



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC2200\_3: Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: SUPERVISIÓN DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS**

**Código: QUI655\_3**

**NIVEL: 3**

## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC2200\_3: Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

**1. 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.**

- 1.1 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.
- 1.2 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.
- 1.3 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.
- 1.4 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.
- 1.5 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.
- 1.6 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.
- 1.7 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.
- 1.8 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).

**2. 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.***

- 2.1 El muestreo se organiza, supervisando la realización del plan de muestreo para asegurar que pueda ser representativo el resultado de la medida.
- 2.2 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.
- 2.3 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.
- 2.4 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.
- 2.5 Las probetas se preparan en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra, para que sea representativo el resultado de la medida.
- 2.6 Las probetas se conservan hasta la fecha del ensayo en condiciones que se aseguren su integridad y acondicionamiento previo.
- 2.7 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.
- 2.8 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).

***3. 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.***

- 3.1 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.

- 3.2 Los equipos como lupa binocular o microscopio metalográfico se ajustan, comprobando los parámetros de medida para que correspondan con las características estructurales buscadas.
- 3.3 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.
- 3.4 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.
- 3.5 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.
- 3.6 La supervisión de los ensayos metalográficos se organiza, incluyendo condiciones de seguridad y ambientales con carácter preventivo.
- 3.7 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.
- 3.8 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).

#### **4. 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.**

- 4.1 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.
- 4.2 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.
- 4.3 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.
- 4.4 Los equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales se verifican, teniendo en cuenta su estado de calibración y funcionamiento.

- 4.5 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).

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

- 5.1 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.
- 5.2 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.
- 5.3 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.
- 5.4 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.
- 5.5 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.
- 5.6 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.
- 5.7 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.
- 5.8 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).

**6. 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.**

- 6.1 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.
- 6.2 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.
- 6.3 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.
- 6.4 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.
- 6.5 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.
- 6.6 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.
- 6.7 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.
- 6.8 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).

**7. 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.**



Financiado por  
la Unión Europea

- 7.1 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.
- 7.2 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.
- 7.3 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.
- 7.4 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.

## **8. 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.**

- 8.1 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.
- 8.2 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.
- 8.3 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.
- 8.4 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.
- 8.5 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.
- 8.6 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.

## b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC2200\_3: Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### **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.

#### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- 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.

#### **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC2200\_3: Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos

y uniones soldadas”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

#### **a) Descripción de la situación profesional de evaluación.**

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1.** Preparar, previa organización, la muestra para ensayos metalográficos: macroscópicos y microscópicos, así como la zona de trabajo y equipos de preparación y la muestra para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona y equipos de trabajo y organizar los ensayos metalográficos para determinar las propiedades estructurales de los materiales.
- 2.** Seleccionar los equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, organizar los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales y los ensayos mecánicos de impacto.
- 3.** Registrar, previa evaluación, los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales y formar al personal a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.

#### ***Condiciones adicionales:***

- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.

- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

### **b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Eficacia en la preparación, previa organización, de la muestra para ensayos metalográficos: macroscópicos y microscópicos, así como la zona de trabajo y equipos de preparación y de la muestra para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona y equipos de trabajo y en la organización de los ensayos metalográficos para determinar las propiedades estructurales de los materiales.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Extracción de la muestra de ensayo, previa selección.</li><li>- Sometimiento de la muestra a un montaje, en frío o caliente, con polímeros.</li><li>- Sometimiento de la muestra a las operaciones de desbaste, pulido, limpieza y secado.</li><li>- Sometimiento de la muestra al ataque químico mediante reactivos.</li><li>- Preparación de las uniones soldadas.</li><li>- Conservación de la muestra preparada para el ensayo metalográfico, previa verificación, comprobando que no ha sufrido defectos durante la preparación.</li><li>- Comprobación del mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo, tras la finalización de la preparación de las muestras metalográficas.</li><li>- Supervisión de la preparación de las muestras metalográficas, así como la zona de trabajo y equipos, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.</li><li>- Organización del muestreo, supervisando la realización del plan de muestreo.</li><li>- Preparación de la muestra del ensayo, previo examen.</li><li>- Marcación de la muestra del ensayo, de acuerdo a los sistemas de referencia.</li><li>- Organización de la extracción de las probetas obtenidas de la muestra.</li><li>- Preparación de las probetas en cantidad, dimensiones y disposición en la muestra.</li><li>- Conservación de las probetas hasta la fecha del ensayo en condiciones que se aseguren su integridad y</li></ul>

