

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Supervisión de ensayos destructivos

| | |
|------------------------------|---|
| <i>Familia Profesional:</i> | Química |
| <i>Nivel:</i> | 3 |
| <i>Código:</i> | QUI655_3 |
| <i>Estado:</i> | BOE |
| <i>Publicación:</i> | RD 1024/2024 |
| <i>Referencia Normativa:</i> | RD 1788/2011, Orden PCI/756/2019 |

Competencia general

Organizar, supervisar, formar al equipo y, en su caso, realizar ensayos destructivos orientados al análisis y control de calidad sobre materias primas, productos semielaborados y acabados, nuevos productos, uniones soldadas, evaluando y registrando los resultados obtenidos, susceptibles de ser utilizados para la toma de decisiones en cuanto a la producción, seguridad y mantenimiento, así como cumpliendo con la normativa de ensayos destructivos, prevención de riesgos laborales, protección y control medioambiental, bajo estándares de calidad para asegurar el control de los ensayos.

Unidades de competencia

- UC0052_3:** ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS
- UC2197_3:** Analizar las propiedades y los procesos de transformación de los materiales y productos caracterizados mediante ensayos destructivos
- UC2198_3:** Organizar la calibración, verificación y mantenimiento de equipos y ensayos metrológicos en el campo de los ensayos destructivos
- UC2199_3:** Organizar ensayos de materiales y productos en la máquina universal
- UC2200_3:** Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas
- UC2201_3:** Organizar ensayos de caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica en materiales y productos
- UC2202_3:** Organizar ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos en el campo de los ensayos destructivos
- UC1541_3:** SUPERVISAR LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN EL SECTOR QUÍMICO

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área dedicada a los ensayos de materiales y productos en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector químico, subsector relativo al análisis y control, así como en cualquier otro sector que utilice los ensayos destructivos como control de calidad sobre materiales y/o productos.

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.

- Analistas de ensayos destructivos
- Técnicos de ensayos destructivos

Formación Asociada (750 horas)

Módulos Formativos

MF0052_3: CALIDAD EN EL LABORATORIO (150 horas)

MF2197_3: Propiedades y procesos de transformación de materiales y productos analizados por ensayos destructivos (90 horas)

MF2198_3: Calibración, verificación y mantenimiento de equipos y ensayos metrológicos en el campo de los ensayos destructivos (60 horas)

MF2199_3: Ensayos de materiales y productos en la máquina universal (90 horas)

MF2200_3: Ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales (90 horas)

MF2201_3: Caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica en materiales y productos (90 horas)

MF2202_3: Ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos en el campo de los ensayos destructivos (90 horas)

MF1541_3: SEGURIDAD Y CONTROL AMBIENTAL EN EL SECTOR QUÍMICO (90 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

Analizar las propiedades y los procesos de transformación de los materiales y productos caracterizados mediante ensayos destructivos

Nivel: 3

Código: UC2197_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Clasificar los materiales y productos, para determinar sus propiedades y aplicaciones finales, en base a su naturaleza y composición química.

CR1.1 Las propiedades de los materiales se determinan, detallando su composición química y naturaleza para establecer el uso al que están destinados.

CR1.2 Los metales y aleaciones se clasifican en función de su estructura cristalina interna, identificando sus propiedades y aplicaciones industriales.

CR1.3 Los materiales cerámicos se clasifican de acuerdo a su estructura amorfa o cristalina para diferenciar sus propiedades.

CR1.4 Los plásticos y polímeros se clasifican, en función de los monómeros que lo forman y su naturaleza (natural o artificial), para determinar las propiedades que los hacen aptos para sus aplicaciones.

CR1.5 Los materiales compuestos se clasifican, determinando el tipo de matriz y de refuerzo, para mejorar las propiedades del conjunto con respecto a las de los materiales por separado.

RP2: Analizar las propiedades de los materiales y productos, para reconocer su comportamiento, asegurar su fiabilidad y conseguir una mayor eficiencia en los procesos de fabricación, empleando técnicas de caracterización.

CR2.1 Las propiedades de los materiales se determinan mediante técnicas de caracterización (espectroscopía, microscopía, ensayos mecánicos, cromatografía, ensayos térmicos y ensayos de corrosión, entre otros) para reconocer su fiabilidad, resistencia y posibles aplicaciones.

CR2.2 Las propiedades químicas de los materiales y productos se determinan mediante pruebas de corrosión y de análisis de composición química, para establecer las funciones que pueden desempeñar y reconocer el efecto de los agentes ambientales como el aire, la humedad o los gases contaminantes.

CR2.3 Las propiedades físicas de los materiales y productos se analizan, ejecutando ensayos en los que se aplica calor, luz o electricidad para reconocer la respuesta del material a este tipo de fenómenos y estimar el tiempo de vida útil.

CR2.4 Las propiedades mecánicas de los materiales y productos se analizan, aplicando fuerzas externas sobre ellos para predecir el comportamiento del material en diferentes situaciones, su durabilidad y su resistencia.

CR2.5 Las propiedades tecnológicas de los materiales se determinan, sometiendo el material a procesos de fabricación para reconocer su disposición a trabajar con él o sobre él.

RP3: Aplicar procesos que modifican las propiedades de los materiales y productos, para mejorar sus características, cumplir con los atributos del producto y

encontrar nuevas aplicaciones, mediante la realización de tratamientos térmicos y superficiales.

CR3.1 Los tratamientos térmicos se aplican a las aleaciones, calentando y enfriando el material para cambiar su estructura y modificar propiedades físicas, mecánicas y/o químicas.

CR3.2 Los tratamientos superficiales que no alteran la composición del material se aplican mediante granallado, pulido (tratamientos mecánicos), desengrase y lavado (tratamiento químico) para mejorar las cualidades de la superficie y conseguir una mejor apariencia.

CR3.3 Los tratamientos superficiales que alteran la composición del material se aplican mediante procesos termoquímicos de cementación, nitruración, carbonitruración y sulfinitación para incrementar la dureza, la resistencia al desgaste y la resistencia a la fatiga.

CR3.4 Los tratamientos superficiales de revestimiento (formación de una nueva capa sobre el material base) se aplican mediante recubrimientos químicos (cromado, niquelado, plateado), recubrimiento por deposición y recubrimiento de pinturas, lacas y plastificados, para modificar las propiedades finales de las superficies.

RP4: Aplicar procesos de transformación a los materiales y productos realizados mediante técnicas de conformación, para adaptarlos a formas y dimensiones, cumpliendo con requisitos técnicos, económicos y medioambientales.

CR4.1 Los materiales se laminan, comprimiendo la pieza al pasar por una serie de rodillos, para disminuir el grosor y aumentar la longitud.

CR4.2 La extrusión se aplica a los materiales, haciéndolos pasar por un orificio y aplicando presión, para que adquiera la forma deseada.

CR4.3 La forja se aplica a los materiales, sometiendo la pieza a esfuerzos de compresión continuos y repetidos para obtener la forma deseada.

CR4.4 El moldeo se aplica a los materiales, inyectando a alta presión el material en un molde para reproducir la forma de la pieza.

CR4.5 Los procesos de conformado mediante unión de piezas se aplican a los materiales mediante soldaduras, para lograr una unión fuerte y completa que le permita cumplir su función.

RP5: Analizar la presencia de discontinuidades, falta de homogeneidad y alteraciones que se producen en los materiales y productos, para garantizar una aplicación segura y prevenir accidentes, reconociendo los procesos que las originan.

CR5.1 Las discontinuidades inherentes halladas en los materiales se determinan, analizando las alteraciones durante el proceso de fundición.

CR5.2 Las discontinuidades en el procesamiento halladas en los materiales se determinan, analizando las alteraciones durante los procesos de fabricación.

CR5.3 Las discontinuidades del servicio halladas en los materiales se analizan, reconociendo el uso que han tenido durante su vida útil.

CR5.4 Los procesos de desgaste superficial de los materiales se identifican, reconociendo las condiciones de trabajo y de uso a los que han estado sometidos.

CR5.5 Los procesos de fatiga estructural y envejecimiento de los materiales se identifican, reconociendo las condiciones de trabajo y de uso a los que han estado sometidos.

CR5.6 Las discontinuidades producidas en un material durante la soldadura (grietas, poros, falta de fusión, falta de penetración, inclusiones) se analizan, reconociendo las etapas del proceso de soldeo.

CR5.7 Los procesos de deterioro por corrosión en un material se analizan, reconociendo las condiciones ambientales y de trabajo a las que han estado sometidos.

CR5.8 Las anomalías encontradas en los materiales de origen biológico se analizan, reconociendo los efectos que tienen sobre ellos la actividad microbiana y los agentes físicos naturales.

RP6: Fomentar el uso de nuevos materiales y procesos, para gestionar recursos, residuos y mantener el equilibrio entre progreso y sostenibilidad, teniendo en cuenta los fundamentos de la economía circular.

CR6.1 Los recursos utilizados para la obtención de nuevos materiales se seleccionan, atendiendo a los fundamentos de la economía circular.

CR6.2 Los procesos de fabricación de nuevos materiales se seleccionan, gestionando las fuentes de energía y el consumo de recursos para mejorar resultados económicos y luchar contra el cambio climático.

CR6.3 Los desechos vegetales (cáscaras, tallos, residuos vegetales, entre otros) se proponen como materia prima de bioplásticos para mejorar la biodegradabilidad y eliminar la dependencia del petróleo en la elaboración de plásticos.

CR6.4 El metano y el dióxido de carbono (gases de efecto invernadero) se proponen como fuente de carbono en la formación de nuevos bioplásticos, para eliminar estos gases del ambiente y disminuir la huella de carbono del proceso (huella de carbono negativa).

CR6.5 Los residuos plásticos (matriz) y lignocelulósicos (refuerzos vegetales) se proponen como materia prima de materiales compuestos madero-plásticos, para aprovechar residuos y obtener un material con mejores propiedades mecánicas, físicas y térmicas.

CR6.6 La utilización de bacterias se propone como método para extraer metales preciosos y tierras raras de la basura electrónica “e-waste”, para reducir la dependencia de la minería y evitar el vertido de estos metales al medio ambiente.

Contexto profesional

Medios de producción

Catálogo de materiales y productos: catálogo de materiales y productos metálicos, catálogo de materiales y productos de construcción, catálogo de productos de derivados del plástico, catálogo de productos de derivados de origen natural como madera, papel, corcho, textil, piel, entre otros. Diagramas y normas de materiales y productos: diagramas de equilibrio de aleaciones y normas de clasificación de materiales y productos. Equipamiento de reconocimiento de materiales: microscopios metalográficos, lupas binoculares, lupas, reactivos químicos y equipo auxiliar para la preparación de muestras metalográficas, cubetas electrolíticas, pulidoras metalográficas, máquinas de corte, equipo para visualización y tratamiento de imágenes, entre otros. Equipos de cromatografía (análisis químico). Granallado, equipo de resistencia a fatiga. Equipos para realizar técnicas de conformación; laminación, extrusión, forja, moldeo por inyección, soldadura. Máquina universal de ensayos (ensayos de tracción, flexión, compresión, entre otros). Péndulo de Charpy (tenacidad y resiliencia de materiales). Durómetro. Equipamiento ambiental y térmico: horno para tratamiento térmico, termómetro, termopares, higrómetro, cámara de niebla salina, estufas, entre otros. Equipamiento general: calibres, reglas milimetradas, material fungible, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individual (EPI). Equipos de protección colectiva (sistemas de ventilación, vitrinas de extracción de gases, entre otros).

Productos y resultados

Materiales y productos clasificados. Propiedades de los materiales y productos analizadas. Procesos que modifican las propiedades de los productos analizados. Procesos de transformación a los materiales y productos aplicados. Presencia de discontinuidades, falta de homogeneidad y alteraciones analizadas. Uso de nuevos materiales y procesos fomentado.

Información utilizada o generada

Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección y control medioambiental. Normativa aplicable de ensayos destructivos. Normas y catálogos de productos comerciales. Informe de composición de los materiales. Manuales o atlas de defectos o imperfecciones. Documentación de productos y reactivos químicos y manuales de equipos. Fichas de seguridad de productos y reactivos químicos. Diagramas de fases de las aleaciones (diagrama hierro-carbono, entre otros). Gráficos, tablas e informes relacionados con la existencia de defectos de las piezas en procesos de fabricación. Fotografías y videos de defectos o imperfecciones.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Organizar la calibración, verificación y mantenimiento de equipos y ensayos metrológicos en el campo de los ensayos destructivos

Nivel: 3
Código: UC2198_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar el plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control para garantizar la validez de los resultados obtenidos, aplicando la normativa de ensayos metrológicos.

CR1.1 El plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control se elabora, atendiendo a la frecuencia de uso, condiciones ambientales, característica medida, necesidad de los equipos en los procesos, exigencias de las entidades certificadoras y rango de medición.

CR1.2 Los procedimientos estadísticos aplicables se establecen en función de los resultados obtenidos para garantizar la validez en las calibraciones.

CR1.3 Los procedimientos estadísticos aplicables al plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control se actualizan en función de los resultados obtenidos, para garantizar la validez en la calibración para el aseguramiento de la confirmación metrológica de los equipos de medición.

CR1.4 El plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control se actualiza permanentemente, en base al calendario de actividades prefijado y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

RP2: Supervisar la elaboración de los procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, para asegurar su estado y la validez de las mediciones, cumpliendo con la confirmación metrológica de los equipos de medición.

CR2.1 Los procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control se supervisan, previa elaboración, atendiendo al tipo de equipo, característica medida, rango de medición, zona de trabajo, condiciones ambientales y las exigencias particulares del equipo.

CR2.2 El tipo de estudio -exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, precisión, estabilidad y linealidad- se establece en los procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control para garantizar su validez.

CR2.3 La incertidumbre de la medición se calcula, seleccionando las magnitudes que influyen en su medida junto con el método de cálculo para asegurar los resultados de la calibración.

CR2.4 Los medios de comparación y las herramientas que deben usarse para la calibración se establecen en los procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, modificando estos procedimientos en base a los resultados de las calibraciones precedentes.

- RP3:** Organizar el estado de certificación de los patrones para realizar la calibración y verificación de los equipos de medida y control, a través de un control de calidad interno y externo.
- CR3.1** Los patrones de referencia se organizan para su envío a los laboratorios, comprobando que están trazados y son válidos dentro de la fecha de realización del control para garantizar la validez de su certificación, calibración y verificación.
 - CR3.2** Los patrones se preparan, previa selección, en función de las exigencias del fabricante del equipo para validar la calibración y verificación.
 - CR3.3** El registro de las certificaciones de los patrones de calibración se organiza, de acuerdo con el plan de calibración, para garantizar la trazabilidad.
- RP4:** Supervisar las calibraciones, verificaciones, mantenimiento de los equipos de medida y control para emitir el informe de calibración o verificación, garantizando el cumplimiento de la confirmación metrológica.
- CR4.1** Los equipos de medida y control se preparan, previa selección, en plazo y condiciones en función de los materiales y ensayos metrológicos para garantizar la validez de la medida.
 - CR4.2** Los equipos de medida y control se verifican visual y manualmente, retirando, sustituyendo o reparando aquellos que no superen la verificación o calibración, para asegurar que no se evidencian daños que pudieran afectar a su operatividad como golpes, falta de componentes, no funcionalidad, entre otros.
 - CR4.3** Los patrones se miden, atendiendo a la cantidad, frecuencia y condiciones de los ensayos metrológicos, para garantizar el funcionamiento de los equipos de medida y control.
 - CR4.4** Las mediciones se registran, bien manual o electrónicamente, calculando los parámetros incluidos en el ensayo para evaluar sus resultados.
 - CR4.5** El resultado de los cálculos se contrastan con la especificación, confirmando el estado de la calibración o verificación y emitiendo informe, para garantizar el cumplimiento de la confirmación metrológica.
 - CR4.6** Los equipos de medida y control calibrados se confirman en su selección, comparando los resultados de la calibración y verificación.
- RP5:** Organizar la realización de los ensayos metrológicos dimensionales y la emisión del informe para garantizar la trazabilidad durante el proceso, asegurando la confirmación metrológica de la medición.
- CR5.1** Las muestras y probetas se preparan de acuerdo al ensayo metrológico en forma, cantidad, aclimatación, sección, entre otras, para organizar el ensayo.
 - CR5.2** Los equipos de medida se seleccionan en base al tipo de medida, rango, número y frecuencia de medida, en función del ensayo metrológico.
 - CR5.3** Las mediciones se registran ya sea manual o electrónicamente, evaluando los resultados calculados, para garantizar la confirmación metrológica.
 - CR5.4** El informe de la medición metrológica se emite, incluyendo los resultados obtenidos en formato estandarizado para transmitirlos con precisión.
 - CR5.5** Los registros de los ensayos metrológicos se archivan, así como las probetas ensayadas, garantizando la trazabilidad de los documentos y de los requisitos exigidos, sean contractuales y/o ante una posible auditoría.
- RP6:** Formar al personal a su cargo que interviene en la confirmación metrológica, preparación, manejo e interpretación de la calibración, verificación,

mantenimiento de equipos y metrología dimensional para asegurar su competencia profesional, a través de sesiones informativas o programas de formación.

CR6.1 Los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad se identifican, estableciendo las relaciones profesionales en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR6.2 La formación del personal a su cargo en la calibración, verificación, interpretación de resultados, mantenimiento de equipos, y metrología dimensional se elaboran de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación, garantizando la protección del personal durante su utilización y la homogeneidad en la formación recibida.

CR6.3 Los componentes del equipo de trabajo se estimulan, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora para participar en la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CR6.4 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en la calibración, verificación, mantenimiento de equipos, y en la metrología dimensional se difunde, actualizando las experiencias adquiridas durante su desarrollo para garantizar su aplicación.

CR6.5 La formación del personal nuevo en período de instrucción se supervisa con especial dedicación, facilitando datos, información y orientación para el desempeño de sus funciones.

CR6.6 Los resultados de la formación se registran, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre calibración, verificación, mantenimiento de equipos, y metrología dimensional para incorporar los resultados obtenidos al plan formativo de la empresa, generando así, una mejora continua que conlleve la excelencia empresarial.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipamiento metrológico: equipos tridimensionales manuales o automáticos, pies de rey, micrómetros, comparadores digitales o analógicos, rugosímetros, bloques patrón, calibradores de distancias; columnas micrométricas, reglas y cintas métricas, fuentes láser calibradas, mesas de planitud certificada, útiles de verificación dimensional, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individual (EPI).

Productos y resultados

Plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control elaborado. Procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control supervisado. Estado de certificación de los patrones organizado. Calibraciones, verificaciones, mantenimiento de los equipos de medida y control supervisado. Ensayos metrológicos dimensionales y la emisión del informe organizados. Personal a su cargo formado.

Información utilizada o generada

Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de gestión de las mediciones. Normativa de control y protección medioambiental. Normativa aplicable de protección de datos. Plan de calibración, verificación y mantenimiento de los medios y equipos. Procedimientos de control de calidad. Pautas de metrología. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Documentación, fichas de seguridad de productos y equipos relacionados con los ensayos metrológicos. Programas informáticos: de gestión del Plan de calibración, verificación y mantenimiento; de gestión metrológica y procesamiento de datos. Datos e informes de calibración, verificación y mantenimiento de medios y equipos de control. Archivo de certificados originales de calibración de los patrones trazados que han sido utilizados en la calibración y verificación de los medios y equipos de control. Registros e informes de no conformidades metrológicas y acciones correctoras. Estudios de exactitud, repetibilidad,

reproducibilidad, estabilidad y linealidad. Estudios metrológicos específicos. Informes gráficos. Estándares de calidad.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Organizar ensayos de materiales y productos en la máquina universal

Nivel: 3

Código: UC2199_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar la preparación de la muestra mediante el método de la máquina universal, así como la zona de trabajo y equipos de preparación, para ajustar sus condiciones al ensayo, resolviendo las contingencias que se presenten, y garantizando que se efectúa con eficacia, calidad y seguridad.

