.
- RP3:** Ajustar los equipos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo mediante el método de corrientes inducidas.
- CR3.1** El equipo se ajusta mediante piezas patrón con discontinuidades de referencia que se eligen en función de las normas aplicables.
 - CR3.2** La frecuencia central y la banda de frecuencias se eligen de manera que produzcan la máxima sensibilidad.
 - CR3.3** Los filtros de paso alto y de paso bajo se utilizan en función de la frecuencia seleccionada.

CR3.4 La técnica de monofrecuencia o multifrecuencia -con bobina absoluta o bobina diferencial- se selecciona en función de la pieza a inspeccionar.

CR3.5 La calibración del equipo -fase, ganancia, sensibilidad, entre otros parámetros- se realiza en función de la pieza a inspeccionar.

RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo mediante el método de corrientes inducidas para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza, según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CR4.1 Los elementos que intervienen en el ensayo se corresponden con la técnica seleccionada para asegurar la detección de la discontinuidad buscada.

CR4.2 La pieza se inspecciona con la técnica seleccionada -monofrecuencia, multifrecuencia, con bobina absoluta, con bobina diferencial, entre otras- y con una velocidad que garanticen la totalidad de la inspección.

CR4.3 La separación entre la bobina y la pieza se comprueba que ha de ser uniforme, para evitar el efecto de lift-off.

CR4.4 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.

RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes al método de corrientes inducidas para la aceptación o rechazo de la pieza analizada, de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 Los resultados se registran en el soporte adecuado para el análisis posterior de las indicaciones en un informe técnico.

CR5.2 Las indicaciones se discriminan entre aceptables o no aceptables, según el criterio de aceptación de la norma o código aplicable.

CR5.3 Para identificar la tipología de la discontinuidad que refleja una indicación se utiliza un banco de indicaciones tipo obtenido en laboratorio.

CR5.4 Las instrucciones técnicas en las que se detallan todos los pasos a dar para la preparación y ejecución del ensayo se preparan en función de la pieza a inspeccionar, así como, se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipo para la realización del ensayo de corrientes inducidas: bobinas, equipo de corrientes inducidas de tipo universal, equipo electrónico de adquisición de datos, palpadores, banco de señales de distintos tipos de defectos, equipo informático de tratamiento de datos, equipo auxiliar de accionamiento del portabobinas, equipos auxiliares de medida de parámetros eléctricos: amperímetro, voltímetro, frecuencímetro y el material auxiliar para la preparación de la pieza.

Productos y resultados

Informe técnico resultado de la Inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes.

Resultados del tratamiento informático de las discontinuidades detectadas por comparación con el banco de datos de señales de los distintos tipos de defectos. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Esquemas o diagramas de flujo de los diferentes procesos. Manuales de utilización de los equipos. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados. Tratamiento informático de los ensayos realizados de corrientes inducidas. Documentos de proceso con el historial de la pieza.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7

Prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación.

Nivel: 2
Código: UC1550_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas, así como a la utilización de equipos de trabajo y protección según el método a utilizar, según lo establecido en el plan de prevención y/o normativa aplicable en el sector en el que se efectúen los ensayos no destructivos, para fomentar y promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros.

CR1.1 La información y la formación sobre los riesgos -generales y específicos en END- a los que están expuestos los trabajadores y las medidas de prevención o protección establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se comprueba que ha sido proporcionada mediante la revisión de la documentación aportada y/o realizando las preguntas oportunas.

CR1.2 La información a los trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos, como es el caso de la acumulación radiactiva, se comprueba que ha sido comunicada de manera efectiva a los mismos, por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos y comprobando su comprensión.

CR1.3 La información sobre los riesgos inherentes al método a utilizar y al área en el que se aplica y las medidas de prevención establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se transmiten a los trabajadores, por delegación del responsable, de forma presencial o a distancia a través de los diferentes canales de comunicación asegurando su efectividad por medio de procedimientos sencillos de control sistemático.

CR1.4 La información y formación proporcionada al trabajador se comprueba que se adapta a las necesidades establecidas en la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CR1.5 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo, mediante las vías establecidas, a los responsables superiores.

CR1.6 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se realizan y valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.7 Los equipos de protección individual y colectiva adecuados a cada método de END se controla que están a disposición de los trabajadores, comprobando pormenorizadamente que todos los trabajadores los manipulan y utilizan según las instrucciones específicas y que los de carácter colectivo están correctamente instalados.

CR1.8 Las pautas de acción en el desarrollo de las actividades de mayor riesgo se comprueba que se llevan a cabo de acuerdo con los procedimientos de trabajo que integran la acción preventiva en el sistema de gestión de la empresa, para fomentar los comportamientos seguros.

CR1.9 Los medios de coordinación, en las actividades de inspección a realizar en otra empresa, se comprueba que son los adecuados conforme a la normativa sobre prevención de riesgos laborales y al plan de prevención, en colaboración con la empresa implicada.

RP2: Comprobar la idoneidad y adecuación de las condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización, en el área en el que se efectúen los END, conforme a la evaluación de riesgos y la planificación preventiva, para fomentar y promover actuaciones preventivas básicas dentro del sector.

CR2.1 Las zonas de paso, salidas y vías de circulación del área de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, se comprueba que permanecen libres de obstáculos para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR2.2 El área de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, fijos y móviles se comprueba que se limpian periódicamente para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas, y que se eliminan con rapidez los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales para evitar que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.3 El adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos en las áreas de trabajo, así como su mantenimiento periódico, se verifica, comunicando al responsable las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, y en su caso, subsanándolas.

CR2.4 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR2.5 Las condiciones de seguridad de las áreas, instalaciones, equipos y ambiente de trabajo se controlan mediante comprobaciones periódicas protocolizadas para prevenir riesgos laborales.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios: audiovisuales, tableros de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros, para impulsar la comunicación/recepción correcta del mensaje.

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo a los responsables superiores.

RP3: Realizar evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos en el sector en el que se efectúen los END, mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos, para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a: las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, para realizar la identificación y evaluación elemental de riesgos.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo, y a la organización del trabajo, que requieran una evaluación elemental, se identifican, en el ámbito de la competencia de forma documentada para su eliminación, y caso de no ser posible, su evaluación.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la evaluación se comunican al responsable superior o empresario para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Los riesgos detectados en la evaluación elemental se documentan para la adopción de medidas preventivas.

CR3.5 Las medidas preventivas se proponen de acuerdo al ámbito de competencia y a los riesgos evaluados para mejorar las condiciones de trabajo y reducir riesgos.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos en el sector en el que se efectúen los END, efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 En la realización de la evaluación de riesgos se colabora acompañando a los técnicos encargados de la misma poniendo de manifiesto las apreciaciones y sugerencias identificadas y apoyando en la resolución de los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban periódicamente, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 Las opiniones, sugerencias y quejas de los trabajadores sobre las medidas preventivas propuestas en la evaluación de riesgos, se recogen por escrito para trasladarlas a los responsables de la prevención en la empresa, y si procede, proponer la elaboración de nuevos procedimientos de trabajo más seguros y saludables.

CR4.4 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.5 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el empresario para tal fin.

CR4.6 La información relativa a accidentes y/o incidentes -hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros- se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el responsable.

CR4.7 Las averías o anomalías observadas en los equipos y dispositivos de detección de factores de riesgo, se comunican al superior responsable para su subsanación.

