

Estándar de competencias profesionales

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

Familia Profesional	Química
Nivel	3
Código	ECP2200_3
Estado	BOE
Publicación	RD 1024/2024

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** 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.
- IC1.1** 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.
- IC1.2** 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.
- IC1.3** 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.

- IC1.4** 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.
- IC1.5** 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.
- IC1.6** 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.
- IC1.7** 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.
- IC1.8** 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).
- EC2** 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.
- IC2.1** El muestreo se organiza, supervisando la realización del plan de muestreo para asegurar que pueda ser representativo el resultado de la medida.
- IC2.2** 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.
- IC2.3** 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.
- IC2.4** 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.

- IC2.5** Las probetas se preparan en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra, para que sea representativo el resultado de la medida.
- IC2.6** Las probetas se conservan hasta la fecha del ensayo en condiciones que se aseguren su integridad y acondicionamiento previo.
- IC2.7** 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.
- IC2.8** 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).
- EC3** 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.
- IC3.1** 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.
- IC3.2** Los equipos como lupa binocular o microscopio metalográfico se ajustan, comprobando los parámetros de medida para que correspondan con las características estructurales buscadas.
- IC3.3** 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.
- IC3.4** 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.
- IC3.5** 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.
- IC3.6** La supervisión de los ensayos metalográficos se organiza, incluyendo condiciones de seguridad y ambientales con carácter preventivo.

- IC3.7** 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.
- IC3.8** 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).
- EC4** 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.
- IC4.1** 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.
- IC4.2** 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.
- IC4.3** 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.
- IC4.4** Los equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se verifican, teniendo en cuenta su estado de calibración y funcionamiento.
- IC4.5** 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).
- EC5** Organizar los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales para determinar las propiedades mecánicas de los materiales y productos, ajustando los parámetros del ensayo.
- IC5.1** 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.

- IC5.2** 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.
- IC5.3** 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.
- IC5.4** 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.
- IC5.5** 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.
- IC5.6** 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.
- IC5.7** 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.
- IC5.8** 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).
- EC6** 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.
- IC6.1** 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.
- IC6.2** 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.

- IC6.3** 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.
- IC6.4** 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.
- IC6.5** 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.
- IC6.6** 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.
- IC6.7** 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.
- IC6.8** 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).
- EC7** 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.
- IC7.1** 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.
- IC7.2** 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.
- IC7.3** 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.
- IC7.4** 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.

EC8 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.

IC8.1 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.

IC8.2 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.

IC8.3 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.

IC8.4 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.

IC8.5 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.

IC8.6 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

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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).

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.