CR1.1 El muestreo se organiza, estableciendo el número de muestras por lote de producto, definiendo el método de muestreo y los criterios de aceptación para garantizar la representatividad del mismo.

CR1.2 La muestra se examina, supervisando la pulcritud del ensayo y los sistemas o códigos de referencia para garantizar la identificación de la muestra y la trazabilidad del ensayo.

CR1.3 Las probetas se comprueban de acuerdo a la modalidad del ensayo y en función de la cantidad y disposición en la muestra.

CR1.4 Los equipos de preparación de las probetas para ensayar con la máquina universal se comprueban, revisando su estado de funcionamiento, y aplicando labores de mantenimiento para asegurar la fiabilidad de las probetas preparadas.

CR1.5 Las probetas se preparan, verificando que corresponden con la geometría, diseño y acabado propuesto en el ensayo.

CR1.6 Las probetas se conservan, asegurando su integridad y características iniciales, hasta la fecha de ensayo.

CR1.7 La organización, supervisión y preparación de la muestra para el método de la máquina universal se ajustan al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP2: Seleccionar los accesorios de ensayo de la máquina universal, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo, para garantizar su eficacia, calidad y seguridad, ajustando los equipos al tipo de material y a los parámetros del ensayo.

CR2.1 Los accesorios utilizados con la máquina universal se seleccionan, escogiéndose en función del método de ensayo y según las propiedades y características del material o producto.

CR2.2 El tipo de ensayo (tracción, compresión, flexión, entre otros) se selecciona, en función del objetivo del ensayo y de las propiedades ensayadas (alargamiento, ductilidad, entre otras).

CR2.3 Los parámetros del ensayo con la máquina universal se fijan, considerando el ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta y características del ensayo.

CR2.4 Las condiciones previas al ensayo con la máquina universal, tales como su estado de calibración y las condiciones de funcionamiento del equipo se verifican, garantizando la eficacia, calidad, seguridad y ajuste al tipo de material y parámetros del ensayo.

CR2.5 La organización, supervisión y realización de la selección de los equipos de ensayo con la máquina universal, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo se ajustan al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP3: Supervisar la ejecución del ensayo con la máquina universal para determinar las propiedades de los materiales y productos, resolviendo contingencias, y garantizando eficacia, calidad y seguridad durante el ensayo.

CR3.1 Los dispositivos (extensómetro, mordazas, entre otros) que intervienen en el ensayo con la máquina universal se aseguran, verificando que corresponden con la técnica seleccionada y las condiciones del ensayo.

CR3.2 El ajuste del equipo y la ejecución del ensayo con la máquina universal se supervisa, comprobando que los parámetros de ensayo (velocidad, distancia entre marcas o mordazas, entre otros) corresponden con las características del método de ensayo seleccionado para garantizar su validez.

CR3.3 Las condiciones del ensayo con la máquina universal (ambientales, temperatura de probeta, entre otras) se mantienen constantes durante la duración del mismo.

CR3.4 Los residuos producidos en el ensayo con la máquina universal se gestionan, atendiendo a su naturaleza y peligrosidad, ubicándolos en los contenedores específicos para cumplir con el plan de producción y gestión de residuos.

CR3.5 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba tras la finalización de los ensayos con la máquina universal, verificando los ángulos de impacto, la posición del péndulo, del martillo, entre otras, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CR3.6 La ejecución y supervisión del ensayo con la máquina universal se ajustan al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP4: Interpretar, previo registro, los resultados del ensayo con la máquina universal para su posterior utilización, analizándolos de acuerdo al criterio de aceptación.

CR4.1 La coherencia de los resultados del ensayo con la máquina universal se examina, atendiendo a los rangos estadísticos de aceptación, para su posterior interpretación.

CR4.2 Los resultados del ensayo con la máquina universal se registran, bien en formato impreso bien en formato digital, exportando los datos al "software" de ensayos para poder evaluar los resultados posteriormente.

CR4.3 Los resultados del ensayo con la máquina universal se interpretan de acuerdo a criterios estadísticos de aceptación (test de fiabilidad, pruebas estadísticas, entre otros), revisando las operaciones en caso de obtener resultados no esperables para asegurar la calidad del mismo.

CR4.4 Los resultados del ensayo registrados con la máquina universal se evalúan, recogiendo las conclusiones en un informe técnico para poder comunicarlos.

CR4.5 Los registros de los ensayos con la máquina universal se archivan, así como las probetas ensayadas, garantizando la trazabilidad de los documentos y los requisitos exigidos, sean contractuales o ante una posible auditoría.

RP5: Formar al personal a su cargo que interviene en ensayos con la máquina universal para asegurar su competencia profesional, a través de sesiones informativas o programas de formación.

CR5.1 Los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad se identifican, estableciendo las relaciones profesionales en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR5.2 La formación del personal a su cargo en la preparación y ejecución de ensayos, en la interpretación de los resultados y en las medidas de seguridad relativas al empleo de la máquina universal se elabora, de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación para garantizar la protección del personal durante la utilización de la máquina universal.

CR5.3 Los componentes del equipo de trabajo se estimulan, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora para participar en la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CR5.4 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en los ensayos con la máquina universal se difunde, actualizando las experiencias adquiridas durante su desarrollo para garantizar su aplicación.

CR5.5 La formación del personal nuevo en período de instrucción se supervisa con especial dedicación, facilitando datos, información y orientación para el desempeño de sus funciones.

CR5.6 Los resultados de la formación se registran, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos con la máquina universal para incorporar los resultados obtenidos al plan formativo de la empresa, generando así, una mejora continua que conlleve la excelencia empresarial.

Contexto profesional

Medios de producción

Máquina universal de ensayos (ensayos de tracción, flexión, compresión, entre otros). Equipamiento metrológico: equipos tridimensionales manuales o automáticos, pies de rey, micrómetros, comparadores digitales o analógicos, rugosímetros, bloques patrón, calibradores de distancias; columnas micrométricas, reglas y cintas métricas, fuentes láser calibradas, mesas de planitud certificada, útiles de verificación dimensional, entre otros. Equipos de medidas granulométricas: polvos y granos normalizados, columnas tamizadoras, grindómetros para medir espesores de capa húmeda, entre otros. Equipos de medidas reológicas: viscosímetros, sus accesorios y pastas de viscosidad patronadas. Equipos de medidas eléctricas: pila patrón, reóstatos patrón y puente Wheastone calibrado, entre otros. Equipos de medidas de masa y fuerza: balanzas y pesos patrones, dinamómetros, llaves dinamométricas y células de carga, entre otros. Equipos de medidas ambientales y térmicas: termómetros, termohigrómetros, termopares calibrados, fuentes de cuerpo negro, entre otros. Equipos de medidas ópticas: esfera de Ulbricht y patrones, colorímetros, reflectómetros, cámara de comparación de colores, entre otros. Equipos de medidas de dureza: durómetros y patrones de dureza, entre otros. Equipos de medidas de presión: manómetros, vacuómetros, caudalímetros, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individual (EPI).

Productos y resultados

Preparación de la muestra mediante el método de la máquina universal organizada. Equipos de ensayo con la máquina universal seleccionados. Ejecución del ensayo con la máquina universal supervisada. Resultados del ensayo con la máquina universal interpretados. Personal a su cargo formado.

Información utilizada o generada

Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección y control medioambiental. Normativa de producción y gestión de residuos. Normas para el ensayo de metales. Plan de calibración, verificación y mantenimiento de los medios y equipos. Estudios de exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, estabilidad y linealidad. Pautas de calibración, verificación y mantenimiento de medios y equipos de control. Certificados de calibración de los patrones trazados. Datos e informes de calibración, verificación y mantenimiento de medios y equipos de control. Registros e informes de no

conformidades del estado de calibración, verificación y mantenimiento y acciones correctoras: datos e informes metrológicos. Programas informáticos de gestión del Plan de calibración, verificación y mantenimiento, de gestión metrológica y procesamiento de datos. Estudios metrológicos específicos. Pautas de metrología. Informes gráficos. Registros e informes de no conformidades metrológicas y acciones correctoras.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas

Nivel: 3

Código: UC2200_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar, previa organización, la muestra para ensayos metalográficos: macroscópicos y microscópicos, así como la zona de trabajo y equipos de preparación, para garantizar la calidad del ensayo, obteniendo una superficie plana y pulida (especular) sobre la que realizar un ataque químico, para observar la estructura metalográfica de la muestra al microscopio.

CR1.1 La muestra de ensayo se extrae, previa selección, comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera en la realización del ensayo, preparando la muestra en cantidad, dimensiones y disposición para que pueda ser representativo el resultado de la medida.

CR1.2 La muestra se somete a un montaje, en frío o caliente, con polímeros (epoxi, acrílicos, poliéster, entre otros), marcando los sistemas de referencia: especificaciones, procedimientos, normas o códigos para garantizar la identificación y trazabilidad de la muestra.

CR1.3 La muestra se somete a las operaciones de desbaste, pulido, limpieza y secado, teniendo en cuenta los parámetros de la preparación de la muestra: tipo de abrasivo, tamaño de grano, lubricante, velocidad de rotación, entre otros, que se establecen en función del material y el objetivo buscado, macroscópico o microscópico, para asegurar la planitud y calidad en el acabado superficial de la muestra.

CR1.4 La muestra se somete al ataque químico mediante reactivos en función del material y del método, macroscópico o microscópico, para garantizar la nitidez de la superficie tratada de la muestra.

CR1.5 Las uniones soldadas se preparan, obteniendo secciones transversales perpendiculares al eje de soldadura, en número, orientación y ubicación, incluyendo tanto el material base, el de soldadura aportado, así como las zonas afectadas térmicamente en ambos lados para su posterior interpretación y valoración.

CR1.6 La muestra preparada para el ensayo metalográfico se conserva, previa verificación, comprobando que no ha sufrido defectos durante la preparación para garantizar la idoneidad de la muestra hasta la fecha del ensayo en condiciones que aseguren su integridad y sus características iniciales.

CR1.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba, tras la finalización de la preparación de las muestras metalográficas, para garantizar la fiabilidad de futuras preparaciones y la vida útil de los equipos.

CR1.8 La preparación de las muestras metalográficas, así como la zona de trabajo y equipos, se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela,

empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP2: Preparar, previa organización, la muestra para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona y equipos de trabajo, para garantizar la calidad del ensayo, obteniendo probetas ajustadas a las condiciones de los ensayos.

CR2.1 El muestreo se organiza, supervisando la realización del plan de muestreo para asegurar que pueda ser representativo el resultado de la medida.

CR2.2 La muestra del ensayo se prepara, previo examen, comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera la realización del ensayo, y en caso de que el ensayo se realice "in situ", supervisando la preparación del área de trabajo.

CR2.3 La muestra del ensayo se marca, de acuerdo a los sistemas de referencia: especificaciones, procedimientos, normas o códigos, para asegurar la identificación y la trazabilidad de la muestra.

CR2.4 La extracción de las probetas obtenidas de la muestra se organiza, comprobando que en los ensayos de dureza el material bajo ensayo es representativo de la totalidad de la microestructura que se estudia y que en los ensayos de impacto se mecanizan las probetas con secciones y entallas de dimensiones normalizadas según la clase de tolerancia, para que pueda ser aplicada la modalidad del ensayo correspondiente y establecer una relación entre la estructura interna de los materiales y su comportamiento mecánico.

CR2.5 Las probetas se preparan en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra, para que sea representativo el resultado de la medida.

CR2.6 Las probetas se conservan hasta la fecha del ensayo en condiciones que se aseguren su integridad y acondicionamiento previo.

CR2.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se comprueba, tras la finalización de la preparación de las probetas, para garantizar la fiabilidad de futuras preparaciones y la vida útil de los equipos.

CR2.8 La preparación de las muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona de trabajo y equipos, se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP3: Organizar los ensayos metalográficos para determinar las propiedades estructurales de los materiales, identificando y, en su caso, obteniendo imágenes de las diferentes microestructuras, de productos y uniones soldadas según los criterios recogidos en la normativa aplicable de ensayos destructivos.

CR3.1 Los elementos que intervienen en los ensayos metalográficos como equipo, reactivo, muestra, se comprueban, verificando que corresponden con el método seleccionado para asegurar las condiciones requeridas.

CR3.2 Los equipos como lupa binocular o microscopio metalográfico se ajustan, comprobando los parámetros de medida para que correspondan con las características estructurales buscadas.

CR3.3 Las imágenes de los ensayos metalográficos se capturan, teniendo en cuenta los parámetros mínimos recogidos por la normativa aplicable (número de aumentos, calidad, entre otros), para garantizar la validez del ensayo y su posterior tratamiento.

CR3.4 Las imágenes de los ensayos metalográficos se analizan en función de las propiedades y características estructurales buscadas como microestructuras, defectos, tamaño de grano,

análisis de fases, zonas afectadas térmicamente, tratamientos térmicos, entre otros, para su posterior interpretación y evaluación.

CR3.5 Los residuos que se producen en los ensayos metalográficos metálicos, plásticos, abrasivos, textiles y químicos, entre otros, se clasifican, acumulándolos separadamente, evitando mezclar residuos incompatibles, especialmente los químicos para cumplir la normativa sobre producción y gestión de residuos.

CR3.6 La supervisión de los ensayos metalográficos se organiza, incluyendo condiciones de seguridad y ambientales con carácter preventivo.

CR3.7 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo se organiza, tras la finalización de los ensayos metalográficos, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los equipos.

CR3.8 La ejecución de los ensayos metalográficos se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP4: Seleccionar los equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, para garantizar la calidad de los resultados, efectuando operaciones de ajuste.

CR4.1 El equipo de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se elige en función de la propiedad, características del material o producto buscadas, del método o norma de ensayo aplicable y del rango y precisión del equipo.

CR4.2 Los parámetros en los ensayos de dureza (ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, temperatura, entre otros) se ajustan, teniendo en cuenta la geometría del indentador, la carga y tiempo de penetración.

CR4.3 Los parámetros en los ensayos de impacto (velocidad de aplicación de la carga, forma de la entalla, tipo de apoyo de la probeta, temperatura, entre otros) se ajustan en función de la masa, forma y tamaño de la probeta.

CR4.4 Los equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se verifican, teniendo en cuenta su estado de calibración y funcionamiento.

CR4.5 La organización de los equipos de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se verifica, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP5: Organizar los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales para determinar las propiedades mecánicas de los materiales y productos, ajustando los parámetros del ensayo.

CR5.1 Los dispositivos o partes de los equipos como tipo de penetrador, rayador, entre otros, que intervienen en los ensayos mecánicos de dureza, resistencia al rayado, al deslizamiento y otros superficiales, se verifica que corresponden con la técnica seleccionada específica en el sector de aplicación, para asegurar las condiciones del ensayo.

CR5.2 La selección y el ajuste del equipo se organiza de acuerdo a la probeta seleccionada, comprobando que los parámetros de ensayo como tiempo, velocidad, distancia entre huellas y/o marcas, entre otros, son los que se corresponden para cumplir con las características del ensayo.

CR5.3 La ejecución de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales se organiza, teniendo en cuenta los parámetros fijados en el procedimiento (tiempo, velocidad, distancia entre huellas, marcas, entre otros) y/o normativa aplicable para garantizar la validez del ensayo.

CR5.4 Las condiciones requeridas en la realización de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, tales como ambientales, temperatura de probetas, carga, tiempo, entre otras, se mantienen constantes durante la duración del mismo, para garantizar la repetibilidad del ensayo.

CR5.5 Los residuos que se producen en los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales se organizan de acuerdo con la normativa sobre producción y gestión de residuos, para identificarlos, clasificarlos y ubicarlos.

CR5.6 Los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales se supervisan, asegurando el cumplimiento de las condiciones de seguridad y ambientales durante la realización del ensayo.

CR5.7 Los equipos y la zona de trabajo se mantienen, tras la finalización de los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los equipos.

CR5.8 Los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales se supervisan, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP6: Organizar los ensayos mecánicos de impacto para determinar las propiedades mecánicas de los materiales y productos, garantizando la calidad de los resultados, seleccionando la técnica en función del sector.

CR6.1 Los dispositivos o partes de los equipos como tipo de dardo, de maza o de bola, entre otros, que intervienen en los ensayos mecánicos de impacto, tanto de alta como de baja velocidad, por penetración, por proyección o de flexión por choque se verifica, garantizando que corresponden con la técnica seleccionada específica en el sector de aplicación, para asegurar las condiciones del ensayo.

CR6.2 La selección y el ajuste del equipo se organiza de acuerdo a la probeta escogida, comprobando que los parámetros de ensayo como velocidad, altura de impacto, masa del móvil, características del soporte, entre otros, son los que se corresponden a las características del ensayo.

CR6.3 La ejecución de los ensayos mecánicos se organiza, teniendo en cuenta los parámetros fijados en el procedimiento (velocidad, altura de impacto, masa del móvil, características del soporte, entre otros) y/o normativa aplicable para garantizar la validez del ensayo.

CR6.4 Las condiciones ambientales en la realización de los ensayos mecánicos de impacto, tales como temperatura de probeta, carga, tiempo, entre otras, se mantienen constantes durante la duración del ensayo, para garantizar su repetibilidad.

CR6.5 Los residuos que se producen en los ensayos mecánicos de impacto se organizan, de acuerdo a la normativa sobre producción y gestión de residuos, para identificarlos, clasificarlos y ubicarlos.

CR6.6 Los ensayos mecánicos de impacto se supervisan, asegurando el cumplimiento de las especiales condiciones de seguridad durante la realización del ensayo para garantizar la integridad personal.

CR6.7 Los equipos y la zona de trabajo se mantienen, tras la finalización de los ensayos mecánicos de impacto para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los equipos.

CR6.8 Los ensayos mecánicos de impacto se supervisan, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP7: Registrar, previa evaluación, los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales para garantizar la trazabilidad del ensayo, analizando los resultados de acuerdo a criterios de aceptación, interpretando la estructura metalográfica de la muestra de acuerdo a criterios estadísticos y comparación visual con patrones o mediante el uso de sistemas de análisis de imágenes.

CR7.1 Los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se interpretan, teniendo en cuenta los diagramas de fase (hierro-carbono, entre otros), evaluando su coherencia, y revisando los resultados no esperables, de acuerdo a criterios estadísticos, para asegurar la fiabilidad del ensayo.

CR7.2 Los resultados de los ensayos de impacto como penetración, flexión por choque, entre otros, se interpretan, de acuerdo al sector de aplicación, redactando un informe técnico para poder comunicar los resultados.

CR7.3 Los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se registran, en función de las características del ensayo y normativa aplicable al ensayo para evaluar los resultados.

CR7.4 Los registros de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se archivan, así como las muestras y probetas ensayadas, garantizando la trazabilidad de los resultados y los requisitos exigidos, sean contractuales y/o ante una posible auditoría.

RP8: Formar al personal a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales para asegurar su competencia profesional, a través de sesiones informativas o programas de formación.