CR4.8 Los equipos de protección individual se comprueba que están en correctas condiciones de uso, que son los adecuados a la actividad desarrollada y que están debidamente señalizados, de acuerdo a las medidas preventivas establecidas.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización propios del sector pero vinculados a la utilización de END, para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se comprueba que se han transmitido y que son conocidos por los trabajadores con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.2 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios, se ejecutan/ realizan, en su caso, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación, para actuar y apoyar de forma coordinada.

CR5.3 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso inmediato en caso de incendio.

CR5.4 Los equipos de lucha contra incendios, medios de alarma, vías de evacuación y salidas de emergencia, se revisan, comprobando que estos se encuentran bien señalizados, visibles y accesibles, para actuar en situaciones de emergencia y de acuerdo con la normativa.

CR5.5 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la legislación.

CR5.6 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos, para actuar en caso de emergencia.

RP6: Cooperar con los servicios de prevención, canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes y gestionando la documentación relativa a la función de nivel básico en la prevención de riesgos laborales aplicable al sector en donde se efectúen los END, para la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.1 Las funciones y competencias de los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se identifican para seguir el protocolo establecido en las relaciones y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes, se recopila, clasifica, archiva y mantiene actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el empresario.

CR6.3 La obtención de información sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas, informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa, que se detecten, se comunican para realizar acciones concretas de mejora en la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.5 La participación en la formulación de propuestas al responsable de área, al empresario, al Comité de Seguridad y Salud y representantes de los trabajadores, entre otros, se realiza con el fin de mejorar los niveles de seguridad y salud.

CR6.6 Las propuestas de mejora aceptadas por la organización, en materia preventiva, se aplican en colaboración con el superior responsable para la mejora de la seguridad y salud de los/as trabajadores.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y/o actividades de especial riesgo en la utilización de los métodos de END en el sector correspondiente. Equipos de protección individual (EPI's). Elementos de seguridad, tales como: redes, señales, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y/o comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas. Equipos de medición termohigrométrica. Elementos ergonómicos de un puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios. Medios de evacuación, actuación y primeros auxilios. Botiquín de primeros auxilios.

Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados

Acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas verificadas generales y del sector y de la utilización de los métodos de END. Condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización en END comprobadas. Evaluaciones elementales de riesgos generales y del método de ensayo en END. Información registrada sobre opiniones, quejas y sugerencias de los trabajadores en materia preventiva. Fichas de control y mantenimiento de estado de equipos, instalaciones y señalización de emergencia. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención.

Información utilizada o generada

Normativa de prevención de riesgos laborales. Documentación de: equipos e instalaciones existentes, actividades y procesos, productos o sustancias y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Métodos y procedimientos de trabajo. Manuales de instrucciones de las máquinas, equipos de trabajo y equipos de protección individual (EPI's). Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo.

MÓDULO FORMATIVO 1

CALIDAD EN EL LABORATORIO

Nivel:	3
Código:	MF0052_3
Asociado a la UC:	UC0052_3 - ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de planificación de actividades en un laboratorio de análisis químico, utilizando la estructura del laboratorio y la documentación a aplicar.
- CE1.1** Establecer un organigrama con las relaciones organizativas y funcionales del laboratorio químico.
 - CE1.2** Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.
 - CE1.3** En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de organización en un laboratorio químico:
 - Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio químico en función de las muestras y parámetros a analizar, proponiendo una escala de prioridades.
 - CE1.4** Relacionar conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidades de su existencia.
 - CE1.5** Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos laborales.
 - CE1.6** Relacionar equipos de protección individual (EPIs) con los factores de riesgos laborales.
 - CE1.7** En un supuesto práctico de aplicación de riesgos laborales en un laboratorio de análisis químico:
 - Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio de análisis químico.
 - CE1.8** Describir la documentación propia de un sistema de gestión de calidad, identificando los procedimientos de la actividad del laboratorio.
- C2:** Diseñar programas de control de calidad incluyendo actividades, cálculos a realizar y criterios, para dar cumplimiento a los ensayos químicos.
- CE2.1** En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de cálculo o estadísticas:
 - Aplicar conceptos estadísticos a los resultados obtenidos en el laboratorio de análisis químico.
 - Realizar cálculos estadísticos para verificar la precisión y veracidad de los resultados en un programa de control de calidad.
 - CE2.2** Definir el concepto de bandas de confianza e incertidumbre, explicando su aplicación.
 - CE2.3** En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de estadísticas y gráficas:
 - Aplicar herramientas estadísticas y gráficas que permitan evaluar los resultados del control interno en un programa de control de calidad.
 - CE2.4** Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios de análisis químicos.

CE2.5 Aplicar las opciones existentes en el software que controlan los instrumentos de análisis para realizar el tratamiento de datos relativo a procesos químicos.

CE2.6 En un supuesto práctico de aplicación de programas de control de calidad en ensayos químicos:

- Explicar el término auditoría e intercomparativos relacionándolo con la evaluación de la calidad en un proceso químico, e identificando la documentación usada para su evaluación y desarrollo.

C3: Generar procedimientos de trabajo que permitan realizar las actividades y ensayos químicos en un laboratorio de forma sistemática y reproducible, formando e informando a los usuarios en su uso.

CE3.1 Describir los objetivos de la normativa aplicable y estándares internacionales en un laboratorio químico.

CE3.2 Diseñar los contenidos de un procedimiento normalizado de trabajo en función de los objetivos descritos.

CE3.3 En un supuesto práctico de generación de un procedimiento normalizado de trabajo:

- Control y mantenimiento preventivo de equipos (limpieza, esterilización, asepsia, entre otros).
- Metodología del proceso analítico.
- Calibración de equipos.
- Asistencia técnica y documental al cliente.
- Tratamiento de la documentación.
- Programa de control de calidad.
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

CE3.4 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo con la formación a realizar.

C4: Determinar stocks a utilizar en ensayos químicos, utilizando herramientas para el control y gestión del mismo atendiendo a criterios de seguridad y medioambientales.

CE4.1 En un supuesto práctico de control y almacenamiento de stock vinculado a un laboratorio químico:

- Realizar un procedimiento normalizado para el control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.

CE4.2 En un supuesto práctico de inventario de material específico vinculado a un laboratorio químico:

- Realizar un inventario de reactivos y fungibles a utilizar para las actividades de un ensayo químico.

CE4.3 Describir en una plantilla informática o manual las entradas y salidas del stock a utilizar.

CE4.4 En un supuesto práctico de inventario de recursos vinculado a un laboratorio químico:

- Realizar un inventario de los equipos y materiales de referencia a utilizar de un ensayo químico.

CE4.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de stock:

- Realizar el control de fungibles y patrones aplicables a un equipo de análisis instrumental.

CE4.6 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.

CE4.7 En un supuesto práctico de clasificación de productos:

- Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.

- Clasificar los contaminantes químicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo y el medioambiente.

CE4.8 En un supuesto práctico de gestión de contaminantes:

- Gestionar los contaminantes químicos según la normativa de aplicación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3 y CE1.7; C2 respecto a CE2.1, CE2.3 y CE2.6; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.1, CE4.2, CE4.4, CE4.5, CE4.7 y CE4.8.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos

1 Organización y gestión de la calidad en un laboratorio químico

Principios de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y procedimientos de calidad en el laboratorio, estándares internacionales (ISO 9001, ISO 17025, BPL, entre otros). Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Diagramas de los procesos de trabajo. Organigramas, planes de trabajo, planes de formación y de gestión del stock. Auditorías internas y externas.