	<p>acondicionamiento previo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobación del mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo.</li><li>- Supervisión de la preparación de las muestras para ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, así como la zona de trabajo y equipos, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.</li><li>- Comprobación de los elementos que intervienen en los ensayos metalográficos como equipo, reactivo, muestra.</li><li>- Ajuste de los equipos como lupa binocular o microscopio metalográfico, comprobando los parámetros de medida.</li><li>- Captura de las imágenes de los ensayos metalográficos, teniendo en cuenta los parámetros mínimos recogidos por la normativa aplicable.</li><li>- Análisis de las imágenes de los ensayos metalográficos en función de las propiedades y características estructurales buscadas.</li><li>- Clasificación de los residuos que se producen en los ensayos metalográficos metálicos, plásticos, abrasivos, textiles y químicos, entre otros.</li><li>- Organización de la supervisión de los ensayos metalográficos, incluyendo condiciones de seguridad y ambientales con carácter preventivo.</li><li>- Organización del mantenimiento de los equipos y de la zona de trabajo.</li><li>- Supervisión de la ejecución de los ensayos metalográficos, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.</li></ul> <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<p><i>Precisión en la selección de los equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, en la organización de los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales y de los ensayos mecánicos de impacto.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elección del equipo de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</li><li>- Ajuste de los parámetros en los ensayos de dureza.</li><li>- Ajuste de los parámetros en los ensayos de impacto.</li><li>- Verificación de los equipos y accesorios de ensayos de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</li><li>- Verificación de la organización de los equipos de ensayo de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.</li><li>- Verificación de los dispositivos o partes de los equipos.</li></ul>

- Organización de la selección y el ajuste del equipo de acuerdo a la probeta seleccionada.
- Organización de la ejecución de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales.
- Mantenimiento de las condiciones requeridas en la realización de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, constantes durante la duración del mismo.
- Organización de los residuos que se producen en los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales de acuerdo con la normativa sobre producción y gestión de residuos.
- Supervisión de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, asegurando el cumplimiento de las condiciones de seguridad y ambientales durante la realización del ensayo.
- Mantenimiento de los equipos y la zona de trabajo, tras la finalización de los ensayos de dureza y otros mecánicos superficiales.
- Supervisión de los ensayos mecánicos de dureza y otros superficiales, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.
- Verificación de los dispositivos o partes de los equipos, que intervienen en los ensayos mecánicos de impacto.
- Organización de la selección y el ajuste del equipo de acuerdo a la probeta escogida.
- Organización de la ejecución de los ensayos mecánicos.
- Mantenimiento de las condiciones ambientales en la realización de los ensayos mecánicos de impacto, tales como temperatura de probeta, carga, tiempo, entre otras, constantes durante la duración del ensayo.
- Organización de los residuos que se producen en los ensayos mecánicos de impacto, de acuerdo a la normativa sobre producción y gestión de residuos, para identificarlos, clasificarlos y ubicarlos.
- Supervisión de los ensayos mecánicos de impacto, asegurando el cumplimiento de las especiales condiciones de seguridad.
- Mantenimiento de los equipos y la zona de trabajo, tras la finalización de los ensayos mecánicos de impacto.
- Supervisión de los ensayos mecánicos de impacto, atendiendo a criterios de buenas prácticas de laboratorio y conforme al plan sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

*El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.*

<p><i>Destreza en el registro, previa evaluación, de los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales y en la formación al personal a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación de los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</li><li>- Interpretación de los resultados de los ensayos de impacto.</li><li>- Registro de los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</li><li>- Archivo de los registros de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, 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.</li><li>- Identificación de los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad.</li><li>- Elaboración de la formación de personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</li><li>- Estimulación de los componentes del equipo de trabajo, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora.</li><li>- Difusión del contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</li><li>- Supervisión de la formación del personal nuevo en período de instrucción, con especial dedicación.</li><li>- Registro de los resultados de la formación, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i></p>	
<p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i></p>	