CR8.1 Los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad se identifican, estableciendo las relaciones profesionales en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR8.2 La formación de personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se elabora, de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación para garantizar la protección del personal durante los ensayos y la homogeneidad en la formación recibida.

CR8.3 Los componentes del equipo de trabajo se estimulan, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora para participar en la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CR8.4 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se difunde, actualizando las experiencias adquiridas durante su desarrollo para garantizar su aplicación.

CR8.5 La formación del personal nuevo en período de instrucción se supervisa, con especial dedicación, facilitándole datos, información y orientaciones para el desempeño de sus funciones.

CR8.6 Los resultados de la formación se registran, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, para

incorporar los resultados obtenidos al plan formativo de la empresa, generando así, una mejora continua que conlleve la excelencia empresarial.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipamiento para ensayos metalográficos: reactivos químicos, material fungible y equipo auxiliar para la preparación de muestras metalográficas, consumibles metalográficos, cubetas electrolíticas, desecadores para probetas metalográficas, pulidoras metalográficas, equipos de corte manual o automatizado, equipos de limpiezas de muestras manual o automatizada, equipos de desbaste metalográficos, máquinas de esmerilado y pulido metalográfico manuales o automáticas, embutición en frío o en caliente, cámara de fotos para macrografías, equipo informático para visualizar y capturar micrografías de diferentes materiales y para el tratamiento de datos, microscopios metalográficos, microscopios metalográficos Qeye 800 para el análisis óptico y la medición de muestras, lupas binoculares, lupas, balanza, entre otros. Diagrama hierro-carbono. "Software" específico de análisis de imágenes. Para soldadura de sistemas ópticos manuales o sistemas ópticos invertidos de iluminación automática, enfoque y calibrado. Para la inspección "in situ" de superficies preparadas y réplicas microscopios portátiles de batería. Sistema de réplica 3D para transferir la estructura de una superficie sólida a una réplica. Equipos dimensionales: calibres pie de rey, micrómetros, reglas milimetradas y papel milimetrado, entre otros. Equipos de medida de dureza portátiles o de banco para durezas simples o automáticos multiciclo con seguimiento automático de cada patrón predefinido y realización de cada sangría, con enfoque y lectura automáticos para sangría simple o múltiple, con vista panorámica perfecta, detallada y de alta resolución de una muestra. Equipos de impacto y mecánicos superficiales: durómetros, microdurómetros, patrones de dureza, durómetros de todas las escalas Shore, IRHD, Asker, Barcol, Pusey & Jones y KFZ-Interiores de vehículos, equipos de rayado, equipos de deslizamiento, equipos dureza en pintura, equipos de abrasión, patrones con certificado DKD, péndulos Charpy e Izod, impactómetros para pinturas y esmaltes, máquinas de impacto de alta y baja velocidad, torre de impacto, útiles de impacto como bolas, obuses, dardos, saco, entre otros. Equipamiento ambiental y térmico: arcón congelador, horno para tratamiento térmico, termohigrómetro, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individual (EPI).

Productos y resultados

Muestras para ensayos metalográficos preparadas. Muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como zona y equipos de trabajo, preparados. Ensayos metalográficos organizados. Equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales seleccionados. Ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales organizados. Ensayos mecánicos de impacto organizados. Resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales registrados. Personal a su cargo formado.

Información utilizada o generada

Normas y procedimientos específicos de ensayos. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección y control medioambiental. Normativa sobre producción y gestión de residuos. Normas y catálogos de productos comerciales. Manuales o atlas de macro y micrografías. Fotografías metalográficas. Gráficos, tablas e informes relacionados con las propiedades y características mecánicas de dureza, y otros superficiales, de impacto y metalográficas en materiales y productos. Procedimientos de control de calidad. Procedimientos de calibración y verificación de los equipos de ensayo y sus accesorios. Procedimientos de toma de muestras. Procedimientos de registro de datos. Fichas de uso y seguridad de los equipos como instrucciones de uso y fichas de seguridad. Estadillos o boletines de ensayo, con datos registrados y en su caso, introducidos en soporte electrónico. Instrucciones de formación en ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, de impacto y metalográficos.

Documentación para la elaboración de informes. Documentación de equipos, reactivos químicos y productos. Documentación sobre prevención y actuaciones ante emergencias. Fichas de seguridad de equipos, reactivos químicos y productos. Revisiones de los sistemas de protección empleados. Sistemas de protección colectiva.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6

Organizar ensayos de caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica en materiales y productos

Nivel: 3

Código: UC2201_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar las muestras de ensayo y la zona de trabajo para la determinación de las características ópticas, electromagnéticas, reológicas o granulométricas del material, ajustando las condiciones del ensayo, y garantizando que se efectúa en condiciones de eficacia, calidad y seguridad.

CR1.1 El muestreo se organiza, definiendo la cantidad y número de muestras, cuarteo, zonas de muestreo, entre otras, para garantizar su representatividad.

CR1.2 La muestra de ensayo y la zona de trabajo se preparan, comprobando que no existen irregularidades o contaminantes que interfieran en la ejecución del ensayo.

CR1.3 La identificación de la muestra se supervisa, verificando que se realiza de acuerdo mediante códigos o sistemas de referencia claros, individuales y comprensibles para asegurar la identificación y la trazabilidad.

CR1.4 La preparación de las probetas se supervisa, comprobando el corte de las probetas y la ausencia de defectos superficiales, para la realización del ensayo.

CR1.5 Las probetas se supervisan, comprobando su cantidad, dimensión y disposición para la obtención de resultados representativos.

CR1.6 Las probetas se conservan en condiciones ambientales que aseguren su integridad y eviten variaciones en sus características iniciales hasta la fecha del ensayo.

CR1.7 La seguridad en la preparación de la muestra se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP2: Seleccionar los equipos de ensayo y las operaciones previas para su realización, ajustando los equipos y las operaciones al tipo de ensayo y a los materiales y/o productos ensayados.

CR2.1 El equipo de ensayo se elige, dependiendo de la propiedad o característica buscada del material o producto, del método de ensayo elegido y del rango y precisión seleccionado.

CR2.2 Los parámetros de ensayo de los equipos como ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta se seleccionan de acuerdo con los rangos de medición, el tamaño y tipo de muestra.

CR2.3 Las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración se verifican, comprobando la fecha de la última calibración y los resultados de los controles de calidad internos a través de patrones.

CR2.4 La seguridad en la preparación de los equipos de ensayo y las operaciones previas se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía

circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP3: Asegurar la ejecución de los ensayos para la determinación de las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas o granulométricas del material, resolviendo las contingencias que se presenten, y garantizando que se realizan con eficacia, calidad y seguridad.

CR3.1 La idoneidad de los dispositivos que intervienen en los ensayos se verifica, revisando sus condiciones de mantenimiento (rango de recorrido, unidades de medida, tolerancia, entre otras) para determinar las propiedades del material.

CR3.2 El ajuste del equipo y de los parámetros de ensayo se supervisa, analizando los datos introducidos para que coincidan con los requisitos del ensayo.

CR3.3 La ejecución de los ensayos se supervisa, asegurando el cumplimiento de los parámetros fijados en el procedimiento (velocidad de medición, rangos de medida, entre otros) para garantizar la validez del ensayo.

CR3.4 Las condiciones ambientales (temperatura y humedad) se mantienen constantes durante la duración del ensayo para obtener resultados válidos.

CR3.5 Los residuos que se producen en los ensayos se clasifican en función de su naturaleza, peligrosidad y destino final, siguiendo la normativa sobre producción y gestión de residuos.

CR3.6 El mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo al terminar los ensayos se comprueba, asegurando la limpieza e higiene de la zona de trabajo, y verificando el estado de los equipos mediante controles de calidad internos, para garantizar la fiabilidad de futuros ensayos y la vida útil de los mismos.

CR3.7 La seguridad durante la ejecución de los ensayos se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP4: Analizar, previo registro, los resultados de los ensayos realizados para la evaluación y posterior utilización de los datos obtenidos, cumpliendo los criterios de aceptación del ensayo.

CR4.1 El registro de los resultados de los ensayos se comprueba, revisando que no existan errores de transcripción para poder evaluarlos.

CR4.2 La coherencia de los resultados de los ensayos se examina, revisando posibles desviaciones o fallos de medida fuera de los rangos de ensayo, antes de la finalización del ensayo, para decidir si se repite la medida o si se descarta alguno de los datos.

CR4.3 Los resultados de los ensayos se interpretan, de acuerdo con criterios estadísticos (valor medio, mediana, desviación estándar, entre otros), para detectar resultados no esperables y asegurar la fiabilidad del ensayo.

CR4.4 Los resultados de los ensayos se registran en un informe técnico, incluyendo en él los parámetros y condiciones, los valores obtenidos y su interpretación para la comunicación de los mismos.

CR4.5 Los registros de los ensayos se archivan, incluyendo las muestras ensayadas, para garantizar la trazabilidad y cumplir con los requisitos exigidos de forma contractual o ante procesos de auditoría.

RP5: Formar al personal a su cargo que interviene en ensayos de caracterización de propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas o granulométricas del material, para asegurar su competencia profesional, a través de sesiones informativas o programas de formación.

CR5.1 Los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad se identifican, estableciendo las relaciones profesionales en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR5.2 La formación del personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos de características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se elabora de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación, garantizando la protección del personal durante su utilización y la homogeneidad en la formación recibida.

CR5.3 Los componentes del equipo de trabajo se estimulan, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora para participar en la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CR5.4 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en los ensayos de características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas se difunde, actualizando las experiencias adquiridas durante su desarrollo para garantizar su aplicación.

CR5.5 La formación del personal nuevo en período de instrucción se supervisa con especial dedicación, facilitando datos, información y orientación para el desempeño de sus funciones.

CR5.6 Los resultados de la formación se registran, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos de características ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas en la caracterización de los materiales, para incorporar los resultados obtenidos al plan formativo de la empresa, generando así, una mejora continua que conlleve la excelencia empresarial.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de ensayos ópticos: proyectores de luz, esfera de Ulbricht, espectrofotómetro, colorímetro, brillómetro, opacímetro, medidor del Haze, entre otros. Equipamiento reológico: viscosímetro de Brookfield, capilares, reómetro capilar, reómetro rotacional, Saybolt, copa Ford, medidor de índice de fluidez, husillos para medida de viscosidad, patrones de viscosidad, balanza de densidades, entre otros. Equipamiento granulométrico: columna vibratoria, tamices calibrados, balanzas de precisión, entre otros. Equipamiento general: arcón congelador, termostato, baño termostático, baño de ultrasonidos, estufa, termohigrómetro, humidificador, deshumidificador, balanza, comparador electrónico, regla milimetrada, calibre pie de rey, micrómetro, cronómetro, dinamómetro, agitador magnético, herramientas de corte, entre otros. Equipamiento eléctrico genérico: fuentes de alimentación, multímetros, entre otros. Materiales fungibles específicos para ensayos de propiedades físicas: ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas. Equipos informáticos y "software" para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individual (EPI).

Productos y resultados

Muestras de ensayo y zona de trabajo preparadas. Equipos de ensayo y operaciones previas seleccionados. Ejecución de ensayos asegurada. Resultados de los ensayos analizados. Personal a su cargo formado.

Información utilizada o generada

Normas y procedimientos específicos de ensayos. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección y control medioambiental. Normativa sobre producción y gestión de residuos. Normas y catálogos de productos comerciales. Procedimientos de control de calidad. Procedimientos de toma de muestras. Procedimientos de registro de datos. Procedimientos de calibración y verificación de

los equipos de ensayo y sus accesorios. Documentación de equipos y productos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Documentación para la elaboración de informes. Fichas de seguridad de equipos y productos. Fichas de uso de los equipos. Fichas de seguridad de equipos y procedimientos. Revisiones de los sistemas de protección empleados. Fotografías metalográficas. Gráficos, tablas e informes relacionados con las propiedades físicas: ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas, en materiales y productos. Boletines de ensayo, con datos registrados y, en su caso, introducidos en soporte electrónico. Instrucciones de formación en ensayos físicos: ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7

Organizar ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos en el campo de los ensayos destructivos

Nivel: 3

Código: UC2202_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar el material y productos de ensayo para obtener resultados representativos, ajustando las muestras al ensayo, resolviendo las contingencias que se presenten y garantizando la calidad y seguridad durante el proceso.

CR1.1 El muestreo se planifica en función de la parte del material que se va a ensayar, utilizando un muestreo al azar o selectivo para garantizar su representatividad.

CR1.2 Las muestras se identifican mediante códigos, etiquetas o especificaciones para asegurar la trazabilidad de resultados.

CR1.3 La muestra se toma en cantidad suficiente, garantizando que la muestra de reserva es suficiente para repetir los ensayos, si fuera necesario.

CR1.4 La muestra se toma, en el caso de los metales, utilizando discos de corte más duros que el metal muestreado, en refrigeración y condiciones inertes para evitar su deterioro.

CR1.5 La probeta del ensayo se prepara, inspeccionando visualmente que no presenta ningún daño en su superficie (grietas, sobrecalentamientos, entre otros) y verificando sus dimensiones críticas.

CR1.6 La organización del muestreo y la preparación de la muestra para ensayos ambientales y térmicos se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP2: Seleccionar los equipos de trabajo para la realización de los ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos, verificando su funcionamiento, ajustando las operaciones previas a la ejecución del ensayo, y utilizando patrones de referencia.

CR2.1 Los equipos de ensayo se seleccionan en función del tipo de ensayo, la exactitud y la precisión admisible en las magnitudes de medida del material y producto caracterizado.

CR2.2 La alimentación eléctrica del equipo y los medios como reactivos, presión y otros consumibles se comprueban, antes de la realización del ensayo para asegurar su funcionamiento.

CR2.3 Los parámetros del ensayo y sus rangos se seleccionan, en función del material y producto caracterizado.

CR2.4 El equipo se calibra con un patrón de referencia para asegurar que los valores obtenidos son exactos y precisos.

CR2.5 Los equipos se mantienen, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y

suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP3: Organizar los ensayos medioambientales y térmicos para determinar las propiedades de los materiales y productos, resolviendo las contingencias que se presenten, garantizando que se efectúan con calidad y seguridad según la normativa aplicable de ensayos destructivos.

CR3.1 La muestra de laboratorio se selecciona en cantidad suficiente, garantizando que la muestra de reserva será suficiente para repetir el ensayo.

CR3.2 Las propiedades y características iniciales de las probetas (físicas, mecánicas, ópticas y dimensionales) se determinan previamente a la realización de los ensayos térmicos y ambientales para medir su variación a la finalización de los ensayos.

CR3.3 Los parámetros del ensayo térmico y ambiental se ajustan en el equipo, colocando las probetas dentro del recinto de ensayo para asegurar que las muestras se someten a las mismas condiciones.

CR3.4 El funcionamiento de los equipos se comprueba, comparando los resultados de un ensayo previo con patrones de referencia para verificar que no se producen variaciones en las condiciones de trabajo que puedan repercutir en los resultados finales.

CR3.5 La ejecución de los ensayos ambientales y térmicos se supervisa, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).

RP4: Interpretar, previo registro, los resultados de los ensayos térmicos y ambientales de materiales y productos, analizando los resultados de acuerdo a criterios de aceptación para garantizar su validez.

CR4.1 La coherencia de los resultados obtenidos se examina en función de los parámetros del ensayo para su posterior registro.

CR4.2 Los resultados de los ensayos térmicos y ambientales se registran, previa transformación en magnitudes evaluables, archivándose en tablas y gráficas para facilitar su comparación y trazabilidad.

CR4.3 Los resultados de los ensayos ambientales y térmicos se calculan, interpretándolos de acuerdo con los fundamentos físicos del ensayo y de acuerdo con criterios estadísticos (error relativo, coeficiente de variación, entre otros), así como revisando la ejecución del ensayo en el caso de obtener resultados contradictorios para asegurar su calidad y fiabilidad.

CR4.4 Los resultados de los ensayos ambientales y térmicos se interpretan de acuerdo con los criterios de desviación máxima para la exactitud y la reproducibilidad del ensayo, reflejando esta información en un informe técnico.

CR4.5 Los registros e informes de los ensayos ambientales y térmicos se archivan, así como las muestras ensayadas, garantizando la trazabilidad de los resultados y de los requisitos exigidos, sean contractuales, legales o ante una posible auditoría.

RP5: Formar al personal a su cargo que interviene en los ensayos térmicos y ambientales, para asegurar su competencia profesional, a través de sesiones informativas o programas de formación.

CR5.1 Los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad se identifican, estableciendo las relaciones profesionales en el marco de los objetivos globales de la empresa.

CR5.2 La formación del personal a su cargo en la preparación y ejecución de ensayos térmicos y ambientales, en la interpretación de los resultados y en las medidas de seguridad se planifica, en función de los criterios de mantenimiento y uso de los equipos para garantizar la protección en materia ambiental y sobre prevención de riesgos laborales.

CR5.3 Los componentes del equipo de trabajo se estimulan, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora para participar en la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CR5.4 El contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación en los ensayos térmicos y ambientales se difunde, actualizando las experiencias adquiridas durante su desarrollo para garantizar su aplicación.

CR5.5 La formación del personal nuevo en período de instrucción se supervisa, con especial dedicación, facilitándole datos, información y orientaciones para el desempeño de sus funciones.

CR5.6 Los resultados de la formación se registran, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos térmicos y ambientales para incorporar los resultados obtenidos al plan formativo de la empresa, generando así, una mejora continua que conlleve la excelencia empresarial.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipamiento ambiental y térmico: arcón congelador, horno para tratamiento térmico, termohigrómetro, cámaras climáticas para ensayos ambientales de Temperatura y Humedad, Corrosión (Niebla Salina), Alto Gradiente Térmico, Choque Térmico, Vibración, HALT/HASS, Estanqueidad IP, Envejecimiento Acelerado (Radiación Solar), Emisiones VOC, entre otros. Equipos y programas informáticos para tratamiento de datos. Equipos de Protección Individual (EPI). Análisis térmicos: Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido (DSC), Análisis Termogravimétrico (TGA), Temperatura de flexión bajo carga (HDT), Temperatura de reblandecimiento VICAT, Índice de fluidez.

Productos y resultados

Material y productos de ensayo preparados. Equipos de trabajo seleccionados. Ensayos medioambientales y térmicos organizados. Resultados de los ensayos térmicos y ambientales de materiales y productos interpretados. Personal a su cargo formado.

Información utilizada o generada

Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección y control medioambiental. Normativa sobre producción y gestión de residuos. Normas de ensayos ambientales y térmicos. Procedimientos de control de calidad. Procedimientos de caracterización térmica. Procedimientos de ensayos ambientales y térmicos. Procedimientos de calibración y verificación de equipos ambientales y térmicos. Procedimiento de toma de muestras. Documentación de prevención y actuación ante emergencias. Documentación técnica de productos y equipos. Métodos de aceptación y presentación de resultados. Fichas de uso y seguridad de los equipos ambientales y térmicos. Estándares de calidad.

UNIDAD DE COMPETENCIA 8

SUPERVISAR LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN EL SECTOR QUÍMICO

Nivel: 3
Código: UC1541_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar las condiciones de trabajo vinculadas al orden, la limpieza y el mantenimiento general de las zonas específicas de trabajo, para evitar riesgos laborales.

CR1.1 La normativa de seguridad e higiene se aplica en los procesos de carga y descarga de fluidos y sustancias peligrosas, así como en la limpieza, mantenimiento y uso de máquinas, aparatos y otros recursos materiales.