2 Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al control de calidad de muestras químicas

Ensayos de significación. Evaluación de la función de calibrado: residuales, parámetros estadísticos asociada a la bondad de la función de calibrado y bandas de confianza. Parámetros estadísticos de tratamiento de datos, estudio y cálculo del error sistemático y del error aleatorio, selección y validación de métodos analíticos.

Evaluación de la precisión, veracidad y exactitud. Estimación de la incertidumbre.

Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos. Certificados de calibración. Calibración interna y externa de los equipos usados en el laboratorio (material volumétrico, balanzas, masas, termómetros y sondas de temperatura, equipos con control de temperatura, equipos instrumentales, entre otros).

Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Ejercicios de intercomparación, gestión y evaluación.

3 Aplicaciones informáticas vinculadas al laboratorio de análisis químico

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de hojas de cálculo informatizadas. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del stock del laboratorio. Aplicación de una hoja de cálculo para la emisión y revisión de resultados. Gestión e identificación de productos químicos.

4 Gestión integral (calidad, medioambiente, salud, seguridad y riesgos laborales) aplicada al laboratorio de análisis químico

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención de riesgos laborales con productos químicos: envasado y etiquetado de productos; fichas de seguridad (FDS); señalización de seguridad; reglas de orden y limpieza; normativa aplicable; precauciones en la manipulación de productos químicos.

Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio; tipos de extintores; prevención y protección frente al riesgo de explosión; prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica; prevención para el mantenimiento de los equipos; uso de equipos de protección personal; notificación y registro de accidentes; métodos para investigación de accidentes; plan de emergencia en el laboratorio; zona de emergencia; seguridad en las instalaciones.

Higiene en el laboratorio y protección del medioambiente; actuaciones frente a emergencias ambientales; plan de emergencias; sistemas de gestión ambiental. Normativa ambiental; identificación de los residuos de laboratorio; gestión de los residuos domésticos y peligrosos: minimización, recogida y etiquetado. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección; actuación frente a contaminaciones; primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas; actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de inhalación; prevención de riesgos ambientales en el laboratorio; residuos de laboratorio; técnicas de eliminación de muestras como residuos; medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización y gestión de la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales.

Nivel:	3
Código:	MF1545_3
Asociado a la UC:	UC1545_3 - Reconocer la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales
Duración (horas):	90
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Identificar las propiedades de los materiales metálicos y no metálicos mediante el conocimiento de su proceso de obtención.
- CE1.1** Relacionar los constituyentes de la aleación con las propiedades que confieren al material.
 - CE1.2** Explicar en un diagrama Fe-C los puntos de cambio de los constituyentes y sus relaciones con las propiedades del material.
 - CE1.3** Establecer, a partir de normas y catálogos comerciales, una clasificación de productos de acero con indicación de su forma y dimensiones.
 - CE1.4** Confeccionar una relación de aleaciones ligeras según sus aplicaciones industriales.
 - CE1.5** Proponer una clasificación de hormigones según su resistencia y con relación a la velocidad de propagación del sonido en el hormigón.
 - CE1.6** Seleccionar diferentes materiales compuestos en función de su proceso de fabricación.
 - CE1.7** En un supuesto práctico de una muestra de material metálico, preparar una probeta, observar al microscopio metalográfico y clasificar las características del material.
- C2:** Explicar el comportamiento de un material relacionándolo con las propiedades conferidas a través de los procesos de conformado.
- CE2.1** Clasificar las piezas según el proceso de conformado.
 - CE2.2** Relacionar las propiedades mecánicas de los materiales con los procesos de conformado.
 - CE2.3** Elaborar una lista de preparaciones de bordes, para procesos de soldadura, en relación con los materiales empleados y sus aplicaciones.
 - CE2.4** Identificar el proceso de mecanizado de un material según su acabado superficial.
 - CE2.5** Explicar los cambios que se producen en las propiedades de un material mediante un tratamiento térmico o termoquímico.
 - CE2.6** En un supuesto práctico de una muestra de material metálico conformado, observar las propiedades mecánicas como la dureza del mismo con un durómetro y compararlo con el mismo material sin conformar.
- C3:** Clasificar los materiales según sus utilidades posteriores mediante el análisis de los resultados obtenidos a través de ensayos destructivos básicos de determinación de sus propiedades.

- CE3.1** Preparar probetas a partir de muestras para hacer ensayos metalográficos y su posterior observación a través de las macrografías realizadas.
 - CE3.2** Realizar probetas a partir de muestras de material para que se adapten a los diferentes ensayos mecánicos, de acuerdo con los protocolos establecidos.
 - CE3.3** Registrar los parámetros observables en función del ensayo destructivo básico aplicado y su estudio posterior.
 - CE3.4** Elaborar un informe de resultados del ensayo destructivo básico de acuerdo con los registros obtenidos.
 - CE3.5** En un supuesto práctico de un material compuesto observar el deterioro que se produce en un ensayo de impacto haciendo una valoración de su capacidad de resistencia frente a impactos ambientales.
- C4:** Identificar las discontinuidades que se producen en los materiales en relación con la causa que las producen.
- CE4.1** Relacionar las discontinuidades halladas en un material con los procesos de conformado de las piezas.
 - CE4.2** Determinar las causas de desgaste o fatiga a través de la superficie de fractura.
 - CE4.3** Elaborar una lista de discontinuidades asociadas a procesos de soldadura.
 - CE4.4** Explicar la incidencia que tiene en el proceso de deterioro de un material la variación de sus propiedades físicas y químicas.
 - CE4.5** Mediante la observación de una colección de radiografías con diferentes discontinuidades, identificar las producidas por el proceso de fabricación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

No corresponde.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Materiales en ingeniería y ensayos destructivos básicos en el estudio de sus propiedades

Clasificación. Materiales estructurales convencionales: metales, polímeros y cerámicas; materiales avanzados: materiales compuestos y superaleaciones. Metales y Aleaciones. El estado metálico, principios básicos de metalurgia, procesos de obtención de metales. Propiedades físicas y estructurales de los metales. Propiedades tecnológicas. Diagramas de equilibrio. Propiedades de las aleaciones. El acero como aleación Fe-C: clasificación y aplicaciones. Fundiciones: clasificación y aplicaciones. Aleaciones ligeras: tipos, propiedades y aplicaciones. Otras aleaciones. Constituyentes metalográficos de los aceros de baja aleación y de las fundiciones. Materiales no metálicos: polímeros y cerámicas. Materiales compuestos: tipos, diseño y aplicaciones. Preparación de probetas. Características de los ensayos destructivos básicos -metalográficos, mecánicos y otros parámetros físicos-. Tipos de informes de ensayos destructivos básicos. Control ambiental de los residuos.

2 Procesos de fabricación

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

3 Análisis de fallos en fabricación y en servicio

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. Defectología en servicio. Corrosión de los metales, principales mecanismos de corrosión: por picadura, por cavitación, intergranular, corrosión bajo tensiones, corrosión fatiga. Fatiga de los metales. Mecanismos de fatiga, límite de fatiga. Fallo de los materiales metálicos. Rotura dúctil y rotura frágil. Metalografía: preparación de muestras, ataque químico, reactivos, pulido, microscopio metalográfico y réplicas. Nociones de macro y micrografía. Nociones de metalografía de materiales no féreos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Laboratorio de Metalografía de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas asociados al reconocimiento de la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales.