## **Escala A**

4

*Para registrar, previa evaluación, los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales y formar al personal a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, interpreta los resultados de los*

*ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Interpreta los resultados de los ensayos de impacto. Registra los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Archiva los registros de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, 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. Identifica los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad. Elabora la formación de personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Estimula los componentes del equipo de trabajo, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora. Difunde el contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Supervisa la formación del personal nuevo en período de instrucción, con especial dedicación. Registra los resultados de la formación, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.*

**3**

*Para registrar, previa evaluación, los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales y formar al personal a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, interpreta los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Archiva los registros de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, 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. Identifica los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad. Elabora la formación de personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Estimula los componentes del equipo de trabajo, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora. Difunde el contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Supervisa la formación del personal nuevo en período de instrucción, con especial dedicación. Registra los resultados de la formación, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, pero comete ciertas irregularidades que no alteran el resultado final.*

**2**

*Para registrar, previa evaluación, los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales y formar al personal a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, interpreta los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Interpreta los resultados de los ensayos de impacto. Registra los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Archiva los registros de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, 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. Identifica los objetivos propios, competencias y responsabilidades de los miembros del equipo humano en su actividad. Elabora la formación de personal a su cargo en la preparación y realización de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Estimula los componentes del equipo de trabajo, invitando a proponer y a adoptar actividades de mejora. Difunde el contenido de los procedimientos, normas e instrucciones de operación de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales. Supervisa la formación del personal nuevo en período de instrucción, con especial dedicación. Registra los resultados de la formación, evaluando la eficacia de la formación recibida sobre ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales, pero comete ciertas irregularidades que alteran el resultado final*

1

*No registra, previa evaluación, los resultados de los ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales ni forma al personal a su cargo que interviene en ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales.*

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

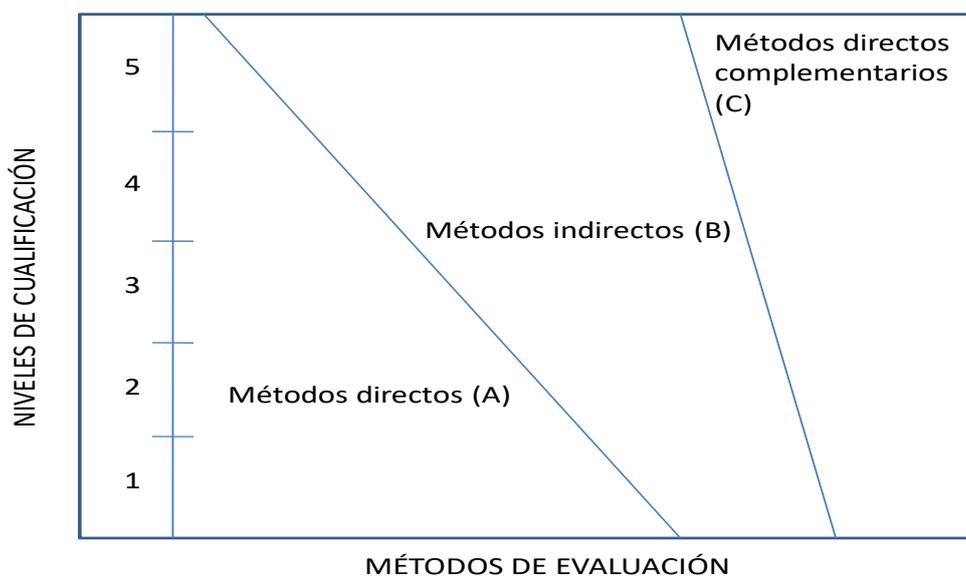
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
  - Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).

- Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## **2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.**

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en el proceso de Organizar ensayos metalográficos, de dureza, impacto y otros mecánicos superficiales en materiales, productos y uniones soldadas, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel "X" y sus competencias tienen componentes psicomotores, cognitivos y actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando

los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.

- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.