CR1.2 La normativa de seguridad, higiene y las normas de correcta fabricación se incluyen en la formación impartida al personal a su cargo, incidiendo en la adopción de formas de trabajo que contribuyan a la prevención de riesgos laborales.

CR1.3 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba, garantizando que está ubicada conforme a la evaluación realizada de riesgos laborales y a la normativa aplicable, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR1.4 El área de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, fijos y móviles, se verifica, garantizando que se mantiene en condiciones higiénicas, gestionando con rapidez todo tipo de residuos para evitar que puedan originar accidentes y/o contaminar el ambiente de trabajo.

CR1.5 Las condiciones de seguridad de las áreas, instalaciones, equipos y ambiente de trabajo se controlan mediante comprobaciones periódicas definidas para prevenir riesgos laborales.

CR1.6 Los servicios auxiliares se revisan, verificando su funcionamiento (filtración de aires, presiones de sala, entre otros), atendiendo a las condiciones específicas de la zona, las actividades que se realizan y/o los productos fabricados.

CR1.7 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 comprueban, garantizando que permanecen libres de obstáculos para que puedan ser utilizadas sin dificultades.

CR1.8 La actividad del personal que trabaja en zonas limpias se supervisa, registrando los movimientos e interacciones con otros miembros del personal, así como las zonas transitadas para controlar la trazabilidad de contaminaciones.

RP2: Aplicar las medidas de prevención en cada una de las operaciones, según el plan y la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

CR2.1 Las medidas de higiene y prevención de riesgos laborales se redactan, describiendo los equipos de protección individual, según clasificación de la sala, técnica y producto, así como las normas de seguridad.

CR2.2 Las fichas de datos de seguridad se ponen a disposición de todo el personal implicado en las operaciones de la empresa, para asegurar el cumplimiento de sus indicaciones (pictogramas, frases H, frases P, entre otras).

CR2.3 Los productos químicos que son manejados en los equipos, máquinas y áreas de trabajo se clasifican desde la óptica de su peligrosidad, haciendo constar de modo visible la simbología de seguridad, según normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, para garantizar la protección del personal.

CR2.4 El cumplimiento de las normas de seguridad se verifica durante la manipulación de sustancias peligrosas, y en especial de fluidos, en las operaciones para fomentar los comportamientos seguros.

CR2.5 Las situaciones anómalas o imprevistas vinculadas al proceso se detectan, comunicándolas a la persona responsable para adoptar medidas correctivas, atendiendo al nivel de responsabilidad atribuida.

CR2.6 La eficacia de los medios de coordinación, cuando en un mismo centro de trabajo se desarrolla actividad de personal perteneciente a dos o más empresas se comprueba, elaborando informes de evaluación y autoevaluación, planes de mejora y/o planes de evaluación por agentes o entidades externas, para reforzar la colaboración con las empresas implicadas.

RP3: Prevenir los riesgos laborales, mediante el empleo de Equipos de Protección Individual (EPI), realizando evaluaciones de dichos riesgos laborales en el proceso, para prevenir daños en la seguridad o en la salud de los trabajadores.

CR3.1 La guía de prevención de riesgos laborales se redacta estableciendo, entre otros, los puntos a controlar en la puesta en marcha de los equipos, la producción y los ensayos a efectuar durante el proceso.

CR3.2 El funcionamiento de los equipos de protección individual se comprueba en ensayos tipificados, previamente a su utilización, para garantizar el desarrollo de los trabajos.

CR3.3 El personal se forma en el uso de los equipos de protección individual vinculados al proceso que se va a llevar a cabo, siguiendo los procedimientos de uso de los mismos con el objetivo de asegurar su aplicación en las operaciones, incidiendo en aquellas situaciones donde se puedan cometer negligencias.

CR3.4 Los equipos de protección individual y colectiva de cada actividad se controla que están a disposición del personal, comprobando pormenorizadamente que el personal los manipula y utiliza según los procedimientos de uso.

CR3.5 Los equipos de protección individual se evalúan para garantizar que vuelven a quedar listos para su uso, tras ser utilizados, asegurando su disponibilidad inmediata para futuras tareas.

CR3.6 Las averías o anomalías observadas en los equipos y dispositivos de protección y detección de factores de riesgo se comunican a la persona responsable, por vía escrita o digital, para su subsanación.

CR3.7 La colaboración en la evaluación de riesgos laborales se garantiza, acompañando al personal técnico responsable, poniendo de manifiesto las apreciaciones y sugerencias identificadas y apoyando la resolución de los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud en la empresa.

RP4: Verificar el cumplimiento de la normativa de protección y control medioambiental, así como el control de contaminantes y residuos generados

durante el proceso, para evitar riesgos ambientales y daños en la seguridad o en la salud de los trabajadores.

CR4.1 La información relacionada con la normativa de protección y control medioambiental aplicable se proporciona actualizada, para su interpretación y para evitar riesgos medioambientales.

CR4.2 El personal implicado en los procedimientos se supervisa, garantizando que tengan la información y formación en cuanto a normativa de protección y control medioambiental, para gestionar las operaciones relativas a equipos, máquinas y área de trabajo.

CR4.3 Las anomalías en los parámetros medioambientales se supervisan, contrastándolas con la normativa establecida, comunicando su grado de cumplimiento y atendiendo a criterios temporales y formales para garantizar la continuidad del proceso.

CR4.4 Los puntos críticos de control de producción, análisis o de depuración se controlan, comprobando que aquellos que puedan afectar al medio ambiente cumplen la normativa de protección y control medioambiental.

CR4.5 La composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas generadas en el proceso se vigilan, controlando su concentración y composición y verificando que se encuentran dentro del rango establecido por la normativa de gestión de residuos.

CR4.6 Los residuos sólidos reciclables y no reciclables se separan en contenedores específicos, identificando su composición según establece la normativa de gestión de residuos.

CR4.7 El agua eliminada durante el proceso se controla, analizando parámetros físicos, químicos y biológicos, y verificando que se encuentran dentro del rango establecido por la normativa de gestión de residuos.

CR4.8 La calidad del aire generado durante el proceso se controla, analizando sus características de peligrosidad (tóxico, irritante, inflamable), y verificando que los resultados obtenidos se encuentran dentro de los límites que establece la normativa de emisión de gases y contaminantes atmosféricos.

RP5: Coordinar actuaciones de respuesta ante situaciones de emergencia, implementando simulacros y aplicando medidas de control para evitar riesgos laborales.

CR5.1 Las prácticas y simulacros de emergencias se ensayan, utilizando los Equipos de Protección Individual (EPI) y equipos de seguridad para desarrollar destrezas y estrategias frente a posibles situaciones de emergencia y garantizar la gestión de los recursos disponibles.

CR5.2 Los protocolos de actuación ante situaciones de emergencia se comprueban, garantizando que se han transmitido y que son conocidos por los trabajadores con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.3 El botiquín de primeros auxilios se revisa, comprobando la existencia de gasas, antisépticos, tijeras, guantes, esparadrapo, vendas, termómetro, pinzas, analgésicos, tiritas e imperdibles con el fin de mantenerlo surtido en situación de emergencia.

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 señalizados, visibles y accesibles, para actuar en situaciones de emergencia.

CR5.5 La situación de emergencia producida se controla, realizando una evaluación inicial urgente de riesgos para las personas, instalaciones, equipos, producción y medio ambiente.

CR5.6 La situación de emergencia se comunica tanto al personal superior responsable como al personal a su cargo en el área de trabajo, activando las alarmas visuales y sonoras para actuar con rapidez y eficacia.

CR5.7 Las acciones adoptadas ante una situación de emergencia se desarrollan en un orden lógico, de forma rápida y eficaz con el fin de garantizar la evacuación segura del personal y evitar el posible deterioro de los enseres.

CR5.8 Los incidentes y las causas que motivaron la situación de emergencia se analizan, comprobando los antecedentes y consecuencias de la misma, y colaborando con el departamento responsable para mejorar los planes de actuación.

RP6: Gestionar la documentación relativa a la prevención de riesgos laborales, ambientales y situaciones de emergencia, aplicable al sector, cooperando con los servicios de prevención para la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores.

CR6.1 La documentación relativa a la gestión de la prevención de riesgos laborales, así como aquella que identifica a organismos y entidades competentes, se actualiza regularmente para cooperar con los servicios de prevención.

CR6.2 Los registros relacionados con la normativa de protección y control medioambiental aplicable y con la guía de fabricación se archivan en bases de datos de la empresa, actualizando los aspectos novedosos para su aplicación por parte de la empresa y de los trabajadores.

CR6.3 La información sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales se registra por escrito o por medios digitales en bases de datos de la empresa, para ser compartida con posterioridad con los servicios de prevención.

CR6.4 Las necesidades formativas e informativas detectadas y derivadas de conductas, accidentes o incidentes ocurridos en la empresa se comunican por escrito o por vías digitales a los servicios de prevención, para realizar acciones concretas de mejora en la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.5 Las propuestas de mejora aceptadas por la organización en materia preventiva se aplican en colaboración con el personal responsable, para la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual: ropa, calzado de seguridad, cascos, gafas, ropa estéril, entre otros. Equipos de protección colectiva: lavaojos, detectores de fuegos, de gases, de ruido, y de radiaciones, entre otros. Sistemas de seguridad de máquinas y de los equipos de transporte. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Botiquín. Equipos de emergencia fijos y móviles. Escaleras de incendios, extintores, mangueras, monitores, iluminación de emergencia, señalización de peligro, entre otros. Elementos de seguridad tales como redes, señalización vial, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad, entre otros. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales: monitores instalados en los puestos de salida de efluentes, muestreadores de aire, muestreadores de agua, analizadores de oxígeno disuelto, analizadores de gas de combustión, analizadores específicos de compuestos en el aire o en el agua, equipos de detección de carga biológica, entre otros. Instrumentos de medida portátiles de condiciones ambientales. Equipos de depuración: decantadores, flotadores, clarificadores, difusores de aire, filtros biológicos, entre otros. Equipos y kits para análisis de aguas: físicos, químicos y microbiológicos. Equipos de análisis de aire. Equipos para la medida y monitorización de contaminantes. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados

Condiciones de trabajo controladas. Medidas de prevención aplicadas. Riesgos laborales prevenidos. Cumplimiento de la normativa de protección y control medioambiental verificada. Actuaciones de respuesta ante situaciones de emergencia coordinadas. Documentación relativa a la prevención de riesgos laborales, medioambientales y situaciones de emergencia gestionada.

Información utilizada o generada

Normativa sobre prevención de riesgos en el laboratorio. Normativa de seguridad e higiene. Normativa de protección y control medioambiental. Normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Normativa de gestión de residuos. Normativa de emisión de gases y contaminantes atmosféricos. Normativa aplicable de protección de datos. Manuales y normas de seguridad. Manual de uso de los equipos de prevención y respuesta a la emergencia. Procedimientos escritos normalizados, protocolos de seguridad y buenas prácticas de laboratorio. Procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas. Planos o esquemas de las máquinas y equipos. Fichas de datos de seguridad de productos. Planes de actuación en caso de emergencias. Impresos y formularios de evaluación. Bibliografía especializada. Estándares de calidad.

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 la necesidad 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. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

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

Propiedades y procesos de transformación de materiales y productos analizados por ensayos destructivos

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2197_3 |
| Asociado a la UC: | UC2197_3 - Analizar las propiedades y los procesos de transformación de los materiales y productos caracterizados mediante ensayos destructivos |
| Duración (horas): | 90 |
| Estado: | Tramitación BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los materiales y productos, identificando su naturaleza y composición química.

CE1.1 Identificar las propiedades de los materiales, detallando su composición química y naturaleza.

CE1.2 En un supuesto práctico de clasificación de metales y aleaciones, asociándolos a su estructura cristalina:

- Construir modelos de estructuras cristalinas de metales, reproduciendo en el modelo la celdilla unidad.

CE1.3 Clasificar los materiales cerámicos, relacionándolos con su estructura interna, propiedades y aplicaciones.

CE1.4 Clasificar los plásticos y polímeros, relacionándolos con su composición química, secuencia de monómeros, propiedades y aplicaciones.

CE1.5 Clasificar materiales compuestos, distinguiendo el tipo de matriz y refuerzo que los constituyen.

C2: Aplicar técnicas de caracterización de materiales y productos, especificando los equipos utilizados y las propiedades que se determinan.

CE2.1 Identificar las técnicas de caracterización de las propiedades de los materiales, detallando los equipos y aparatos utilizados.

CE2.2 En un supuesto práctico de corrosión y análisis químico de los materiales y productos, identificando los riesgos inherentes al método de trabajo:

- Evaluar la resistencia a la corrosión de los materiales, simulando un ambiente corrosivo acelerado, con cámara de niebla salina.

- Analizar la composición química de los materiales, aplicando técnicas de análisis químico elemental.

CE2.3 Identificar las propiedades físicas de los materiales, relacionándolas con los ensayos físicos que se realizan.

CE2.4 En un supuesto práctico de análisis de las propiedades mecánicas de los materiales y productos, identificando los riesgos inherentes al método de trabajo:

- Aplicar fuerzas externas a los materiales, detallando el equipo utilizado (durómetro, máquina universal de ensayos, péndulo de Charpy, entre otros).

- Determinar las propiedades mecánicas (resistencia, dureza, ductilidad, fragilidad, entre otras), interpretando los resultados de los ensayos y los diagramas obtenidos.

CE2.5 Identificar las propiedades tecnológicas de los materiales, relacionándolas con los procesos de fabricación.

C3: Modificar las propiedades de los materiales y productos, aplicando tratamientos térmicos y superficiales.

CE3.1 En un supuesto práctico de aplicación de tratamientos térmicos, identificando los riesgos inherentes al método de trabajo:

- Modificar las propiedades físicas, mecánicas y/o químicas de una aleación de acero, aplicando procesos de calentamiento y enfriamiento controlados (revenido, recocido, templado y normalizado).

- Preparar una probeta de acero, cortando, embutiendo, puliendo y atacando la superficie del material.

- Relacionar la microestructura del material con el tratamiento térmico realizado, observando la probeta al microscopio metalográfico.

- Comprobar el cambio en la dureza del material antes y después del tratamiento térmico, ensayando la probeta con el durómetro.

CE3.2 En un supuesto práctico de aplicación de tratamientos superficiales sin alteración de la composición química, identificando los riesgos inherentes al método de trabajo:

- Desengrasar y lavar el material, aplicando tratamientos químicos.

- Granallar y pulir el material, aplicando tratamientos mecánicos.

CE3.3 Identificar los tratamientos superficiales que alteran la composición química del material, reconociendo los procesos termoquímicos que se aplican (cementación, nitruración, carbonitruración y sulfinitización).

CE3.4 Identificar los tratamientos superficiales de revestimiento, reconociendo los procesos de cromado, niquelado, plateado, recubrimiento por deposición y recubrimiento de pinturas, lacas y plastificados.

C4: Reconocer las técnicas de conformación de los materiales, relacionándolas con los procesos de transformación.

CE4.1 Identificar el proceso de laminación, especificando las dimensiones de las piezas después de pasar por una serie de rodillos.

CE4.2 Identificar el proceso de extrusión, detallando las formas que adquieren las piezas al pasar por un orificio bajo presión.

CE4.3 Identificar el proceso de forjado de los materiales, observando las dimensiones y formas de las piezas al aplicar esfuerzos de compresión en caliente.

CE4.4 Identificar el proceso de moldeo, observando la forma de las piezas reproducidas.

CE4.5 En un supuesto práctico de reconocimiento de piezas soldadas, analizando la forma y dimensiones de las piezas:

- Identificar piezas que contengan uniones soldadas mediante una inspección visual.

C5: Analizar las alteraciones, las discontinuidades y la falta de homogeneidad de los materiales y productos, relacionándolas con los procesos que las originan.

CE5.1 Identificar las discontinuidades inherentes (poros, inclusiones, contracción, entre otras), reconociendo las alteraciones que se producen durante el proceso de fundición (cambios en la temperatura, velocidad de vertido, calidad del molde, entre otras).

CE5.2 Identificar las discontinuidades en el procesamiento (poros, inclusiones, fisuras, falta de adhesión, deformaciones, entre otras), reconociendo las alteraciones que se producen durante el proceso de fabricación.

CE5.3 Identificar las discontinuidades en el servicio (fisuras por fatiga, corrosión, degradación térmica, pérdida del material por desgaste, entre otras), relacionándolas con las condiciones de trabajo a las que han estado sometidas.

CE5.4 Analizar los procesos de desgaste superficial de los materiales, reconociendo las condiciones de trabajo y de uso a los que han estado sometidos.

CE5.5 Analizar los procesos de fatiga estructural y envejecimiento de los materiales, reconociendo las condiciones de trabajo y de uso a los que han estado sometidos.

CE5.6 En un supuesto práctico de identificación de discontinuidades en piezas soldadas, observando las uniones de piezas y sus radiografías digitales.

- Identificar la presencia de defectos superficiales en una soldadura, ejecutando una inspección visual de la unión soldada.

- Identificar la presencia de defectos internos en una soldadura (grietas, poros, falta de fusión, falta de penetración e inclusiones, entre otras), ejecutando una inspección radiográfica de la unión soldada.

CE5.7 Analizar los procesos de deterioro por corrosión de los materiales, reconociendo las condiciones ambientales y de trabajo a los que han estado sometidos.

CE5.8 Analizar las anomalías encontradas en los materiales de origen biológico, reconociendo los efectos debidos a la actividad microbiana y a los agentes físicos naturales.

C6: Proponer nuevos materiales y procesos en el campo de los ensayos destructivos, teniendo en cuenta los fundamentos de la economía circular.

CE6.1 En un supuesto práctico de implantación de modelos circulares, integrando la reducción, la reutilización y el reciclaje de recursos:

- Elaborar un listado de residuos de materiales que puedan utilizarse como materias primas sostenibles, reconociendo la disminución del impacto ambiental y la reducción de la huella de carbono.

CE6.2 Seleccionar los procesos de fabricación de nuevos materiales, reduciendo el consumo de recursos, utilizando energías renovables y disminuyendo la huella de carbono.

CE6.3 Proponer desechos vegetales como materia prima para la fabricación de bioplásticos, reconociendo el impacto positivo en el medio ambiente.

CE6.4 Proponer proyectos de utilización de gases de efecto invernadero (GEI) como fuente de carbono para la fabricación de plásticos de baja huella de carbono, reconociéndolos como una alternativa sostenible de reducción de GEI.

CE6.5 Proponer residuos plásticos y lignocelulósicos como materia prima para la fabricación de materiales compuestos madero-plásticos, reconociendo el impacto positivo en el medio ambiente.

CE6.6 Proponer el uso de bacterias como método para extraer metales preciosos y tierras raras de la basura electrónica "e-waste", reconociendo el aprovechamiento de residuos y el impacto positivo en el medio ambiente.