Nivel:	3
Código:	MF1546_3
Asociado a la UC:	UC1546_3 - Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, y evaluar los resultados.
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Relacionar los instrumentos y los equipos con los métodos -superficiales y subsuperficiales- y las técnicas empleados en la realización del ensayo, de acuerdo con las características del objeto a ensayar.
- CE1.1** Seleccionar los instrumentos y equipos a emplear en la realización del ensayo, de acuerdo con el método adoptado y el objetivo del ensayo.
 - CE1.2** Describir las distintas técnicas en función de los métodos empleados, justificando sus fundamentos científicos.
 - CE1.3** Describir los parámetros y la técnica a emplear, según el método, la capacidad de detección y las condiciones de la pieza, siguiendo la normativa aplicable.
 - CE1.4** Organizar las operaciones de mantenimiento de los instrumentos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.
 - CE1.5** En el supuesto práctico de una llanta de aleación de aluminio sometida al ensayo de líquidos penetrantes PT, describir el proceso de inspección seleccionando los equipos adecuados con la técnica de inspección.
 - CE1.6** En el supuesto práctico de una pieza soldada sometida al ensayo de partículas magnéticas MT, describir el proceso de inspección seleccionando los equipos adecuados con la técnica de inspección.
 - CE1.7** En el supuesto práctico de un intercambiador de calor sometido al ensayo de inspección visual VT, describir el proceso de inspección seleccionando los equipos adecuados con la técnica de inspección.
- C2:** Realizar ensayos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE2.1** Determinar las condiciones para adecuar el objeto a ensayar al método y técnica a emplear, preparando la superficie de exploración.
 - CE2.2** Definir los parámetros a emplear según el ensayo a realizar y los instrumentos y medios que se vayan a utilizar.
 - CE2.3** Utilizar probetas de referencia e indicadores de diferentes materiales y realizar sobre ellos ensayos de caracterización.
 - CE2.4** Definir las operaciones posteriores al ensayo y el tratamiento de los residuos generados cumpliendo las condiciones de seguridad y medioambientales establecidas.

CE2.5 En un caso práctico, aplicar el ensayo de líquidos penetrantes ¿PT- a una llanta de aleación, siguiendo las prescripciones correspondientes, incluyendo las de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.6 En un caso práctico, aplicar el ensayo de partículas magnéticas ¿MT- a una pieza soldada, siguiendo las prescripciones correspondientes incluyendo las de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE2.7 En un caso práctico, aplicar el ensayo de Inspección visual ¿VT- a un intercambiador de calor, siguiendo las prescripciones correspondientes incluyendo las de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C3: Determinar los aspectos críticos en el proceso de realización de ensayos superficiales y subsuperficiales, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

CE3.1 Supervisar los ensayos realizados por otros siguiendo instrucciones escritas, contemplando el cumplimiento del procedimiento establecido y la actuación preventiva de riesgos laborales y ambientales en caso de accidentes.

CE3.2 Describir el proceso de aplicación de una técnica determinada, según el método empleado, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de trabajo.

CE3.3 Analizar las acciones posteriores al ensayo y la elaboración de un informe que refleje las discontinuidades detectadas.

C4: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de ensayos superficiales y subsuperficiales, realizando el informe correspondiente donde se deben reflejar las acciones preventivas de riesgos laborales y ambientales adecuadas a la legislación aplicable.

CE4.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del método, de la pieza y del ensayo.

CE4.2 Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo con los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.

CE4.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos en los ensayos expresando en él la identificación y las características de la pieza, el método y la técnica empleados, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo, así como las acciones preventivas de riesgos laborales y ambientales realizadas.

CE4.4 En el supuesto práctico de una llanta de aleación, ensayada por líquidos penetrantes ¿PT- realizar el informe dejando constancia documental del ensayo y aplicar los criterios de aceptación seleccionados, dando la calificación de cada uno de los defectos detectados.

CE4.5 En el supuesto práctico de una pieza soldada ensayada por partículas magnéticas ¿MT- realizar el informe dejando constancia documental del ensayo y aplicar los criterios de aceptación seleccionados, dando la calificación de cada uno de los defectos detectados.

CE4.6 En el supuesto práctico de un intercambiador de calor ensayado por Inspección visual ¿VT- realizar el informe dejando constancia documental del ensayo y aplicar los criterios de aceptación seleccionados, dando la calificación de cada uno de los defectos detectados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.1; C4 respecto a CE4.3.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Principios físicos, limitaciones, y elaboración de informes de los métodos superficiales y subsuperficiales de Ensayos No Destructivos (END)

Introducción, terminología e historia de los métodos superficiales y subsuperficiales de END. Campos de aplicación y limitaciones de los métodos superficiales y subsuperficiales de END. Principios físicos de la inspección visual, los líquidos penetrantes y las partículas magnéticas. Condiciones medioambientales y de seguridad de los ensayos de estos métodos. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.

2 Método de inspección visual

Técnicas de inspección: Observación directa e indirecta. Equipamiento a utilizar en la inspección visual: Espejos, lupas, prismáticos, endoscopios y periscopios. Condiciones de iluminación para la inspección visual: Fuentes de luz (natural o artificial). Instrumentos de medida: Galgas, reglas milimetradas, calibres y otros. Medios de registro aplicables a la inspección visual: Fotografía, video y tratamiento informático de la imagen. Redacción de instrucciones técnicas y evaluación de los resultados del ensayo.

3 Ensayo mediante el método de líquidos penetrantes

Técnicas de inspección mediante líquidos penetrantes visibles, fluorescentes o post-emulsificables. Productos y equipos a utilizar en el método de líquidos penetrantes: Productos y equipos de limpieza de la superficie a ensayar; líquidos penetrantes visibles con luz natural y líquidos fluorescentes; emulsificadores, eliminadores y reveladores; cabinas para aplicación del método. Bloques patrón de sensibilidad para comprobar la idoneidad del ensayo o productos a emplear en el método. Condiciones de iluminación para el método de líquidos penetrantes: Fuentes de luz (blanca o UV-A). Instrumentos de medida: Luxómetro, galgas, reglas milimetradas, calibres y otros. Medios de registro aplicables al método de líquidos penetrantes: Fotografía, video y tratamiento informático de la imagen. Redacción de instrucciones técnicas y evaluación de los resultados del ensayo. Prevención de riesgos laborales y ambientales del método.

4 Ensayo mediante el método de partículas magnéticas

Generación de campos magnéticos: Circular o longitudinal. Tipos de corriente de magnetización: Continua, alterna o rectificada. Productos y equipos a utilizar en el método de partículas magnéticas: Productos y equipos de limpieza de la superficie a ensayar; imanes permanentes, yugos, equipos estacionarios, bobinas, electrodos de contacto y desmagnetizador; partículas visibles con luz natural y fluorescentes en vía húmeda o en vía seca; laca para facilitar el contraste; cabinas para aplicación del método. Bloques patrón de sensibilidad para comprobar la idoneidad del ensayo o productos a emplear en el método. Condiciones de iluminación para el método: Fuentes de luz (blanca o UV-A). Instrumentos de medida: Luxómetro, galgas, reglas milimetradas, calibres y otros. Medios de registro aplicables al método: Fotografía, video y tratamiento informático de la imagen. Redacción de instrucciones técnicas y evaluación de los resultados del ensayo. Prevención de riesgos laborales y ambientales del método.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Laboratorio de ensayos no destructivos superficiales y subsuperficiales de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos.

Nivel:	3
Código:	MF1547_3
Asociado a la UC:	UC1547_3 - Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, y evaluar los resultados.
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Relacionar los instrumentos y los equipos con las técnicas empleadas en la realización del ensayo de ultrasonidos de acuerdo con las características del objeto a ensayar.
- CE1.1** Identificar y seleccionar los instrumentos y equipos a emplear en la realización del ensayo de ultrasonidos de acuerdo con el objeto del ensayo.
 - CE1.2** Describir las distintas técnicas del ensayo de ultrasonidos justificando la base científica en que se fundamentan.
 - CE1.3** Describir los parámetros y la técnica a emplear, según la precisión del ensayo de ultrasonidos y las condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.
 - CE1.4** Interpretar esquemas básicos de aparatos de medida, describiendo las características técnicas esenciales de los componentes del aparato de ultrasonidos y determinando cual es su misión.
 - CE1.5** Organizar las operaciones de mantenimiento de los aparatos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.
 - CE1.6** En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de un material compuesto seleccionar el equipo de palpadores, acoplante y demás equipamiento necesario para realizar el ensayo con la capacidad de detectar las discontinuidades esperadas.
- C2:** Realizar ensayos mediante el método de ultrasonidos, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE2.1** Determinar las condiciones para adecuar el objeto a ensayar a la técnica de ultrasonidos a emplear, preparando la superficie de exploración de acuerdo al ensayo a realizar.
 - CE2.2** Ajustar instrumentos y equipos, definiendo el tipo de parámetros a emplear según la característica que se tenga que medir y el instrumento que se vaya a utilizar.
 - CE2.3** Preparar probetas de diferentes materiales y realizar sobre ellas ensayos ultrasónicos de caracterización.
 - CE2.4** En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de una unión soldada en una tubería de gaseoducto, realizar las operaciones de inspección incluyendo los ajustes previos.
- C3:** Determinar los aspectos críticos en el proceso de realización de ensayos con ultrasonidos, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

- CE3.1** Supervisar las exploraciones realizadas por otros siguiendo indicaciones escritas.
- CE3.2** Describir el proceso de aplicación de una técnica de ultrasonidos determinada, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de simulación de trabajo.
- CE3.3** En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de una unión soldada un tubería de gaseoducto indicar las operaciones de supervisión a realizar sobre el que realiza la inspección descrita.

C4: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de ultrasonidos, realizando el informe correspondiente.

- CE4.1** Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de objeto y del ensayo.
- CE4.2** Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo a los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.
- CE4.3** Realizar un informe de los resultados obtenidos expresando en él la identificación y las características de la pieza, la técnica empleada, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo.
- CE4.4** En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de una serie de piezas laminadas establecer los criterios de registro y evaluar los informes de ensayo de acuerdo a los criterios de aceptación y rechazo establecidos por el cliente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Principios físicos, limitaciones, y elaboración de informes del método de ultrasonidos en Ensayos No Destructivos (END)

Introducción, terminología e historia del método de ultrasonidos. Campos de aplicación y limitaciones del método de ultrasonidos. Principios físicos: Mecánica de ondas elásticas aplicadas a distintos materiales. Generación y recepción de ondas: Piezoelectricidad y magnetoestricción. Condiciones medioambientales y de seguridad de los ensayos de este método. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.

2 Equipamiento para los ensayos mediante el método de ultrasonidos

Equipos de ultrasonidos analógicos, digitales y sistemas automáticos. Palpadores y transductores. Influencia de los elementos constructivos: tipo de transductor, tamaño, frecuencia, geometría del haz de ultrasonidos, focalización y otros. Cubas de inmersión. Medios de acoplamiento. Bloques de ajuste en distancia y sensibilidad. Instrumentos de medida: reglas milimetradas, calibres, peines de perfiles y otros.

3 Técnicas del ensayo de ultrasonidos

Ensayos por contacto: haz recto y haz angular (monocristal y bicristal). Ensayos de inmersión. Impulso eco y transmisión. Ensayos de TOFD (difracción). Ensayo Phased Array (multielementos). Ensayo mediante ondas guiadas. Ensayo por resonancia. Aplicación de las técnicas a distintos materiales: materiales metálicos, materiales compuestos, hormigones, cerámicas, maderas, plásticos y otros. Ajustes en distancias de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar. Ajuste de la sensibilidad de acuerdo con el tamaño mínimo de discontinuidad a detectar. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables.

4 Evaluación de resultados del método de ultrasonidos

Medios de registro aplicables al método: Tipos de representación: A-scan, B-scan y C-scan; fotografía y tratamiento informático de la señal. Redacción de instrucciones técnicas para el equipo que realiza el ensayo. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Laboratorio de ensayos no destructivos mediante ultrasonidos de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5

Ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial.

Nivel:	3
Código:	MF1548_3
Asociado a la UC:	UC1548_3 - Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, y evaluar los resultados.
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Relacionar los equipos y accesorios con las técnicas empleadas en la realización del ensayo de radiología industrial de acuerdo con las características del objeto a ensayar.
- CE1.1** Identificar y seleccionar los equipos y accesorios -película, indicadores de calidad de imagen, chasis, radiómetro y otros- a emplear en la realización del ensayo de radiología industrial de acuerdo con el objeto del ensayo.
 - CE1.2** Describir las distintas técnicas del ensayo de radiología industrial justificando la base científica en que se fundamentan.
 - CE1.3** Describir los parámetros y la técnica a emplear, según la sensibilidad del ensayo de radiología industrial y las condiciones de la pieza a ensayar, siguiendo la normativa aplicable.
 - CE1.4** Interpretar cartas de exposición, reglas de cálculo y/o curvas características de película de acuerdo con el equipo de ensayo y la pieza a ensayar.
 - CE1.5** Organizar las operaciones de mantenimiento de los equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.
 - CE1.6** En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de una obra pictórica sobre tela, seleccionar los equipos, película y técnica adecuada, para realizar el ensayo, de tal modo que la obra pueda ser inspeccionada en su totalidad sin causarle daño alguno.
- C2:** Realizar ensayos mediante el método de radiología industrial, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE2.1** Determinar la técnica de radiología industrial a emplear, posicionando la fuente, el objeto y la película de acuerdo con la geometría de la pieza y las condiciones de acceso.
 - CE2.2** Determinar los parámetros del ensayo, calculando el tiempo y la energía de exposición, según las características del objeto a ensayar y la sensibilidad requerida.
 - CE2.3** Preparar los baños para garantizar un correcto procesado de la película o tratamiento de la imagen y realizar un tratamiento de residuos de acuerdo a la legislación vigente.
 - CE2.4** En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de estructura tipo sándwich (laminado sólido, panel de abeja, laminado sólido) realizar las operaciones de inspección, incluyendo los ajustes previos.
- C3:** Determinar los aspectos críticos en la realización de ensayos de radiología industrial, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

- CE3.1** Supervisar las exploraciones realizadas por el personal a su cargo siguiendo la normativa aplicable.
- CE3.2** Describir el proceso de aplicación de una técnica de radiología industrial determinada, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de simulación de trabajo.
- CE3.3** En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de estructura tipo sándwich (laminado sólido, panal de abeja, laminado sólido) indicar las operaciones de supervisión a realizar sobre el que realiza la inspección descrita.
- C4:** Aplicar, a la realización del ensayo, los criterios de protección radiológica establecidos en la legislación vigente.
- CE4.1** Establecer y señalar las áreas de seguridad en función del riesgo radiológico de modo que ninguna persona del público pueda recibir una dosis que supere los límites establecidos.
- CE4.2** Utilizar los medios de protección personal activos -blindajes- o pasivos -dosímetros, radiómetros- de tal modo que no se superen los límites establecidos para el personal profesionalmente expuesto.
- CE4.3** Considerar el historial dosimétrico y médico anuales pertinentes en la planificación de los trabajos para la realización de los ensayos.
- CE4.4** En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de una conducción de tubería soldada aplicar los criterios de protección radiológica para la acotación de zonas, de tal modo, que el personal del público no reciba nunca una dosis superior a la legalmente establecida.
- C5:** Interpretar los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de radiología industrial, realizando el informe correspondiente.
- CE5.1** Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de objeto y del ensayo.
- CE5.2** Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo a los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.
- CE5.3** Realizar un informe de los resultados obtenidos expresando en él la identificación y las características de la pieza, la técnica empleada, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo.
- CE5.4** En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de una serie de piezas moldeadas establecer los criterios de registro, interpretar las radiografías obtenidas y evaluar los informes de ensayo de acuerdo a los criterios de aceptación y rechazo establecidos por el cliente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.1 y CE2.2; C3 respecto a CE3.1; C4 respecto a CE4.1, CE4.2 y CE4.3; C5 respecto a CE5.3.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Principios físicos, limitaciones, y elaboración de informes del método de radiología industrial en Ensayos No Destructivos (END)