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

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.2 y CE2.4; C3 respecto a CE3.1 y CE3.2; C4 respecto a CE4.5; C5 respecto a CE5.6; C6 respecto a CE6.1.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Clasificación de los materiales y productos analizados por ensayos destructivos

Tipos de materiales: metálicos, plásticos, cerámicos, compuestos y biológicos. Materiales metálicos y aleaciones. Estructuras cristalinas. Celdilla unidad e índice de coordinación. Redes de Bravais. Estructura cúbica centrada en las caras, y hexagonal compacta. Diagramas de equilibrio. Clasificación de los metales y aleaciones. Propiedades físicas y estructurales de los metales. Propiedades de las aleaciones. Acero como aleación Fe-C: clasificación y aplicaciones. Fundiciones: clasificación y aplicaciones. Aleaciones ligeras: tipos, propiedades y aplicaciones. Otras aleaciones. Materiales plásticos y polímeros. Clasificación de plásticos y polímeros. Según su estructura química, origen (naturales o sintéticos), aplicación y comportamiento ante el calor. Propiedades de los polímeros y aplicaciones. Materiales cerámicos. Clasificación de los materiales cerámicos: vidrios, arcillas, refractarios, abrasivos, cementos y cerámicas avanzadas. Propiedades de los materiales cerámicos, composiciones y aplicaciones. Materiales compuestos. Clasificación de los materiales compuestos. Según la matriz: poliméricos, cerámicos y metálicos, según el tipo de refuerzo: fibras, partículas y láminas, según su estructura: laminados, estructuras sándwich y híbridos, según la dirección del refuerzo: unidireccionales y bidireccionales. Propiedades de los materiales compuestos y aplicaciones. Propiedades mecánicas. Fibra de carbono, vidrio reforzado con plástico, materiales de construcción: cemento y asfalto. Materiales biológicos. Clasificación de los materiales biológicos: papel, madera, caucho, piel. Propiedades, composiciones y aplicaciones.

2 Técnicas de caracterización de materiales analizados por ensayos destructivos

Técnicas y equipos: microscopía óptica y microscopía electrónica. Microscopio óptico, lupa binocular y microscopio electrónico. Estructura y composición de los materiales. Cromatografía. Cromatografía de gases y HPLC. Cromatógrafo de gases y HPLC. Análisis térmicos: DSC (Calorimetría diferencial de barrido), TGA (Análisis termogravimétrico). Equipos DSC y TGA. Capacidad calorífica, conductividad térmica y estabilidad térmica. Ensayos mecánicos. Durómetro, máquina universal de ensayos, equipos de fatiga y abrasión, péndulo de Charpy. Análisis químicos. Métodos espectroscópicos. Espectroscopía de absorción atómica, espectroscopia de infrarrojos y espectroscopía de masas. Espectrómetro de absorción atómica, espectrómetro de infrarrojos (FTIR) y espectrómetro de masas. Ensayos de corrosión. Cámara de niebla salina. Principales mecanismos de corrosión: por picadura, por cavitación, intergranular, corrosión bajo tensiones, corrosión fatiga. Propiedades de los materiales. Propiedades físicas: conductividad eléctrica, conductividad térmica, dilatación térmica. Propiedades químicas: corrosión, oxidación. Propiedades mecánicas. Dureza, resistencia, ductilidad, maleabilidad, fragilidad, tenacidad, elasticidad, plasticidad. Propiedades tecnológicas: maquinabilidad, forjabilidad, soldabilidad, templabilidad, ductibilidad, maleabilidad.

3 Tratamientos térmicos y superficiales de los materiales analizados por ensayos destructivos

Metalografía. Preparación de probetas metalográficas: corte, montaje, desbaste, pulido, ataque químico y observación en microscopio metalográfico. Diagramas de fases. Caracterización microestructural. Tratamientos termoquímicos. Cementación, nitruración, carbonitruración y sulfinitización. Tratamientos térmicos: recocido, revenido, temple y normalizado. Tratamientos superficiales de revestimiento. Cromado, niquelado, plateado, recubrimiento por deposición y recubrimiento de pinturas, lacas y plastificados. Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales en las propiedades finales de los materiales. Propiedades que se modifican.

4 Técnicas de conformación de materiales analizados por ensayos destructivos

Fuerzas mecánicas y térmicas. Deformación plástica y elástica. Nociones generales de procesos de conformado. Técnicas de conformación; laminado, extrusión, forja, moldeo. Soldadura: procesos y clasificación. Simulación numérica: predicción del comportamiento de los materiales durante la conformación. Medidas de seguridad en los procesos de conformado.

5 Reconocimiento de anomalías, discontinuidades o faltas de homogeneidad de materiales, productos y uniones soldadas analizados por ensayos destructivos

Control de las variables de los procesos: cambios en la temperatura, velocidad de vertido, calidad del molde. Discontinuidades inherentes: poros, inclusiones, contracción, defectos de superficie. Discontinuidades de procesamiento: poros, inclusiones, fisuras, falta de adhesión, deformaciones, variaciones en la composición. Discontinuidades en el servicio: fisuras por fatiga, corrosión, degradación térmica, pérdida del material por desgaste. Discontinuidades producidas mediante el proceso de soldadura: grietas, poros, falta de fusión, falta de penetración e inclusiones. Discontinuidades por corrosión: corrosión por picadura, corrosión por grietas, corrosión intergranular, corrosión por erosión. Anomalías por microorganismos. Detección de discontinuidades y anomalías: técnicas de inspección no destructivas (inspección visual, ultrasonidos, radiografiado) y destructivas (ensayos de tracción, flexión y penetración).

6 Materiales y procesos sostenibles basados en los fundamentos de la economía circular

Economía circular. Definición. Fundamentos. Objetivos. Beneficios. Fuentes de energía renovables. Mejora de la eficiencia energética. Reducción de la cantidad de residuos. Prácticas de consumo responsables. Huella de carbono y gases de efecto invernadero (GEI). Materiales reciclados. Materiales biodegradables. Materiales renovables. Materiales de bajo impacto ambiental. Materiales de eficiencia energética. Procesos sostenibles.

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 laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el análisis de las propiedades y los procesos de transformación de los materiales y productos caracterizados mediante ensayos destructivos, 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 2 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 3

Calibración, verificación y mantenimiento de equipos y ensayos metrológicos en el campo de los ensayos destructivos

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2198_3 |
| Asociado a la UC: | UC2198_3 - Organizar la calibración, verificación y mantenimiento de equipos y ensayos metrológicos en el campo de los ensayos destructivos |
| Duración (horas): | 60 |
| Estado: | Tramitación BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir un plan de calibración, verificación y mantenimiento de equipos de medida y control, garantizando la validez de los resultados obtenidos, aplicando la normativa de ensayos metrológicos.

CE1.1 Elaborar un plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, atendiendo a la frecuencia de uso, condiciones ambientales, característica medida, necesidad de los equipos en los procesos, exigencias de las entidades certificadoras y rango de medición.

CE1.2 Establecer los procedimientos estadísticos aplicables en función de los resultados obtenidos, garantizando la validez en las calibraciones.

CE1.3 En un supuesto práctico de revisión de documentación técnica, interpretando los manuales de instrucciones y las recomendaciones de los fabricantes de los equipos:

- Actualizar los procedimientos estadísticos aplicables al plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, en función de los resultados obtenidos.
- Actualizar el plan de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control permanentemente, aplicando el calendario de actividades prefijado.

C2: Aplicar técnicas de supervisión de elaboración de procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, asegurando su estado y la validez de las mediciones, así como cumpliendo con la confirmación metrológica de los equipos de medición.

CE2.1 Explicar el proceso de supervisión, previa elaboración, de los procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, atendiendo al tipo de equipo, característica medida, rango de medición, zona de trabajo, condiciones ambientales y las exigencias particulares del equipo.

CE2.2 En un supuesto práctico de ensayo metrológico, interpretando documentación científica y técnica:

- Seleccionar el tipo de estudio (exactitud, repetibilidad, reproducibilidad, precisión, estabilidad y linealidad) en los procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, garantizando la validez.

CE2.3 Calcular la incertidumbre de la medida, seleccionando las variables que influyen en su medida junto con el método de cálculo para asegurar los resultados de la calibración.

CE2.4 Seleccionar medios de comparación y herramientas que deben usarse en los procedimientos de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos de medida y control, atendiendo a los resultados de las calibraciones precedentes.

C3: Aplicar técnicas de organización del estado de certificación de patrones, mediante la calibración y verificación de los equipos de medida y control, a través de un control de calidad interno y externo.

CE3.1 Organizar patrones de referencia para su envío a los laboratorios, comprobando que están trazados y dentro de la fecha de realización del control, garantizando la validez de su certificación, calibración y verificación.

CE3.2 En un supuesto práctico de ensayo metrológico, interpretando documentación científica y técnica:

- Preparar los patrones, previa selección, en función de las exigencias del fabricante del equipo, validando la calibración y verificación.

CE3.3 Organizar un registro de certificaciones de patrones de calibración, de acuerdo con un plan de calibración, garantizando la trazabilidad.

C4: Aplicar técnicas de supervisión en calibraciones, verificaciones, mantenimiento de equipos de medida y control, emitiendo el informe de calibración o verificación, y garantizando el cumplimiento de la confirmación metrológica.

CE4.1 Preparar equipos de medida y control, previa selección, en plazo y condiciones, en función de los materiales y ensayos metrológicos, garantizando la validez de la medida.

CE4.2 Verificar equipos de medida y control visual y manualmente, retirando, sustituyendo o reparando aquellos que no superen la verificación o calibración, asegurando que no se evidencian daños que pudieran afectar a su operatividad como golpes, falta de componentes, no funcionalidad, entre otros.

CE4.3 En un supuesto práctico de ensayo metrológico, interpretando documentación científica y técnica:

- Medir los patrones, atendiendo a la cantidad, frecuencia y condiciones de los ensayos metrológicos, garantizando el funcionamiento de los equipos de medida y control.

- Registrar las mediciones, bien manual o electrónicamente, calculando los parámetros incluidos en el ensayo y evaluando sus resultados.

- Contrastar el resultado de los cálculos con la especificación, confirmando el estado de la calibración o verificación.

- Emitir informe, garantizando el cumplimiento de la confirmación metrológica.

CE4.4 Confirmar los equipos de medida y control calibrados en su selección, comparando los resultados de la calibración y verificación.

C5: Aplicar técnicas de organización de ejecución de ensayos metrológicos dimensionales y de emisión de informe, garantizando la trazabilidad durante el proceso, y asegurando la confirmación metrológica de la medición.

CE5.1 Preparar las muestras y probetas de acuerdo con el ensayo metrológico en forma, cantidad, aclimatación, sección, entre otras.

CE5.2 En un supuesto práctico de ensayo metrológico, interpretando la documentación técnica, y garantizando la validez del ensayo:

- Seleccionar los equipos de medida atendiendo al tipo de medida, rango, número y frecuencia de medida, en función del ensayo metrológico.

- Registrar las mediciones, ya sea manual o electrónicamente, evaluando los resultados calculados, garantizando la confirmación metrológica.
- Emitir el informe de la medición metrológica, incluyendo los resultados obtenidos en formato estandarizado.

CE5.3 Archivar los registros de los ensayos metrológicos, así como las probetas ensayadas, garantizando la trazabilidad de los documentos y de los requisitos exigidos, sean contractuales y/o ante una posible auditoría.

C6: Diseñar acciones y programas de formación en ensayos metrológicos, aplicando sesiones formativas.

CE6.1 Identificar los objetivos, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo, comprendiendo las responsabilidades y relaciones profesionales entre los mismos.

CE6.2 Identificar la formación aplicable a los procedimientos y normas de ensayo, preparando los instrumentos y equipos, e interpretando los resultados de los ensayos metrológicos.

CE6.3 Identificar formas de estimular al equipo de trabajo, teniendo en cuenta técnicas de mejora continua, y observando la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CE6.4 Detallar los medios y documentos empleados para una transmisión de información, asegurando su comprensión y aplicación.

CE6.5 Registrar los resultados de la formación recibida, evaluando la eficacia de los procesos de formación, e identificando puntos de mejora al plan formativo para futuras acciones formativas.

CE6.6 En un supuesto práctico de elaboración de un programa e instrucciones de formación, sobre la preparación y realización de ensayos metrológicos, garantizando la protección del personal durante los ensayos y la homogeneidad en la formación recibida:

- Preparar una acción formativa de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación.
- Realizar una evaluación de la eficacia de la actividad formativa, proponiendo mejoras a incorporar al plan formativo en función de los resultados obtenidos.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.6.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Habitarse al ritmo de trabajo de la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Calibración-verificación de equipos y medios de control, y metrología dimensional

Calibración y verificación. Plan de Calibración y Verificación de equipos y medios de control en un entorno industrial. Plan de Calibración y Verificación. Trazabilidad en calibración y patrones. Estadísticos aplicados a las mediciones en el proceso de calibración y verificación: exactitud,

repetibilidad, reproducibilidad, linealidad y estabilidad. Organización eficiente en Calibración y verificación. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Normas ISO de gestión de calidad. Metrología dimensional. Propagación de errores en la medida. Variabilidad, causas de variabilidad y contramedidas. Metrología y formas: planitud, diámetros, ángulos, alineaciones y sistemas de referencia, ajuste estadístico de los datos a formas definidas ("best fitting").

2 Técnicas estadísticas, documentales y aplicaciones informáticas aplicadas a la calibración y verificación y metrología dimensional

Métodos estadísticos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad. Diseño de experimentos por medio de técnicas factoriales (DOE) y de análisis de la varianza (ANOVA). Principio de Pareto. Análisis causa-efecto. Cálculo de la propagación del error de las medidas. Gestión e identificación de equipos y su estado de calibración y verificación. Aspectos materiales y lógicos del ordenador. Informática y sistemas operativos. Organización de la información. Uso de programas generales de tratamiento de datos. Paquetes informáticos gráficos de gestión de datos metrológicos. Paquetes informáticos para tratamiento estadístico de datos. Catalogación de archivos. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras, equipos y medios de control.

3 Proceso de formación e información de personal a cargo en el ámbito de ensayos destructivos

Fases de los procesos de formación de personal en un entorno industrial. Planificación, ejecución, evaluación y toma de acciones frente a desviaciones en el proceso formativo. Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo. Matriz de polivalencia y matriz de formación. Estandarización de las operaciones para disponer de un sistema eficaz de entrenamiento.

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 laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización en la calibración, verificación y mantenimiento de equipos y ensayos metrológicos en el campo de los ensayos destructivos, 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 2 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 4

Ensayos de materiales y productos en la máquina universal

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2199_3 |
| Asociado a la UC: | UC2199_3 - Organizar ensayos de materiales y productos en la máquina universal |
| Duración (horas): | 90 |
| Estado: | Tramitación BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Implementar la organización en la preparación de una muestra, ajustando sus condiciones al ensayo, resolviendo las contingencias que se presenten, y garantizando eficacia, calidad y seguridad durante el proceso.
- CE1.1** Aplicar técnicas de muestreo a partir de un número determinado de muestras por lote, garantizando la representatividad del lote.
 - CE1.2** Aplicar técnicas de supervisión a la muestra y al ensayo, garantizando la identificación de la muestra y la trazabilidad del ensayo.
 - CE1.3** En un supuesto práctico de preparación de probetas para ensayar con la máquina universal, comprobando que el ajuste de los parámetros del equipo corresponde con los indicados en el ensayo:
 - Verificar las probetas, comprobando que corresponden con la geometría, diseño y acabado propuesto en el ensayo.
 - Comprobar la preparación de la muestra, ajustando esta al plan sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.
 - CE1.4** Conservar las probetas, asegurando sus características hasta la fecha del ensayo, preservando su integridad y características iniciales.
- C2:** Aplicar técnicas de selección de los accesorios de ensayo de la máquina universal, así como las operaciones previas a la ejecución del ensayo, ajustando la máquina al tipo de material y a los parámetros del ensayo.
- CE2.1** Seleccionar los accesorios utilizados con la máquina universal, escogiéndose en función de las propiedades y características del material o producto buscado, del método de ensayo elegido y del rango y precisión del equipo.
 - CE2.2** En un supuesto práctico de preparación de ensayos (tracción, compresión, flexión, entre otros) con la máquina universal, interpretando documentación técnica del equipo:
 - Verificar las condiciones previas al ensayo con la máquina universal, las condiciones de funcionamiento del equipo y de su estado de calibración, garantizando su eficacia, calidad y seguridad.
 - Seleccionar los parámetros del ensayo con la máquina universal, considerando el ajuste de escalas, sensibilidad, tipo de material, dimensiones de la probeta, objetivo del ensayo y propiedades ensayadas (alargamiento, ductilidad, entre otras).
 - CE2.3** En un supuesto práctico de supervisión de la máquina universal, así como de las operaciones previas a la ejecución del ensayo, interpretando documentación técnica del equipo:

- Ajustar la ejecución del ensayo al plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores), garantizando la calidad y seguridad de los resultados.
- Ajustar la ejecución del ensayo al plan de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras), reduciendo el impacto ambiental producto del ensayo.

C3: Aplicar técnicas de supervisión de ejecución de ensayos con maquinaria universal, resolviendo contingencias, y garantizando eficacia, calidad y seguridad durante el ensayo.

CE3.1 Asegurar los dispositivos (extensómetro, mordazas, entre otros), verificando que corresponden con la técnica seleccionada y las condiciones de ensayo, así como compilando la información.

CE3.2 En un supuesto práctico de ejecución del ensayo, garantizando su validez e interpretando documentación técnica:

- Ajustar del equipo en función de la probeta seleccionada, comprobando que los parámetros de ensayo (velocidad, distancia entre marcas o mordazas, entre otros) corresponden a las características del ensayo y la máquina universal.
- Ejecutar el ensayo con la máquina universal, acorde con el plan sobre prevención de riesgos laborales (incluyendo clientela, empleados y suministradores) y de protección medioambiental (consumo de agua, energía, emisiones, residuos, entre otras).
- Mantener las condiciones del ensayo con la máquina universal (ambientales, temperatura de probeta, entre otras) constantes durante la duración del mismo.

CE3.3 En un supuesto práctico de gestión de residuos producidos durante ensayos con la máquina universal, atendiendo a su naturaleza y peligrosidad:

- Clasificar los residuos producidos, ubicándolos en contenedores específicos.

CE3.4 Comprobar el mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo tras la finalización de los ensayos con la máquina universal, verificando los ángulos de impacto, así como la posición del péndulo y del martillo.

C4: Examinar, previo registro, los resultados de ensayos con la máquina universal, analizándolos de acuerdo a criterios de aceptación.

CE4.1 Examinar la coherencia de los resultados del ensayo, atendiendo a los rangos estadísticos de aceptación.

CE4.2 En un supuesto práctico de análisis de los resultados, interpretando datos y documentación científica y técnica:

- Interpretar los resultados del ensayo de acuerdo a criterios estadísticos de aceptación (test de fiabilidad, pruebas estadísticas, entre otros), revisando las operaciones en caso de obtener resultados no esperables.
- Registrar los resultados del ensayo, exportando los datos al "software" de procesamiento de datos.
- Elaborar un informe técnico con los resultados registrados, bien en formato impreso, bien en formato digital.

CE4.3 Archivar registros de los ensayos con la máquina universal para asegurar la calidad, garantizando la trazabilidad de los documentos y los requisitos exigidos, sean contractuales o ante una posible auditoría.

C5: Diseñar acciones y programas de formación en el empleo de la máquina universal, aplicando sesiones formativas.