Introducción, terminología e historia del método de radiología industrial. Campos de aplicación y limitaciones del método de radiología industrial. Principios físicos: propiedades de la radiación X y gamma. Generación de radiación X. Emisión de radiación gamma. Interacción de la radiación con la materia. Características de fuentes radiactivas. Geometría para exposiciones radiográficas. Condiciones medioambientales y de protección radiológica. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.

2 Equipamiento para los ensayos mediante el método de radiología industrial

Equipos de radiología industrial: tubos de rayos X, aceleradores lineales y fuentes radiactivas. Telemandos, contenedores y colimadores. Películas radiográficas. Captadores de radiografía digital. Pantallas reforzadoras. Chasis. Indicadores de calidad de imagen. Densitómetros. Sistemas de radioscopia. Accesorios de identificación. Cámara oscura y equipos de procesado. Equipos de evaluación de radiografías. Instrumentos de medida: reglas milimetradas, calibres, peines de perfiles y otros.

3 Técnicas del ensayo de radiología industrial

Técnicas radiográficas: simple pared, doble pared simple imagen, doble pared doble imagen y panorámica. Aplicación de las técnicas a distintos materiales: materiales metálicos, materiales compuestos, hormigones, cerámicas, maderas, plásticos y otros. Selección de parámetros de exposición en función de las características de la pieza a inspeccionar y de la sensibilidad requerida.

4 Evaluación de resultados del método de radiología industrial

Medios de registro aplicables al método: tratamiento informático de la señal. Redacción de instrucciones técnicas para el equipo que realiza el ensayo. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida.

5 Principios de seguridad en instalaciones radiactivas en radiografía industrial

Radiaciones ionizantes. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Protección radiológica. Legislación y normativa aplicable a las instalaciones radiactivas.
Aplicaciones en radiología industrial: Uso de equipos generadores de rayos X y de equipos de gammagrafía. Radiografía de instalaciones fijas y móviles. Otras aplicaciones en inspección. Riesgos radiológicos. Causa de accidentes e incidentes con equipos de gammagrafía y con equipos de rayos X. Diseño de la instalación fijas de radiografiado y en obra. Sistemas de seguridad. Criterios de aceptación de equipos y de fuentes. Procedimientos operativos en radiografía fija y móvil. Verificaciones periódicas y mantenimiento preventivo. Control de equipos en obra. Fallos de equipos radiactivos y sistemas de protección radiológica. Procedimientos de actuación. Entrenamiento del personal. Procedimientos de operación en radiografía fija y móvil. Equipos de rayos X y de gammagrafía. Relación con la empresa cliente. Plan de emergencia, accidentes y simulacros. Aspectos legales aplicables al transporte de los equipos. Especificaciones técnicas básicas de las autorizaciones. Registros. Guías de seguridad. Manejo de equipos. Preparación de la documentación básica. Dosimetría operacional. Evaluación de la atenuación de las radiaciones.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Instalación radiactiva autorizada por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Laboratorio de procesamiento de películas radiográficas de 20 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

3. Estar en posesión de la licencia de operador de instalaciones radiactivas.

MÓDULO FORMATIVO 6

Ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas.

Nivel:	3
Código:	MF1549_3
Asociado a la UC:	UC1549_3 - Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas, y evaluar los resultados.
Duración (horas):	90
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Relacionar los instrumentos y los equipos con las técnicas empleadas en la realización del ensayo de corrientes inducidas de acuerdo con las características del objeto a ensayar.
- CE1.1** Identificar y seleccionar los instrumentos y equipos a emplear en la realización del ensayo de corrientes inducidas de acuerdo con el objetivo del ensayo.
 - CE1.2** Describir las distintas técnicas del método de corrientes inducidas justificando sus fundamentos científicos.
 - CE1.3** Describir los parámetros y la técnica a emplear, según la precisión del ensayo de corrientes inducidas y las condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.
 - CE1.4** Interpretar esquemas básicos de aparatos de medida, describiendo las características técnicas esenciales de los componentes del aparato de corrientes inducidas y determinando cual es su misión.
 - CE1.5** Organizar las operaciones de mantenimiento de los instrumentos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.
 - CE1.6** En un supuesto práctico consistente en la inspección mediante corrientes inducidas de unos tubos de generadores de vapor determinar el equipo a emplear, según se utilice mono o multifrecuencia, en función de la posición y circunstancias de las discontinuidades esperadas.
- C2:** Realizar ensayos mediante el método de corrientes inducidas, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE2.1** Determinar las condiciones para adecuar el objeto a ensayar a la técnica de corrientes inducidas a emplear, preparando la superficie de exploración de acuerdo con el ensayo a realizar.
 - CE2.2** Ajustar instrumentos y equipos, definiendo el tipo de parámetros a emplear según la característica que se tenga que medir y el instrumento que se vaya a utilizar
 - CE2.3** Preparar probetas de diferentes materiales y realizar sobre ellas ensayos de caracterización.
 - CE2.4** En un supuesto práctico consistente en la inspección mediante corrientes inducidas de tubos de cambiadores de calor, se compara los resultados obtenidos de la inspección con un banco de señales de discontinuidades obtenidas a partir de probetas tipo con defectos.

C3: Determinar los aspectos críticos en el proceso de realización de ensayos de corrientes inducidas, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

CE3.1 Supervisar los ensayos realizados por otros siguiendo indicaciones escritas, contemplando el cumplimiento del procedimiento establecido y la actuación preventiva de riesgos laborales y ambientales en caso de accidentes.

CE3.2 Describir el proceso de aplicación de una técnica de corrientes inducidas determinada, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de trabajo.

CE3.3 Analizar las acciones posteriores al ensayo y la elaboración de un informe que refleje las discontinuidades detectadas.

C4: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de corrientes inducidas, realizando el informe correspondiente.

CE4.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de objeto y del ensayo.

CE4.2 Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo con los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.

CE4.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos expresando en él la identificación y las características de la pieza, la técnica empleada, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo, así como las acciones preventivas de riesgos laborales y ambientales realizadas.

CE4.4 Reflejar en el informe de resultados de un supuesto práctico de la inspección mediante corriente inducidas de la superficie de un componente aeronáutico el tipo de discontinuidades halladas, basadas en un banco de señales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.1; C4 respecto a CE4.3.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Fundamentos del método de corrientes inducidas (ET)

Introducción al método de corrientes inducidas. Principios de electricidad y electromagnetismo. Unidades eléctricas. Magnetismo, inductancia e inducción por corriente alterna. Ley de Lenz. Reactancia inductiva. Circuitos inductivos. Corrientes inducidas. Impedancia. Distribución de las corrientes inducidas en materiales conductores.

2 Instrumentación y aplicaciones del método de corrientes inducidas

Tipos de bobinas. Factor de llenado. Frecuencia. Profundidad de penetración. Efecto separación. Efecto borde. Equipo de corrientes inducidas. Representación de plano de impedancia. Bloques de referencia. Patrones para medida de espesores. Curvas de calibración. Características de la pieza: conductividad eléctrica, permeabilidad magnética, composición química, tamaño de grano. Inspección de tubos. Detección de discontinuidades superficiales. Medida de espesores de

materiales delgados. Medida de espesores de recubrimiento. Medida del estado de tratamiento. Caracterización de materiales. Adquisición y tratamiento de datos.

3 Evaluación de resultados de la aplicación del método de corrientes inducidas

Defectología de los materiales. Catálogo de representaciones en el plano de impedancia. Redacción de instrucciones técnicas para el equipo que realiza el ensayo. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Laboratorio de ensayos no destructivos mediante corrientes inducidas de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 7

Gestión de la prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación.

Nivel:	2
Código:	MF1550_2
Asociado a la UC:	UC1550_2 - Prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación.
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar procedimientos de verificación de la efectividad de actividades dirigidas a la promoción, motivación y concienciación de trabajadores, en la integración de la acción preventiva conforme a la normativa vigente en END y en los sectores en los que actúe.

CE1.1 Identificar la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, distinguiendo las funciones propias de nivel básico, así como sus implicaciones desde el punto de vista de la actuación a llevar a cabo.

CE1.2 Distinguir el significado de los conceptos de riesgo laboral, daños derivados del trabajo, prevención, accidente de trabajo y enfermedad profesional, explicando las características y elementos que definen y diferencian a cada uno de ellos.

CE1.3 Relacionar el concepto de medida preventiva y de protección de la seguridad y salud a los trabajadores con los riesgos generales y específicos de los END.

CE1.4 Justificar la importancia de adoptar y promover comportamientos seguros en los puestos de trabajo así como las consecuencias e implicaciones de su falta de promoción y aplicación.

CE1.5 Justificar la importancia de la correcta utilización de los distintos equipos de trabajo de END y protección, explicando las consecuencias o daños para la salud, que pudieran derivar de su mal uso o mantenimiento.

CE1.6 Argumentar desde el punto de vista de las consecuencias, las responsabilidades legales derivadas del incumplimiento de las normas en materia de prevención de riesgos laborales por parte de empresarios y trabajadores.

CE1.7 En un supuesto práctico de actividades vinculadas a la promoción de comportamientos seguros en el desarrollo del trabajo en END:

- Elaborar una programación de actividades de formación-información a los trabajadores que integre acciones de motivación, cambio de actitudes y concienciación de los trabajadores, dirigidas a promover comportamientos seguros en el desarrollo de las tareas.
- Elaborar carteles de divulgación y normas internas que contengan los elementos esenciales de prevención general y propia del sector, tales como información, señalizaciones, imágenes y simbología, entre otros, para promover comportamientos seguros.
- Diseñar un procedimiento que contenga todos los elementos necesarios para la verificación de la efectividad de todas las acciones programadas.
- Diseñar una campaña informativa relativa a todas las acciones previstas en materia de prevención de prevención de riesgos laborales.

CE1.8 En un supuesto práctico de verificación de la efectividad de las acciones de formación, información, motivación y concienciación de trabajadores en prevención de riesgos generales y específicos del método de END a utilizar, aplicar procedimientos que permitan:

- Verificar con objetividad la efectividad de cada una de las acciones tomando como referencia el cumplimiento de la normativa por parte de los trabajadores.
- Verificar la adecuada revisión, utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual propios de cada método, por parte de los trabajadores en el desempeño de las tareas que los requieran en su trabajo habitual.

C2: Determinar actuaciones preventivas efectivas vinculadas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general en los diferentes métodos de END y en los sectores en los que actúe.

CE2.1 Identificar las incidencias más comunes que causan accidentes en el puesto de trabajo, relacionadas con el orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general.

CE2.2 Definir condiciones termohigrométricas de los lugares de trabajo en función de las tareas desarrolladas.

CE2.3 Explicar los distintos tipos de señales de seguridad, tales como: prohibición, obligación, advertencia, emergencia, en cuanto a sus significados, formas, colores, pictogramas y su localización.

CE2.4 En un supuesto práctico sobre zonas de peligro en el área de trabajo de aplicación de END:

- Señalizar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro.
- Seleccionar los tipos de pictogramas de peligro en función de la obligatoriedad establecida por la normativa.
- Confeccionar carteles divulgativos que ilustren gráficamente advertencias de peligro y/o explicación de pictogramas.
- Confeccionar notas informativas y resúmenes, entre otros, para realizar actividades de información a los trabajadores.

CE2.5 En un supuesto práctico de aplicación de medidas de seguridad en el área de trabajo de un método de END:

- Mantener en buen estado de limpieza los aparatos, las máquinas y las instalaciones.
- Recoger y tratar los residuos de forma selectiva.

CE2.6 En un supuesto práctico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas en cuanto a mantenimiento general en el área de trabajo de un método de END:

- Señalizar las vías de circulación que conduzcan a las salidas de emergencia.
- Subsana las deficiencias en el mantenimiento técnico de las instalaciones y equipos de trabajo que pueden afectar a la seguridad o salud de los trabajadores.

C3: Aplicar técnicas de evaluación elemental de riesgos vinculados a las condiciones de trabajo generales de los diferentes sectores en los que actúe y específicas de los diferentes métodos de END.

CE3.1 Describir contenido y características de evaluaciones elementales de riesgos laborales.

CE3.2 Explicar en qué consisten las técnicas habituales para la identificación y evaluación elemental de riesgos laborales y las condiciones para su aplicación.

CE3.3 Identificar alteraciones de la salud relacionadas con la carga física y/o mental en la utilización de END, que puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.4 Explicar factores asociados a las condiciones de trabajo en la utilización de los que pueden derivar en enfermedad profesional o accidente de trabajo y puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.5 En un supuesto práctico de evaluación elemental de riesgos vinculados a un proceso de prestación de servicios, en la utilización de métodos de END:

- Identificar los posibles daños para la seguridad y la salud en el ámbito laboral y del entorno.
- Establecer las relaciones entre las condiciones de trabajo deficientes y los posibles daños derivados de las mismas.
- Identificar los factores de riesgo, generales y específicos, derivados de las condiciones de trabajo.
- Determinar técnicas preventivas para la mejora de las condiciones de trabajo a partir de los riesgos identificados.
- Asociar los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

CE3.6 En un supuesto práctico de una evaluación elemental de riesgos en el desarrollo de una actividad al aplicar un método de END:

- Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.
- Realizar la evaluación elemental de riesgos mediante técnicas de observación.
- Proponer medidas preventivas.
- Establecer un plan de control de los riesgos detectados y las medidas propuestas.

C4: Relacionar las acciones de evaluación y control de riesgos generales de los diferentes sectores en los que actúe y específicos en la aplicación de los métodos de END con medidas preventivas establecidas en planes de prevención y la normativa aplicable.

CE4.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.

CE4.2 Clasificar las diferentes actividades de especial peligrosidad asociadas a los riesgos generados por las condiciones de trabajo, relacionándolas con la actividad de la aplicación de métodos de END.