- CE5.1** Identificar los objetivos, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo, comprendiendo las responsabilidades y relaciones profesionales entre los mismos.
- CE5.2** Identificar la formación aplicable a los procedimientos y normas de ensayo, preparando los instrumentos y equipos, e interpretando los resultados en el empleo de la máquina universal.
- CE5.3** Identificar formas de estimular al equipo de trabajo, teniendo en cuenta técnicas de mejora continua, y observando la consecución de los objetivos globales de la empresa.
- CE5.4** Detallar los medios y documentos empleados para la transmisión de información, asegurando su comprensión y aplicación.
- CE5.5** Registrar los resultados de la formación recibida, evaluando la eficacia de los procesos de formación, e identificando puntos de mejora al plan formativo para futuras acciones formativas.
- CE5.6** En un supuesto práctico de elaboración de un programa e instrucciones de formación, sobre el empleo de la máquina universal, garantizando la protección del personal durante los ensayos y la homogeneidad en la formación recibida:
- Preparar una acción formativa de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación.
 - Realizar una evaluación de la eficacia de la actividad formativa, proponiendo mejoras a incorporar al plan formativo en función de los resultados obtenidos.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.2 y CE3.3; C4 respecto a CE4.2; C5 respecto a CE5.6.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Materiales y productos, técnicas y equipos de preparación de los ensayos con la máquina universal

Descripción de la máquina universal. Partes principales. Unidad de carga. Unidad de potencia. Unidad de control. Unidad de cómputo. Funciones. Clasificación de materiales y productos a los que se determina sus propiedades con la máquina universal de ensayos. Toma de muestras de materiales y productos. Elaboración del plan de muestreo. Preparación de las probetas de ensayo procedentes de materiales y productos, en cantidad, dimensiones, entre otros. Características y funcionamiento de los equipos para preparación de probetas para su ensayo en la máquina universal como: equipos de marcado de las probetas según sistemas de referencia. Equipos de acondicionamiento dimensional como cortadora, fresadora, torno, entre otros. Equipos de acondicionamiento de las probetas como baños termostáticos, hornos, arcón congelador, entre otros. Normativa sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales de aplicación a la realización de ensayos con la máquina universal.

2 Ensayos destructivos de tracción con la máquina universal y valoración de los resultados

Propiedades a tracción de los materiales metálicos y no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos) determinadas mediante el ensayo en máquina universal. Clasificación de los ensayos de tracción de materiales y productos como tracción de barras de acero corrugadas, de probetas mecanizadas metálicas, de láminas textiles, de láminas plásticas, de tubos, entre otros. Funcionamiento y uso de los dispositivos y accesorios empleados en la máquina universal de ensayos para los ensayos de tracción: mordazas, extensómetros, calibre pie de rey, cronómetro, entre otros. Almacenaje de las muestras tras su ensayo a tracción. Tipos de informe, formato y método para exportar los resultados de la máquina universal de ensayos. Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad. Organización de la información. Uso de programas generales de tratamiento de datos y específicos de medida de propiedades determinadas con la máquina universal de ensayos. Catalogación de archivos. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras.

3 Ensayos destructivos de compresión, flexión y otros ensayos con la máquina universal y valoración de los resultados

Propiedades de compresión de los materiales metálicos y no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos), determinadas mediante el ensayo en máquina universal. Propiedades específicas a flexión de los materiales metálicos y no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos), determinadas mediante el ensayo en máquina universal. Otras propiedades específicas de los materiales metálicos y no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos), determinadas mediante el ensayo en máquina universal, como son el punzonamiento, aplastamiento, deformación bajo carga, entre otros. Funcionamiento y uso de la máquina, dispositivos y accesorios empleados para los ensayos de compresión: platos de carga, extensómetros, cronómetro, entre otros. Funcionamiento y uso de la máquina, dispositivos y accesorios empleados para los ensayos de flexión: útiles de carga, viga con apoyos, medidores de flexión, entre otros. Funcionamiento y uso de la máquina, dispositivos y accesorios empleados para determinar otras propiedades como la resistencia al punzonado de láminas, al aplastamiento de tubos, al desgarro de textiles, entre otros. Almacenaje de las muestras tras su ensayo. Tipos de informe, formato y método para exportar los resultados de la máquina universal de ensayos. Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad. Organización de la información. Uso de programas generales de tratamiento de datos y específicos de medida de propiedades determinadas con la máquina universal de ensayos. Catalogación de archivos. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras.

4 Proceso de formación e información de personal a cargo en el ámbito de ensayos destructivos

Fases de los procesos de formación de personal en un entorno industrial. Planificación, ejecución, evaluación y toma de acciones frente a desviaciones en el proceso formativo. Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo. Matriz de polivalencia y matriz de formación. Estandarización de las operaciones para disponer de un sistema eficaz de entrenamiento.

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 laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de ensayos de materiales y productos en la máquina universal, 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 2 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 5

Ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2200_3 |
| Asociado a la UC: | UC2200_3 - Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas |
| Duración (horas): | 90 |
| Estado: | Tramitación BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de preparación de muestras para ensayos metalográficos (macroscópicos y microscópicos), obteniendo una superficie representativa de la muestra que permita la observación de la estructura al microscopio.

CE1.1 Describir el método de extracción de muestras, identificando los tipos de irregularidades o contaminante que interfieran en la realización del ensayo y en la representatividad del resultado.

CE1.2 Describir distintos tipos de montajes, en frío o caliente, con polímeros y de marcado de muestras metalográficas para su identificación, explicando los sistemas de referencia que se aplican.

CE1.3 En un supuesto práctico de preparación de muestras para un ensayo metalográfico de diferentes aceros suministrados en redondos, como aceros hipoeutectoides, eutectoides e hipereutectoides y con distintos tratamientos térmicos como temple y cementación, entre otros, seleccionando la muestra metalográfica, zona y equipos de trabajo utilizados:

- Marcar la muestra metalográfica, atendiendo a los sistemas de referencia y codificando la muestra.
- Montar en frío o caliente con polímeros la muestra metalográfica, manteniendo la trazabilidad.
- Seleccionar el tipo de abrasivo, tamaño de grano, lubricante, velocidad de rotación, entre otros, en función del material, desbastando, puliendo, limpiando y secando el material para obtener una superficie plana y de calidad.
- Atacar químicamente la muestra, seleccionando los reactivos en función del material y del método, macroscópico o microscópico.
- Eliminar, previa identificación, las posibles anomalías producidas durante el proceso de preparación de la muestra metalográfica.
- Conservar la muestra metalográfica, asegurando su integridad, características iniciales y acondicionamiento previo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

CE1.4 Citar distintos tipos de ataque químico mediante reactivos, distinguiendo en función del material y del método, macroscópico o microscópico.

CE1.5 En un supuesto práctico de preparación de muestras para ensayo metalográfico de una unión de aceros soldada "a tope", seleccionando la muestra metalográfica, zona y equipos de trabajo utilizados:

- Marcar la muestra metalográfica, atendiendo a los sistemas de referencia y codificando la muestra.

- Ajustar la muestra metalográfica obtenida, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
- Eliminar, previa identificación, las posibles anomalías producidas durante el proceso de preparación de la muestra metalográfica.
- Conservar la muestra metalográfica, asegurando su integridad, características iniciales y acondicionamiento previo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

CE1.6 Citar los métodos de conservación de la muestra preparada para el ensayo metalográfico, obtenida de una muestra metalográfica.

CE1.7 Explicar las técnicas de mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo, teniendo en cuenta la fiabilidad de futuras preparaciones y la vida útil de los equipos.

CE1.8 Describir las buenas prácticas de trabajo en preparación de muestras metalográficas, teniendo en cuenta las siete R de la economía circular, el plan de prevención y de protección medioambiental.

C2: Aplicar técnicas de preparación de muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, obteniendo probetas ajustadas a las condiciones de los ensayos, y asegurando la calidad del ensayo.

CE2.1 Describir las técnicas de organización y realización de planes de muestreo, identificando factores que interfieran en la representatividad del resultado.

CE2.2 Esquematizar el proceso y las técnicas en preparación y selección de muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, incluyendo los ensayos "in situ".

CE2.3 Describir los tipos de marcado de muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, especificando las condiciones de realización de los mismos, de acuerdo a los sistemas de referencia.

CE2.4 En un supuesto práctico de preparación de probetas para la ejecución de un ensayo de dureza Vickers, Brinell y Rockwell, sobre un acero hipoeutectoide, eutectoide o hipereutectoide, preparando la muestra, los equipos y el área de trabajo:

- Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia.
- Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
- Conservar las probetas, asegurando su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

CE2.5 En un supuesto práctico de preparación de probetas para la ejecución de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- de una unión de acero soldada "a tope", preparando la muestra, los equipos y área de trabajo:

- Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia.
- Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
- Conservar las probetas, asegurando su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

CE2.6 En un supuesto práctico de preparación de probetas para la ejecución de un ensayo de desgaste superficial sobre una baldosa de terrazo, preparando la muestra, los equipos y el área de trabajo:

- Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia.
- Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
- Conservar las probetas, asegurando su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

CE2.7 En un supuesto práctico de preparación de probetas para la ejecución de un ensayo de impacto por caída de dardo sobre un material plástico, preparando la muestra, los equipos y el área de trabajo:

- Marcar la muestra de acuerdo a los sistemas de referencia.
- Preparar las probetas obtenidas de la muestra, en función de la modalidad de ensayo, procedimientos y normas.
- Conservar las probetas, asegurando su integridad, condiciones iniciales y acondicionamiento previo.
- Limpiar los equipos y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de las futuras preparaciones de las muestras y la vida útil de los equipos.

CE2.8 Describir las buenas prácticas de trabajo en preparación de muestras metalográficas, teniendo en cuenta las siete R de la economía circular, el plan de prevención y de protección medioambiental.

C3: Aplicar técnicas de organización y ejecución de ensayos metalográficos, obteniendo imágenes de microestructuras, de productos y uniones soldadas, cumpliendo los criterios de la normativa aplicable a ensayos destructivos.

CE3.1 Establecer las comprobaciones previas en los equipos, reactivos y muestras intervinientes en el ensayo metalográfico, teniendo en cuenta los métodos seleccionados.

CE3.2 Describir los ajustes de los dispositivos de examinación metalográfica, tales como lupa binocular o microscopio metalográfico en función de las características estructurales buscadas.

CE3.3 Identificar en imágenes de los ensayos metalográficos, las microestructuras más habituales, distinguiendo defectos, tamaño de grano, análisis de fases, zonas afectadas térmicamente, tratamientos térmicos, entre otros.

CE3.4 Clasificar los principales residuos que se producen en los ensayos metalográficos metálicos, plásticos, abrasivos, textiles y químicos, distinguiendo como se segregan y acumulan separadamente, evitando mezclar residuos incompatibles, especialmente los químicos cumpliendo la normativa sobre producción y gestión de residuos.

CE3.5 Detallar buenas prácticas de laboratorio, identificando las condiciones de seguridad y medioambientales, explicando los riesgos que conlleva su incumplimiento.

CE3.6 Explicar la organización y ejecución de las tareas de mantenimiento, distinguiendo aquellas que se aplican a los diferentes tipos de ensayo.

CE3.7 En un supuesto práctico de organización y realización de un ensayo metalográfico de diferentes aceros suministrados en redondos, como aceros hipoeutectoides, eutectoides e hipereutectoides, y con distintos tratamientos térmicos como temple y cementación, entre otros:

- Capturar imágenes, teniendo en cuenta el número de aumentos y calidad, entre otros.
- Identificar las microestructuras distinguiendo defectos, tamaño de grano, análisis de fases, zonas afectadas térmicamente, tratamientos térmicos, entre otros.
- Segregar, previa identificación, los residuos generados en el ensayo, evitando mezclar residuos incompatibles.
- Mantener los equipos, asegurando su vida útil.

CE3.8 En un supuesto práctico, de organización y realización de un ensayo metalográfico de una unión de aceros soldada "a tope":

- Capturar imágenes, teniendo en cuenta el número de aumentos, la calidad, entre otros.
- Identificar los elementos de la soldadura tales como material base, material de aporte y Zona Afectada Térmicamente (ZAT), distinguiendo presencia de inclusiones, grietas, porosidades, entre otros.
- Identificar el número de capas de aporte de soldadura en la unión soldada.
- Medir geoméricamente las dimensiones de garganta, ancho, alto, penetración y ángulo de la junta soldada.

C4: Aplicar técnicas de selección de equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, efectuando operaciones de ajuste, y asegurando la calidad de los resultados.

CE4.1 Especificar los parámetros de ajuste en la selección del equipo de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos estructurales y relacionarlos con la propiedad o característica estructural del material o producto buscado, del método, así como del rango y precisión del equipo.

CE4.2 Seleccionar los parámetros en los ensayos de dureza (ajuste de escalas, sensibilidad, dimensiones de la probeta, temperatura, entre otros), teniendo en cuenta la geometría del indentador, la carga y tiempo de penetración.

CE4.3 Seleccionar los parámetros en los ensayos de impacto (velocidad de aplicación de la carga, forma de la entalla, tipo de apoyo de la probeta, temperatura, entre otros) en función de la masa, forma y tamaño de la probeta.

CE4.4 En un supuesto práctico de un ensayo de dureza, sobre una probeta de un acero hipoeutectoide, eutectoide o hipereutectoide:

- Seleccionar el equipo de ensayo en función de las dimensiones de la probeta, carga, tipo de penetrador y método de ensayo elegido Vickers, Brinell o Rockwell para determinar su resistencia a la deformación superficial, considerando las normas del ensayo.

CE4.5 En un supuesto práctico de un ensayo de flexión por choque (péndulo Charpy) sobre una probeta de un perfil de un acero hipoeutectoide:

- Seleccionar el equipo de ensayo en función de la energía nominal y temperatura empleada para determinar la energía absorbida (resiliencia), considerando las normas de ensayo.

C5: Aplicar técnicas de organización y ejecución de ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales, ajustando los parámetros del ensayo, y determinando las propiedades mecánicas de los materiales y productos.

CE5.1 Describir los dispositivos o partes de equipos que intervienen en los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales, relacionándolos con la técnica seleccionada.

CE5.2 Indicar los parámetros de ajuste del equipo, así como la técnica empleada, en función del procedimiento, precisión del ensayo y condiciones de la muestra.

CE5.3 Explicar las condiciones ambientales, de temperatura de probetas, carga, tiempo, entre otras, que deben disponerse durante la realización del ensayo de dureza y otros mecánicos estructurales, garantizando la repetibilidad del ensayo.

CE5.4 Detallar buenas prácticas de laboratorio, identificando las condiciones de seguridad y medioambientales, explicando los riesgos que conlleva su incumplimiento.

CE5.5 En un supuesto práctico de determinación de resistencia a la deformación superficial, ensayo de dureza Vickers, Brinell o Rockwell, sobre una probeta de un acero hipoeutectoide,

eutectoide o hipereutectoide, atendiendo a las normas de ensayo e interpretando documentación técnica:

- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de producción y gestión de residuos.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE5.6 En un supuesto práctico de determinación de la dureza Shore sobre una probeta de elastómero, atendiendo a las normas de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de producción y gestión de residuos.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE5.7 En un supuesto práctico de determinación de resistencia a la deformación superficial, ensayo de microdureza Vickers sobre una probeta de unión de acero soldada "a tope", atendiendo a las normas de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de producción y gestión de residuos.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE5.8 En un supuesto práctico de determinación de la resistencia al desgaste superficial sobre una probeta de baldosa de terrazo, atendiendo a la norma de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de producción y gestión de residuos.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

C6: Aplicar técnicas de organización y ejecución de ensayos mecánicos de impacto, determinando las propiedades mecánicas de los materiales y productos, seleccionando la técnica en función del sector, y garantizando la calidad de los resultados.

CE6.1 Describir los dispositivos que intervienen en los ensayos de impacto, relacionándolos con la técnica seleccionada.

CE6.2 Indicar los parámetros de ajuste, así como la técnica empleada, en función del procedimiento, precisión del ensayo de impacto y condiciones de la muestra.

CE6.3 Explicar las condiciones tales como ambientales, temperatura de probetas, carga, tiempo, entre otras, que deben disponerse durante la realización del ensayo de dureza y otros mecánicos estructurales, identificando las que afectan a la repetibilidad del ensayo.

CE6.4 Detallar buenas prácticas de laboratorio, identificando las condiciones de seguridad y medioambientales, explicando los riesgos que conlleva su incumplimiento.

CE6.5 En un supuesto práctico de determinación de la energía absorbida (resiliencia) a través de un ensayo de flexión por choque (péndulo Charpy) sobre una probeta de un perfil de un acero hipoeutectoide, atendiendo a la norma de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Ejecutar el ensayo, seleccionando diferentes temperaturas y energías nominales.
- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo con el plan de producción y gestión de residuos.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE6.6 En un supuesto práctico de determinación de la energía absorbida (resiliencia), a través de un ensayo de flexión por choque -péndulo Charpy- sobre una probeta de una unión de acero soldada "a tope", atendiendo a la norma de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Ejecutar el ensayo, seleccionando diferentes temperaturas y energías nominales.
- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de producción y gestión de residuos.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE6.7 En un supuesto práctico de determinación de la resistencia a la penetración a través de un ensayo de simulación de impacto sobre una probeta de un parabrisas laminado, considerando las normas del ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de producción y gestión de residuos.

- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

CE6.8 En un supuesto práctico de determinación de la resistencia al impacto a través de un ensayo de impacto por caída de dardo sobre una probeta de una bolsa de polietileno, considerando las normas de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Controlar las condiciones ambientales y de seguridad, clasificando los residuos de acuerdo al plan de producción y gestión de residuos.
- Determinar las condiciones de ajuste del equipo, de acuerdo a las probetas seleccionadas y los parámetros de ensayo.
- Ejecutar las operaciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental.
- Establecer la ejecución del ensayo, de acuerdo a los parámetros fijados en los procedimientos y normas.
- Limpiar el equipo y la zona de trabajo, garantizando la fiabilidad de los futuros ensayos y la vida útil del equipo.

C7: Aplicar técnicas de registro y evaluación de los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, analizando los resultados de acuerdo a criterios de aceptación, interpretando la estructura metalográfica de la muestra de acuerdo a criterios estadísticos y comparándola visualmente con patrones o mediante el uso de sistemas de análisis de imágenes.

CE7.1 Describir cómo se interpretan los resultados de ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, de acuerdo al sector de aplicación, procedimientos y normas de ensayo, teniendo en cuenta los diagramas de fase (hierro-carbono, entre otros), y utilizando criterios estadísticos para evaluar la coherencia de los mismos.

CE7.2 Detallar la técnica de elaboración y archivado de un informe de resultados metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales de acuerdo con los registros obtenidos.

CE7.3 En un supuesto práctico de evaluación de los resultados de los microconstituyentes, análisis de fases, tamaño de grano, estructura, y fiabilidad del material, obtenidos en un ensayo microscópico de las distintas muestras metalográficas de diferentes aceros suministrados en redondos, como aceros hipoeutectoides, eutectoides e hipereutectoides con distintos tratamientos térmicos como temple y cementación entre otros, atendiendo a las normas de ensayo e interpretando la documentación técnica.

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo metalográfico previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo metalográfico, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo metalográfico de acuerdo a criterios estadísticos definidos en el procedimiento.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo metalográfico de acuerdo con los registros obtenido.

- Archivar los ensayos metalográficos, en función de las condiciones contractuales y necesidades legales.

CE7.4 En un supuesto práctico de evaluación de los resultados del ensayo de la energía absorbida (resiliencia) y de la influencia de la temperatura obtenidos en un ensayo de flexión por choque (péndulo Charpy) sobre una probeta de una unión de acero soldada "a tope", considerando las normas de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Revisar la coherencia de los resultados del ensayo de flexión por choque, previamente al registro de los mismos.
- Interpretar el registro de resultados del ensayo de flexión por choque, de acuerdo a los procedimientos y normas de ensayo.
- Evaluar los resultados del ensayo de flexión por choque, de acuerdo a criterios estadísticos.
- Elaborar un informe de resultados del ensayo de flexión por choque de acuerdo con los registros obtenido.
- Archivar los ensayos de flexión por choque, en función de las condiciones contractuales y necesidades legales.