CE4.3 Describir los apartados de un parte de accidentes relacionados con las causas y condiciones del mismo.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de riesgos generados por las condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo, con equipos de protección individual (EPI's):

- Verificar la idoneidad de los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.
- Describir las características técnicas de los EPI's y sus limitaciones de uso, identificando posibles utilizaciones incorrectas e informando de ellas.
- Contrastar la adecuación de las operaciones de almacenamiento y conservación.

CE4.5 En un supuesto práctico de riesgos generados por las condiciones de seguridad establecidas en un plan de prevención en la utilización de diferentes métodos de END, y dadas unas medidas preventivas, valorar su relación respecto a:

- Choques con objetos inmóviles y móviles.
- Caídas.
- Golpes o cortes por objetos.
- Riesgo eléctrico.
- Herramientas y máquinas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas y atrapamientos.

CE4.6 En un supuesto práctico de riesgos generados por agentes físicos previamente evaluados en la aplicación de los métodos de END, establecer las medidas preventivas en relación a las condiciones de:

- Iluminación,
- Termohigrométricas,
- Ruido y vibraciones,
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

CE4.7 En un supuesto práctico de evaluación de riesgos generados por agentes químicos en la aplicación de los métodos de END:

- Identificar los contaminantes químicos según su estado físico.
- Identificar la vía de entrada del tóxico en el organismo.
- Explicar los efectos nocivos más importantes que generan daño al organismo.
- Proponer medidas de control en función de la fuente o foco contaminante, sobre el medio propagador o sobre el trabajador.

CE4.8 En un supuesto práctico de evaluación de riesgos generados por agentes biológicos en la aplicación de los métodos de END:

- Explicar los distintos tipos de agentes biológicos, sus características y diferencias entre los distintos grupos.
- Identificar en la actividad laboral desarrollada los riesgos de tipo biológico existentes.
- Describir las principales técnicas de prevención de riesgos biológicos a aplicar en la actividad laboral.

CE4.9 A partir de una evaluación elemental de riesgos generales y específicos en la aplicación de los métodos de END: elaborar:

- Elaborar un plan de prevención de riesgos laborales, integrando los requisitos normativos aplicables.

C5: Aplicar técnicas de actuación en situaciones de emergencia y que precisen primeros auxilios, de acuerdo con planes de emergencia, la normativa del sector en donde actúe y en la aplicación de los métodos de END y protocolos de atención sanitaria básica.

CE5.1 Describir actuaciones básicas en las principales situaciones de emergencia y los procedimientos de colaboración con los servicios de emergencia.

CE5.2 En un supuesto práctico de desarrollo de un Plan de emergencias del sector para la aplicación de los métodos de END:

- Describir las situaciones peligrosas del lugar de trabajo, con sus factores determinantes, que requieran el establecimiento de medidas de emergencia.
- Desarrollar secuencialmente las acciones a realizar en conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.
- Relacionar la emergencia con los medios auxiliares que, en caso preciso, deben ser alertados (hospitales, servicio de bomberos, protección civil, policía municipal y ambulancias) y con los canales de comunicación necesarios para contactar con los servicios internos y externos.

CE5.3 Describir el funcionamiento en un sistema automático de detección y extinción de incendios, así como sus diferentes elementos y funciones específicas.

CE5.4 Especificar los efectos de los agentes extintores sólidos, líquidos y gaseosos sobre los diferentes tipos de incendios según: la naturaleza del combustible, el lugar donde se produce y el espacio físico que ocupa, así como las consecuencias de la utilización inadecuada de los mismos.

CE5.5 En un supuesto práctico de simulacro de extinción de incendio en una empresa del sector donde se esté aplicando los métodos de END:

- Seleccionar el equipo de protección individual adecuado al tipo de fuego.
- Seleccionar y emplear los medios portátiles y fijos con agentes sólidos, líquidos y gaseosos.
- Efectuar la extinción utilizando el método y técnica del equipo empleado.

CE5.6 En un supuesto práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:

- Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales.
- Señalizar los medios de protección y vías de evacuación.
- Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.

CE5.7 Citar el contenido básico de los botiquines para actuaciones frente a emergencias.

CE5.8 En un supuesto práctico de ejercicios de simulación de accidentados:

- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
- Aplicar medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.

C6: Definir las funciones, actividades y relaciones -internas y externas- de una empresa tipo del sector y su relación con el método de END a utilizar con los servicios de prevención, en el marco de la normativa vigente.

CE6.1 Explicar las diferencias entre los organismos y entidades relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

CE6.2 Definir las funciones de servicios de prevención, sus tipos y características.

CE6.3 Establecer el organigrama de las áreas funcionales de una empresa tipo del sector y su relación con el método de END a utilizar, que tiene relación con la prevención de riesgos laborales.

CE6.4 Especificar descriptiva y gráficamente el flujo de información interna y externa relativa a la prevención de riesgos laborales en cuanto a:

- Departamentos internos de la empresa y órganos de representación y participación de los trabajadores con competencias en prevención de riesgos laborales y sus funciones.
- Las fuentes básicas de información en materia legislativa nacional e internacional sobre prevención de riesgos laborales.

CE6.5 Establecer la relación entre la legislación vigente y las obligaciones derivadas de la coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos en el sector/ área profesional.

CE6.6 En un supuesto práctico del sector y su relación con el método de END, en el que se precise información sobre la prevención de riesgos laborales para la elaboración de informes u otros documentos a través de medios telemáticos:

- Identificar la fuente de información más adecuada y fiable al tipo de información necesaria.
- Contrastar la información obtenida de las distintas fuentes.
- Clasificar y archivar los tipos de documentos habituales en el ámbito profesional específico de los riesgos laborales -cartas, informes, registros de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, certificados, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, fichas de seguridad, solicitudes u otros-, de acuerdo con su diseño y formato.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.7; C2 respecto a CE2.4, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.2, CE4.3, CE4.4, CE4.5, CE4.6 y CE4.7; C5 respecto a CE5.2, CE5.5, CE5.6 y CE5.8; C6 respecto a CE6.6

Otras Capacidades:

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Demostrar cordialidad, amabilidad y actitud conciliadora y sensible hacia los demás.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa propia y a inspeccionar.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada y precisa a las personas adecuadas en cada momento.

Contenidos

1 Seguridad y Salud en el Trabajo. Riesgos generales y su prevención.

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; factores de riesgo; los riesgos profesionales: riesgos ligados a las condiciones de Seguridad; riesgos ligados al medio ambiente de trabajo; la carga de trabajo y la fatiga; sistemas elementales de control de riesgos; protección colectiva e individual. Daños derivados del trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo. El control de la salud de los trabajadores. Técnicas de Seguridad: medidas de prevención y protección. Higiene industrial, ergonomía, medicina del trabajo. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia. Planificación preventiva en la empresa. Evaluaciones elementales de riesgos: técnicas simples de identificación y valoración. El plan de prevención de riesgos laborales de la empresa. Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2 Riesgos específicos de los diferentes sectores en los que actúe y su prevención en la utilización de los métodos de END.

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. 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. 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. Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual: Acciones de prevención, técnicas de medida y utilización de equipos. Verificación de la efectividad de acciones de prevención: elaboración de procedimientos sencillos. Planes de emergencia y evacuación.

3 Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos de los diferentes sectores en los que actúe en la utilización de los métodos de END.

Organismos públicos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo. Representación de los trabajadores. Los servicios de prevención en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con utilización de los métodos de END: tipología. 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. Técnicas de motivación y comunicación. Estrategias en formación de prevención de riesgos laborales. Aplicación de técnicas de cambio de actitudes en materia de prevención.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.