C8: Diseñar acciones y programas de formación en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, aplicando sesiones formativas.

CE8.1 Identificar los objetivos, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo, comprendiendo las responsabilidades y relaciones profesionales entre los mismos.

CE8.2 Identificar la formación aplicable a los procedimientos y normas de ensayo, preparando los instrumentos y equipos, e interpretando los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, de impacto y otros superficiales.

CE8.3 Identificar formas de estimular al equipo de trabajo, teniendo en cuenta técnicas de mejora continua, y observando la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CE8.4 Detallar los medios y documentos empleados para la transmisión de información, asegurando su comprensión y aplicación.

CE8.5 Registrar los resultados de la formación recibida, evaluando la eficacia de los procesos de formación, e identificando puntos de mejora al plan formativo para futuras acciones formativas.

CE8.6 En un supuesto práctico de elaboración de un programa e instrucciones de formación, sobre la preparación y realización de ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, garantizando la protección del personal durante los ensayos y la homogeneidad en la formación recibida:

- Preparar una acción formativa de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación.
- Realizar una evaluación de la eficacia de la actividad formativa, proponiendo mejoras a incorporar al plan formativo en función de los resultados obtenidos.

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

C1 respecto a CE1.3 y CE1.5; C2 respecto a CE2.4, CE2.5, CE2.6 y CE2.7; C3 respecto a CE3.7 y CE3.8; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.5, CE5.6, CE5.7 y CE5.8; C6 respecto a CE6.5, CE6.6, CE6.7 y CE6.8; C7 respecto a CE7.3 y CE7.4; C8 respecto a CE8.6.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Técnicas de preparación y análisis metalográfico

Teoría de la metalografía. Principios de microscopía. Conceptos de cristalografía. Composición y estructura de los materiales metálicos. Propiedades físicas y mecánicas de los materiales metálicos. Preparación de muestras metalográficas. Manejo de equipos de preparación de muestras metalográficas. Selección de muestras. Corte de muestras. Montaje de muestras. Desbaste de muestras. Pulido y secado de muestras. Tipos de ataque químico de muestras metalográficas. Clases de reactivos químicos y preparación de los mismos. Observación metalográfica. Análisis de estructuras cristalinas. Microconstituyentes en aleaciones, materiales féreos y no féreos. Diagrama hierro-carbono. Estructuras de solidificación en aceros y fundiciones. Tratamientos térmicos. Identificación de fases. Cálculo del tamaño de grano en metales. Orientación del grano. Estudio y medición de las capas superficiales. Macroscopía y microscopía. Análisis de inclusiones. Macrografías de uniones soldadas. Manual de defectología e imperfecciones. Programas y equipos de captura y tratamiento de imágenes: microscopio metalográfico, lupa binocular. Gestión e identificación de productos químicos. Técnicas de elaboración de informes. Interpretación de resultados. Redacción de informes y presentación de resultados. Aplicación de medios y equipos informáticos. Normas y procedimientos de aplicación a los ensayos. Normativa sobre protección y control medioambiental.

2 Ensayos de dureza y otros superficiales

Dureza aplicada a los materiales y productos. Propiedades mecánicas de los materiales y su relación con la dureza superficial. Tipos de indentadores utilizados en ensayos de dureza superficial. Técnicas de muestreo y de preparación de las probetas. Métodos de ensayos de resistencia al rayado, al deslizamiento. Métodos y técnicas de ensayo de dureza en metales y relación entre los distintos métodos de dureza. Selección de la técnica de ensayo adecuada para cada material y aplicación. Métodos de ensayo de dureza en uniones soldadas. Métodos de ensayos de dureza en plásticos. Manejo de durómetros, microdurómetros, entre otros. Mantenimiento, calibración y verificación de equipos de ensayo de dureza superficial. Interpretación de curvas de carga y descarga en ensayos de dureza superficial. Efecto del tratamiento térmico y las deformaciones en la dureza superficial. Identificación y prevención de errores comunes en ensayos de dureza superficial. Técnicas de elaboración de informes. Aplicación de medios y equipos informáticos. Normas y procedimientos de aplicación a los ensayos. Normativa sobre prevención de riesgos laborales.

3 Proceso de formación e información de personal a cargo en el ámbito de ensayos destructivos

Fases de los procesos de formación de personal en un entorno industrial. Planificación, ejecución, evaluación y toma de acciones frente a desviaciones en el proceso formativo. Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo. Matriz de polivalencia y matriz de formación. Estandarización de las operaciones para disponer de un sistema eficaz de entrenamiento.

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 laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas, 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 2 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 6

Caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica en materiales y productos

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2201_3 |
| Asociado a la UC: | UC2201_3 - Organizar ensayos de caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica en materiales y productos |
| Duración (horas): | 90 |
| Estado: | Tramitación BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de preparación de muestras de ensayo y zona de trabajo para la determinación de las características ópticas, electromagnéticas, reológicas o granulométricas del material, ajustando las condiciones del ensayo.

CE1.1 Identificar las técnicas de muestreo, garantizando la representatividad de la muestra en el ensayo.

CE1.2 Diferenciar las técnicas de preparación de muestras, detallando su aplicación en los ensayos.

CE1.3 Describir los métodos de identificación y los tipos de marcado de muestras, asegurando la trazabilidad de las mismas.

CE1.4 En un supuesto práctico de preparación de probetas, aplicando las normas de ensayo e interpretando la documentación técnica:

- Aplicar técnicas de preparación de probetas, atendiendo a las condiciones del procedimiento y en función del tipo de ensayo.

CE1.5 Indicar las condiciones mínimas que debe reunir la zona trabajo, detallando superficie, equipamientos, servicios, medidas de seguridad, condiciones ambientales, entre otras.

CE1.6 Citar las condiciones de conservación de las probetas en función del ensayo para asegurar su integridad y características iniciales.

CE1.7 Enumerar los criterios de buenas prácticas de laboratorio (siete R de la economía circular) y elementos de prevención de riesgos laborales, garantizando la seguridad en la preparación de las muestras de ensayo.

C2: Aplicar técnicas de organización de equipos y de operaciones previas, ajustando los equipos y las operaciones al tipo de ensayo y a los materiales ensayados.

CE2.1 Describir los equipos de ensayos en la caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica en materiales, justificando la base científica en que se fundamentan.

CE2.2 En un supuesto práctico de preparación de equipo de ensayo, interpretando la documentación técnica del equipo:

- Programar los parámetros del ensayo como la escala o rango de medición y las dimensiones de la muestra, especificando aspectos como el método, rango de medida o precisión del equipo.

- Comprobar el estado de funcionamiento y de calibración del equipo, verificando que el ensayo es viable en esas condiciones o adoptando medidas de corrección.

CE2.3 Reconocer los elementos sobre prevención de riesgos laborales y las medidas de seguridad, garantizando el control en el uso de quipos de ensayo.

C3: Garantizar la ejecución de los ensayos para la determinación de las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas o granulométricas del material, resolviendo las contingencias que se presenten, y garantizando que se realizan con eficacia, calidad y seguridad.

CE3.1 Identificar los equipos de medición en función de la propiedad ensayada, explicando los parámetros que intervienen en su mantenimiento.

CE3.2 Indicar los parámetros de ajuste del ensayo, en función del procedimiento, la precisión del ensayo y las condiciones de la muestra.

CE3.3 Clasificar los residuos que se producen en los ensayos en función de su naturaleza, peligrosidad y destino final, siguiendo la normativa sobre producción y gestión de residuos.

CE3.4 En un supuesto práctico de ejecución de ensayo, interpretando la documentación técnica empleado durante el ensayo:

- Verificar el registro y cumplimiento de las condiciones ambientales (temperatura y humedad) según el tipo de ensayo.
- Comprobar la limpieza e higiene de la zona de trabajo, verificando el estado de los equipos mediante controles de calidad internos, y garantizando su futura fiabilidad y vida útil.
- Supervisar la utilización de los EPI y elementos de seguridad por parte del personal a su cargo, identificando los incumplimientos, y estableciendo medidas correctoras.

C4: Registrar, previo análisis, los resultados de ensayos ejecutados para la evaluación y posterior utilización de los datos obtenidos, cumpliendo los criterios de aceptación del ensayo.

CE4.1 En un supuesto práctico de interpretación de resultados, revisando la coherencia de los datos obtenidos:

- Comprobar el registro de resultados, supervisando la posible aparición de errores manuales.
- Analizar los resultados obtenidos, decidiendo si se puede dar por finalizado el ensayo o si se necesita hacer repeticiones adicionales.
- Supervisar los valores estadísticos obtenidos, detectando resultados no esperables.
- Registrar los resultados del ensayo, asegurando su trazabilidad, y cumpliendo con los requisitos exigidos de forma contractual.

CE4.2 Reconocer los criterios estadísticos utilizados en los resultados de los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos, de acuerdo con los procedimientos y normas de ensayo, tales como valor medio, mediana, desviación estándar, entre otros.

CE4.3 Supervisar la elaboración de un informe de resultados del ensayo óptico, electromagnético, reológico y granulométrico de acuerdo con los registros obtenidos y la normativa aplicable.

C5: Diseñar acciones y programas de formación en ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos, aplicando sesiones formativas.

CE5.1 Identificar los objetivos, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo, comprendiendo las responsabilidades y relaciones profesionales entre los mismos.

CE5.2 Identificar la formación aplicable a los procedimientos y normas de ensayo, preparando los instrumentos y equipos, e interpretando los resultados de los ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos.

CE5.3 Identificar formas de estimular al equipo de trabajo, teniendo en cuenta técnicas de mejora continua, y observando la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CE5.4 Detallar los medios y documentos empleados para la transmisión de información, asegurando su comprensión y aplicación.

CE5.5 Registrar los resultados de la formación recibida, evaluando la eficacia de los procesos de formación, e identificando puntos de mejora al plan formativo para futuras acciones formativas.

CE5.6 En un supuesto práctico de elaboración de un programa e instrucciones de formación, sobre la preparación y realización de ensayos ópticos, electromagnéticos, reológicos y granulométricos, garantizando la protección del personal durante los ensayos y la homogeneidad en la formación recibida:

- Preparar una acción formativa de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación.
- Realizar una evaluación de la eficacia de la actividad formativa, proponiendo mejoras a incorporar al plan formativo en función de los resultados obtenidos.

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 CE3.4; C4 respecto a C41; C5 respecto a CE5.6.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Materiales y sus propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas

Clasificación de los materiales. Propiedades ópticas de los materiales: transmisión luminosa, transmisión energética, color, densidad de color, longitud de onda análoga a tonalidad de color, índice de reflexión, índice de luz difusa, entre otras. Propiedades electromagnéticas de los materiales: resistencia eléctrica, intensidad eléctrica, impedancia eléctrica, resistividad eléctrica, coeficiente calorífico, factor de ruptura dieléctrica, entre otras. Propiedades reológicas de los materiales: viscosidad, densidad, miscibilidad, espesor de capa húmeda y seca, procesos de secado y polimerizado, entre otras. Propiedades granulométricas de los materiales: tamaño de grano, distribución del tamaño de grano, forma de grano, distribución de la forma de grano, entre otras.

2 Ensayos de caracterización de las propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas de materiales y productos

Ensayos de caracterización de las propiedades ópticas de los materiales: espectrofotometría, colorimetría, brillometría, opacidad, ensayo de luz difusa, entre otros. Funcionamiento de los equipos más usuales: proyector de luz, esfera de Ulbricht, espectrofotómetro, colorímetro, brillómetro, opacímetro, Hazemeter, entre otros. Ensayos de caracterización de las propiedades electromagnéticas de los materiales y productos: medida de la resistencia e intensidad eléctricas, medida de la impedancia eléctrica, medida de la resistividad eléctrica, medida de la variación de

temperatura en PTC y NTC, medida del factor de ruptura dieléctrica, entre otros. Funcionamiento de los equipos más usuales: fuentes de alimentación, reóstatos, puentes de Wheatstone calibrados, multímetros, entre otros. Ensayos de caracterización de las propiedades reológicas de los materiales: Viscosimetría básica, técnicas de medida de la viscosidad y ensayos normalizados, medida de la densidad, medida de la miscibilidad de los diluyentes, medida del espesor de capa húmeda y seca tras procesos de impresión, ensayos del grado de secado o polimerizado, entre otros. Funcionamiento de los equipos más usuales: viscosímetro de Brookfield, capilares, Saybolt, copa Ford, medidor de índice de fluidez, baño termostático, husillos para medida de viscosidad, patrones de viscosidad, balanza de densidades, grindómetros, entre otros. Ensayos de caracterización de las propiedades granulométricas de los materiales: ensayo de columna vibratoria granulométrica, determinación de la forma de y distribución de granos, ensayo con equipos compactos de determinación de distribución de forma y tamaño de grano, entre otros. Funcionamiento de los equipos más usuales: columna vibratoria, tamices calibrados, balanzas de precisión, equipo compacto de determinación de distribución de forma y tamaño de grano, entre otros. Condiciones ambientales de los ensayos y sus repercusiones en los resultados. Normativa sobre producción y gestión de residuos. Normativa sobre protección y control medioambiental.

3 Técnicas estadísticas, documentales y aplicaciones informáticas en el ámbito de la caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica de materiales y productos

Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad, entre otros. Diseño de experimentos por medio de técnicas factoriales (DOE) y de análisis de la varianza (ANOVA). Pareto. Análisis causa-efecto. Cálculo de la propagación del error de las medidas. Aspectos materiales y lógicos del ordenador. Informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas generales de tratamiento de datos y específicos de medida de propiedades ópticas, electromagnéticas, reológicas y granulométricas. Paquetes informáticos para tratamiento estadístico de datos. Catalogación de archivos. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4 Proceso de formación e información de personal a cargo en el ámbito de ensayos destructivos

Fases de los procesos de formación de personal en un entorno industrial. Planificación, ejecución, evaluación y toma de acciones frente a desviaciones en el proceso formativo. Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo. Matriz de polivalencia y matriz de formación. Estandarización de las operaciones para disponer de un sistema eficaz de entrenamiento.

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 laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de ensayos de caracterización óptica, electromagnética, reológica y granulométrica en materiales y productos, 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 2 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 7

Ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos en el campo de los ensayos destructivos

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2202_3 |
| Asociado a la UC: | UC2202_3 - Organizar ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos en el campo de los ensayos destructivos |
| Duración (horas): | 90 |
| Estado: | Tramitación BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de preparación de material y de productos de ensayo, ajustando las muestras al ensayo, asegurando la representatividad de los resultados, y garantizando la calidad y seguridad durante el proceso.

CE1.1 Planificar el muestreo selectivo o al azar, asegurando la representatividad de la muestra.

CE1.2 Generar códigos lógicos de identificación de las muestras, garantizando así la trazabilidad de los resultados.

CE1.3 Tomar suficiente cantidad de muestra, asegurando la existencia de un reservorio en caso de repetición del ensayo.

CE1.4 Ejecutar la toma de muestra de los metales y aleaciones, utilizando discos de corte más duros que el metal muestreado con refrigeración, evitando alterar el material en esta etapa inicial.

CE1.5 Preparar la probeta a ensayar, inspeccionando visualmente que no presenta ningún daño en su superficie (grietas, sobrecalentamientos, entre otros), y verificando que se cumplen las dimensiones críticas según la norma de ensayo.

CE1.6 En un supuesto práctico de organización del muestreo y preparación de la muestra para ensayos ambientales y térmicos, siguiendo el plan sobre prevención de riesgos laborales y de producción y gestión de residuos:

- Ejecutar ensayos de corrosión por niebla salina en metales y aleaciones, verificando la resistencia a la corrosión de los materiales y recubrimientos superficiales.
- Ejecutar ensayos de envejecimiento por radiación solar en materiales plásticos, verificando las propiedades ópticas y mecánicas del material evaluado.

C2: Acondicionar, previa selección, equipos de trabajo en la realización de ensayos ambientales y térmicos de materiales y productos, verificando su funcionamiento, mediante la utilización de patrones de referencia.

CE2.1 Seleccionar los equipos de ensayo, obteniendo una exactitud y precisión admisible según norma del ensayo.

CE2.2 Seleccionar los parámetros y rangos de caracterización, según especificación del ensayo, teniendo en cuenta que los intervalos de temperatura y de humedad serán diferentes si se ensaya un plástico o un metal.

CE2.3 En un supuesto práctico de acondicionamiento de los equipos de trabajo, interpretando los manuales de instrucciones y la documentación técnica de los equipos:

- Asegurar el funcionamiento de los equipos, comprobando que la alimentación eléctrica del equipo, los reactivos de corrosión, la presión, temperatura y humedad están en el rango de funcionamiento.
- Calibrar los equipos semanalmente con un patrón de referencia, asegurando que los resultados obtenidos son exactos y precisos.

C3: Aplicar técnicas de organización de ensayos medioambientales y térmicos, determinando las características de los materiales y productos, garantizando que se efectúan con calidad, así como resolviendo las contingencias que se presenten.

CE3.1 Tomar suficiente cantidad de muestra, asegurando la existencia de un reservorio en caso de repetición del ensayo.

CE3.2 Describir las propiedades y características iniciales de las probetas como: masa, humedad, dimensiones, dureza y resistencia mecánica, indicando en qué condiciones del ensayo variarán sus propiedades.

CE3.3 Ajustar los parámetros del ensayo térmico y ambiental, como rango de temperatura y humedad, asegurando que las muestras se someten a las mismas condiciones dentro del equipo.

CE3.4 En un supuesto práctico de ensayos ambientales y térmicos, interpretando especificaciones técnicas de equipos, normas de ensayo y procedimientos sobre prevención de riesgos laborales:

- Ejecutar un ensayo previo con patrones de referencia, verificando que no se producen variaciones en las condiciones de trabajo que puedan repercutir en el resultado final.
- Supervisar los ensayos ambientales y térmicos, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio.

C4: Interpretar magnitudes de ensayos térmicos y ambientales de materiales y productos, analizando si los resultados obtenidos son acordes a los criterios de aceptación para garantizar su validez.

CE4.1 Realizar una búsqueda bibliográfica de las magnitudes del ensayo, indicando los rangos de referencia para los parámetros obtenidos.

CE4.2 En un supuesto práctico de análisis de resultados de ensayos térmicos y ambientales, interpretando documentación científica y técnica:

- Registrar en una tabla los resultados obtenidos, transformando los datos primarios en magnitudes evaluables, y representando estos valores en tablas y gráficas.
- Calcular los resultados, interpretando su calidad en función de criterios estadísticos como el error relativo o el coeficiente de variación.
- Redactar un informe técnico, detallando los criterios de desviación máxima para la exactitud y la reproducibilidad del ensayo.

CE4.3 Archivar los registros e informes de los ensayos ambientales y térmicos, garantizando la trazabilidad de los resultados.

C5: Diseñar acciones y programas de formación en ensayos térmicos y ambientales, aplicando sesiones formativas.

CE5.1 Identificar los objetivos, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo, comprendiendo las responsabilidades y relaciones profesionales entre los mismos.

CE5.2 Identificar la formación aplicable a los procedimientos y normas de ensayo, preparando los instrumentos y equipos, e interpretando los resultados de los ensayos térmicos y ambientales.

CE5.3 Identificar formas de estimular al equipo de trabajo, teniendo en cuenta técnicas de mejora continua, y observando la consecución de los objetivos globales de la empresa.

CE5.4 Detallar los medios y documentos empleados para la transmisión de información, asegurando su comprensión y aplicación.

CE5.5 Registrar los resultados de la formación recibida, evaluando la eficacia de los procesos de formación, e identificando puntos de mejora al plan formativo para futuras acciones formativas.

CE5.6 En un supuesto práctico de elaboración de un programa e instrucciones de formación, sobre la preparación y realización de ensayos térmicos y ambientales, garantizando la protección del personal durante los ensayos y la homogeneidad en la formación recibida:

- Preparar una acción formativa de acuerdo con el programa y las instrucciones de formación.
- Realizar una evaluación de la eficacia de la actividad formativa, proponiendo mejoras a incorporar al plan formativo en función de los resultados obtenidos.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a C42; C5 respecto a CE5.6.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Adaptarse a la organización, a sus cambios estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Materiales y productos, técnicas y equipos de preparación de los ensayos ambientales y térmicos

Toma de muestras de materiales y productos. Elaboración del plan de muestreo. Preparación de las probetas de ensayo procedentes de materiales y productos, mecanizadas según normativa aplicable y cantidad suficiente. Características, funcionamiento y medidas de prevención y riesgos laborales de los equipos para la preparación de las probetas: cortadora metalográfica, troqueladora, fresadora, torno, entre otros. Preparación de medios siguiendo las normas de prevención y riesgos laborales como: pH y concentración, para disoluciones empleadas en ensayos de corrosión, temperatura del agua en ensayos de absorción de agua, o presión y caudal en gases empleados en ensayos de permeabilidad, entre otros.

2 Ensayos asociados a los ensayos ambientales y térmicos

Tipos de ensayos asociados a los ensayos ambientales y térmicos como: cambios dimensionales, variaciones de textura, de color, de masa, entre otros. Funcionamiento y uso de los equipos para realizar ensayos asociados a los ensayos ambientales y térmicos como: calibre pie de rey, micrómetro, balanza, cámara de comparación de colores, colorímetro, entre otros.

3 Ensayos ambientales y valoración de los resultados

Comportamiento de los materiales metálicos y no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros) frente a los agentes ambientales. Clasificación de ensayos ambientales y factores a tener en cuenta: temperatura, humedad, radiación, presión, entorno químico, entre otros. Tipos de ensayos ambientales: condensación, envejecimiento a la intemperie, corrosión en niebla salina, resistencia al ozono, resistencia a la radiación UV, absorción de humedad, ciclos de humedad, permeabilidad, entre otros. Funcionamiento y uso de los equipos empleados para los ensayos ambientales: cámaras climáticas para ensayos ambientales de temperatura y humedad, cámaras de envejecimiento acelerado mediante radiación solar, cámaras de niebla salina para ensayos de corrosión, baños, entre otros. Estabilidad y uniformidad de las condiciones de las cámaras ambientales (temperatura, humedad, entre otras). Criterios de aceptación de los resultados de las calibraciones. Almacenaje de las muestras tras los ensayos ambientales. Tipos de informe, formato y método para exportar los resultados de los equipos de ensayos ambientales. Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad. Organización de la información. Uso de programas generales de tratamiento de datos. Catalogación de archivos. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras.

4 Ensayos térmicos y valoración de resultados

Comportamiento de los materiales metálicos y no metálicos (poliméricos, cerámicos, compuestos, entre otros) frente a la temperatura. Clasificación de ensayos térmicos y factores a tener en cuenta: temperatura, medio de ensayo, aplicación de esfuerzos conjuntamente con el calor, entre otros. Tipos de ensayos térmicos: análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido (DSC), análisis termogravimétrico (TGA), temperatura de flexión bajo carga (HDT), temperatura de reblandecimiento VICAT, índice de fluidez, choque térmico, temperatura de reblandecimiento Vicat, temperatura de deflexión, expansión térmica, entre otros. Funcionamiento y uso de los equipos empleados para los ensayos térmicos: estufas con o sin circulación de aire, hornos, baños, entre otros. Almacenaje de las muestras tras los ensayos térmicos. Tipos de informe, formato y método para exportar los resultados de los equipos de ensayos térmicos. Métodos estadísticos básicos: técnicas de muestreo, análisis de correlación, teoría de la distribución estadística, análisis de la varianza, gráficos de control, análisis de la capacidad, análisis de repetibilidad, reproducibilidad, linealidad, exactitud, y estabilidad. Organización de la información. Uso de programas generales de tratamiento de datos. Catalogación de archivos. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras.

5 Proceso de formación e información de personal a cargo en el ámbito de ensayos destructivos

Fases de los procesos de formación de personal en un entorno industrial. Planificación, ejecución, evaluación y toma de acciones frente a desviaciones en el proceso formativo. Comunicación eficaz: decir, mostrar y mostrar diciendo. Matriz de polivalencia y matriz de formación. Estandarización de las operaciones para disponer de un sistema eficaz de entrenamiento.

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 laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de ensayos ambientales y térmicos en materiales y productos en el campo de los ensayos destructivos, 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 2 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 8

SEGURIDAD Y CONTROL AMBIENTAL EN EL SECTOR QUÍMICO

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF1541_3 |
| Asociado a la UC: | UC1541_3 - SUPERVISAR LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN EL SECTOR QUÍMICO |
| Duración (horas): | 90 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Determinar actuaciones preventivas vinculadas al orden, la limpieza y el mantenimiento de las zonas de trabajo en los diferentes métodos de ensayo, asegurando la prevención de riesgos laborales.
- CE1.1** Describir la normativa de seguridad e higiene aplicable a procesos de carga y descarga de fluidos y sustancias peligrosas, así como en la limpieza y mantenimiento de los recursos materiales, explicando las características propias relacionadas con cada procedimiento.
 - CE1.2** Identificar las medidas de seguridad, higiene y normas de correcta fabricación aplicables, asociándolas a los procesos del ensayo.
 - CE1.3** Identificar la señalización relacionada con la seguridad y salud en el trabajo, así como su ubicación, atendiendo a lo establecido en la evaluación de riesgos laborales y a la normativa aplicable.
 - CE1.4** Identificar los residuos que puedan originar accidentes y/o contaminar el ambiente de trabajo, garantizando que se mantienen las condiciones higiénicas del área de trabajo.
 - CE1.5** En un supuesto práctico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas, atendiendo al mantenimiento general de las áreas, instalaciones y equipos en el área de trabajo:
 - Identificar las deficiencias de las áreas, instalaciones y equipos, comprobando que no afecten a la seguridad o salud de los trabajadores.
 - CE1.6** En un supuesto práctico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas, atendiendo al mantenimiento general de los servicios auxiliares en el área de trabajo:
 - Identificar las posibles deficiencias que puedan presentar los servicios auxiliares, comprobando que no afecten a la seguridad o salud de los trabajadores.
 - CE1.7** En un supuesto práctico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas, atendiendo a la evacuación en casos de emergencia:
 - Señalizar las vías de circulación que conduzcan a las salidas de emergencia, asegurando una circulación fluida en caso de desalojo.
 - CE1.8** En un supuesto práctico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas, atendiendo a la posibilidad de que se produzcan contaminaciones cruzadas:
 - Determinar la separación de zonas de trabajo y/o producción, atendiendo a los procesos, sustancias, ropa de trabajo y muestras manejadas.
- C2:** Relacionar acciones de evaluación y control de riesgos generales de las operaciones con medidas preventivas, atendiendo a lo establecido en los planes de prevención y la normativa aplicable.

CE2.1 Describir las medidas de higiene y prevención de riesgos, las normas de seguridad y los Equipos de Protección Individual (EPI), atendiendo a la clasificación de la sala, técnica y producto.

CE2.2 Identificar las fichas de datos de seguridad, explicando los elementos que las constituyen (pictogramas, frases H, entre otros).

CE2.3 Clasificar productos químicos, catalogándolos según su peligrosidad.

CE2.4 Describir la normativa de seguridad e higiene aplicable a la manipulación de sustancias peligrosas, y en especial fluidos, explicando las características relacionadas con cada operación.

CE2.5 En un supuesto práctico de evaluación de situaciones imprevistas, teniendo en cuenta su posible impacto en el funcionamiento de la empresa:

- Detectar incidentes inusuales vinculados al proceso, detallando medidas que corrijan o contrarresten su impacto.

CE2.6 En un supuesto práctico de evaluación de la eficacia de los medios de coordinación, teniendo en cuenta que en un mismo centro de trabajo se desarrolla actividad de personal perteneciente a dos o más empresas:

- Elaborar informes de evaluación y autoevaluación, reforzando la colaboración entre empresas implicadas.

- Elaborar planes de mejora y planes de evaluación, reforzando la colaboración entre empresas implicadas.

C3: Implementar el uso de Equipos de Protección Individual (EPI) con el objeto de prevenir riesgos laborales, realizando evaluaciones periódicas de dichos riesgos.

CE3.1 Identificar los puntos de control en la puesta en marcha de los equipos, la producción y los ensayos que se deben efectuar durante el proceso, teniendo como objetivo la redacción de una guía de prevención de riesgos laborales.

CE3.2 En un supuesto práctico de evaluación del funcionamiento de los EPI, verificando su disponibilidad en el desarrollo de los trabajos:

- Comprobar la eficacia de los EPI mediante ensayos tipificados, garantizando su uso en los diferentes procesos para los que fueron diseñados.

CE3.3 En un supuesto práctico de formación del personal en el uso de los equipos de protección individual, siguiendo los procedimientos de utilización de los mismos:

- Asegurar su aplicación en las operaciones, incidiendo en aquellas situaciones donde se pueden cometer negligencias.

CE3.4 En un supuesto práctico de control de riesgos generados en cada actividad, supervisando que están a disposición del personal:

- Comprobar pormenorizadamente que el personal los manipula y utiliza, atendiendo a los procedimientos de uso.

CE3.5 Definir el funcionamiento de los EPI, garantizando que vuelven a quedar listos para su uso tras ser utilizados.

CE3.6 Reconocer las averías o anomalías que puedan presentar los equipos y dispositivos de protección y detección de factores de riesgo, comunicando las conclusiones al servicio de prevención.

CE3.7 En un supuesto práctico de colaboración en la evaluación de riesgos laborales, acompañando al servicio de prevención:

- Poner de manifiesto las apreciaciones y sugerencias identificadas, apoyando la resolución de los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y la salud.

C4: Caracterizar el control de procedimientos y operaciones de distinta índole en relación con el mantenimiento y la seguridad medioambiental, previniendo efectos perjudiciales en la seguridad o salud de los trabajadores y/o alteraciones medioambientales.

CE4.1 Describir la normativa de protección y control medioambiental, explicando las características propias relacionadas con cada procedimiento.

CE4.2 En un supuesto práctico de supervisión del personal implicado en los procedimientos, teniendo en cuenta la normativa medioambiental:

- Garantizar que dicho personal tenga la formación e información en cuanto a la normativa de protección y control medioambiental, atendiendo a la gestión de las operaciones relativas a equipos, máquinas y área de trabajo.

CE4.3 Reconocer las anomalías en los parámetros medioambientales, atendiendo a la normativa aplicable de protección y control medioambiental, y explicando el grado de cumplimiento, teniendo en cuenta criterios temporales y formales.

CE4.4 Describir los puntos críticos de los equipos de producción, de análisis o de depuración, incidiendo en aquellos que puedan afectar al medio ambiente según la normativa de protección y control medioambiental.

CE4.5 En un supuesto práctico de verificación de la composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas generadas en el proceso, controlando su concentración y composición:

- Determinar que dichos parámetros se encuentran dentro del rango establecido, atendiendo a la normativa aplicable de gestión de residuos.

CE4.6 Describir los criterios de separación específicos para residuos sólidos reciclables y no reciclables, según lo establecido en la normativa de gestión de residuos, indicando su composición.

CE4.7 Describir los parámetros físicos, químicos y biológicos de control del agua eliminada durante el proceso, indicando los rangos establecidos por la normativa aplicable de gestión de residuos.

CE4.8 Describir los parámetros de control medioambiental del aire generado durante el proceso, indicando los rangos establecidos por la normativa aplicable de emisión de gases y contaminantes atmosféricos.

C5: Valorar la aplicación de planes de emergencia, considerando situaciones donde exista situación de riesgo.

CE5.1 En un supuesto práctico de simulacro de emergencias, utilizando los equipos de protección individual:

- Desarrollar destrezas y estrategias, afrontando posibles situaciones de emergencia, garantizando la gestión de los recursos disponibles.

CE5.2 En un supuesto práctico de simulacro de emergencias, teniendo en cuenta los protocolos de actuación ante situaciones de este tipo:

- Comprobar que dichos protocolos se han transmitido y que son conocidos por los trabajadores, evitando así situaciones de peligro.

CE5.3 Describir los elementos que deben integrar un botiquín de primeros auxilios, explicando la necesidad de mantenerlo surtido para utilizarlo en situaciones de emergencia.

CE5.4 Reconocer los equipos de lucha contra incendios, medios de alarma, vías de evacuación y salidas de emergencia, explicando su localización para facilitar su accesibilidad.

CE5.5 En un supuesto práctico de simulacro de emergencias, atendiendo al plan de emergencia o autoprotección de la empresa:

- Evaluar inicialmente los riesgos, teniendo en consideración personas, instalaciones, equipos, producción y medioambiente.

CE5.6 En un supuesto práctico de simulacro de emergencias, incluyendo la coordinación entre departamentos:

- Comunicar las incidencias al servicio de prevención y al personal a su cargo en el área de trabajo, activando las alarmas visuales y sonoras para actuar con rapidez y eficacia.

C6: Aplicar técnicas de cooperación con los servicios de prevención, canalizando la información referente a las necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes, y gestionando la documentación relativa sobre prevención de riesgos laborales.

CE6.1 Reconocer la documentación relativa a la gestión de la prevención de riesgos laborales, así como aquella que identifica a organismos y entidades competentes, contemplando sus actualizaciones.

CE6.2 Describir los procedimientos de archivo de registros relacionados con la normativa de protección y control medioambiental, destacando los aspectos novedosos para su aplicación por parte de empresa y trabajadores.

CE6.3 Describir los procedimientos de registro de información sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, considerando tanto su vertiente analógica como digital.

CE6.4 Reconocer las necesidades formativas e informativas derivadas y detectadas a partir de incidentes que puedan ocurrir en la empresa, incidiendo en las acciones que se podrían llevar a cabo en la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores.

CE6.5 Describir propuestas de mejora susceptibles de ser incorporadas por la organización en materia preventiva, considerando los posibles fallos que se puedan dar a lo largo del proceso.

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

C1 respecto a CE1.5, CE1.6, CE1.7 y CE1.8; C2 respecto a CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.2, CE3.3, CE3.4 y CE3.7; C4 respecto a CE4.2 y CE4.5; C5 respecto a CE5.1, CE5.2, CE5.5 y CE5.6.

Otras Capacidades:

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a actuar.

Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Prevención, seguridad e higiene en el puesto de trabajo en el sector químico

Riesgos en el puesto de trabajo. Seguridad en operaciones. Señalización de seguridad. Estrategias en formación de prevención de riesgos laborales. Técnicas de motivación y comunicación. Aplicación de técnicas de cambio de actitudes en materia de prevención. Servicios auxiliares en el laboratorio. Mantenimiento de servicios auxiliares. Riesgos en el almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias peligrosas. Gestión de residuos en las áreas de trabajo. Causas de los accidentes, catalogación, notificación, investigación e indicadores de accidentes. Métodos para la investigación de accidentes e incidentes. Árbol de causas. Normas de mantenimiento, orden y

limpieza de instalaciones. Normativa sobre prevención de riesgos en el laboratorio. Normativa sobre seguridad e higiene. Normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2 Aplicación y análisis de las medidas de prevención de riesgos en el sector químico

Trabajo y salud: definición y componentes de la salud. Factores de riesgo. Riesgos profesionales: riesgos ligados a las condiciones de seguridad, riesgos ligados al medio ambiente de trabajo, riesgos ligados a la organización del trabajo, la carga de trabajo y la fatiga. Prevención de riesgos. Plan de prevención de riesgos laborales de la empresa. Verificación de la efectividad de acciones de prevención: elaboración de procedimientos sencillos. Análisis de riesgos. Análisis de índices de accidentabilidad. Planificación de las medidas preventivas. Directiva de sustancias peligrosas. Riesgos de los productos químicos. Prevención del riesgo químico. Buenas Prácticas de Laboratorio (BLP). Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Límites de toxicidad, inflamabilidad, entre otras. Formas de intoxicación: ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de interreactividad. Etiqueta de sustancias y preparados. Pictogramas de peligrosidad. Indicaciones de peligro (H) y consejos de prudencia (P). Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas. Normativa sobre prevención de riesgos laborales.

3 Equipos de protección en el sector químico

Protección colectiva e individual: acciones de prevención y técnicas de medida. Equipos de Protección Individual (EPI): tipos y clases de protección individual. Homologación y certificación. Clasificación de la protección individual frente a los riesgos. Formación del personal en el uso de equipos de protección individual. Sensores y sistemas de alarma. Prevención de fugas y derrames. Ergonomía. Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización). Detectores de gases y otras instalaciones fijas de detección. Válvulas de seguridad y sistemas de alivio. Evaluación de riesgos laborales. Métodos cualitativos y semicuantitativos de análisis de riesgos debidos a las condiciones de seguridad.

4 Riesgos y protección medioambientales en el sector químico

Gestión ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Prevención y protección del ambiente de trabajo. Contaminantes físicos, radiológicos, químicos y biológicos. Dispositivos de detección y medida. Tipos de accidentes y riesgos medioambientales. Planes de emergencia por contaminación ambiental. Análisis de peligros y puntos críticos de control en la producción, análisis y/o depuración. Prevención, minimización y gestión de residuos. Control y determinación de parámetros físicos, químicos y biológicos de las aguas eliminadas en procesos. Determinación de parámetros de control de la calidad del aire. Normativa sobre protección y control medioambiental.

5 Planes y situaciones de emergencia en el sector químico

Situaciones que requieren planes de emergencia. Información en caso de emergencia: exigencias legales y normativas. Plan de emergencia interior y exterior. Emisiones, fugas, vertidos, incendios y explosiones. Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia. Gestión de planes de emergencia. Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia. Actuación ante situaciones de emergencia: frente a incendios, frente a explosiones y frente a intoxicaciones. Activación del sistema de emergencia en primeros auxilios: proteger, avisar y socorrer. Criterios de activación de planes de emergencia. Mantenimiento de botiquines de primeros auxilios. Primeros auxilios.

6 Gestión documental en la prevención de riesgos laborales, ambientales y situaciones de emergencia en el sector químico

Análisis de diagramas de procesos, simbología. Documentación de los procesos relacionada con la prevención: manuales y fichas de seguridad. Documentación: recogida, elaboración y archivo. Métodos e instrucciones de trabajo; protocolos de producción; procedimientos normalizados de operación. Planificación, programación, organización y medidas de actuación para la prevención. Control de la prevención. Auditorías. Metodología para la recogida de datos referentes a: evaluación de riesgos, accidentes, incidentes y enfermedades profesionales. Elaboración de documentos de recogida de datos y de instrucciones para la prevención. Notificación y registro de accidentes. Tratamiento de datos por métodos estadísticos y por aplicaciones informáticas para obtención de resultados en la valoración de riesgos.

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 laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de las normas de seguridad y ambientales en el sector químico, 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 2 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.