



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE



FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

SECRETARÍA DE ESTADO DE
EDUCACIÓN, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS CUALIFICACIONES

GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Código: ELE552_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 UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.

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 principales y secundarias que intervienen en el mantenimiento de equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

1. Efectuar el mantenimiento preventivo, la actualización y reconfiguración de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable,



siguiendo los procedimientos definidos, en condiciones de seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.

- 1.1 Consultar las especificaciones técnicas del equipo e indicadores de funcionamiento del bloque funcional con el módulo microprogramable en el plan de mantenimiento.
 - 1.2 Adaptar o actualizar tarjetas, circuitos digitales modularizados o de componentes discretos en los equipos.
 - 1.3 Efectuar las adaptaciones de secuencias de código de programación y actualizaciones de versiones "firmware" de los circuitos electrónicos microprogramables con las utilidades específicas grabándolas en el soporte requerido.
 - 1.4 Determinar la necesidad de evolución y actualización de los equipos.
 - 1.5 Establecer el plan de acción para determinar los puntos críticos de funcionamiento del equipo.
 - 1.6 Cumplimentar la orden de trabajo de la intervención en el formato correspondiente recogiendo las adaptaciones y acciones efectuadas.
 - 1.7 Gestionar los elementos sustituidos y desechados en las labores de mantenimiento siguiendo la normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Desarrollar las actividades teniendo en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas en las adaptaciones y ampliaciones de los equipos electrónicos.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales y de manipulación de dispositivos electrónicos aplicables.

2. Diagnosticar disfunciones o averías en los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, siguiendo los procedimientos definidos, en condiciones de seguridad y tiempo de respuesta establecido.

- 2.1 Preparar los equipos según protocolos establecidos.
 - 2.2 Efectuar el diagnóstico previo de forma remota o local.
 - 2.3 Localizar los elementos defectuosos a partir del análisis de los síntomas de la disfunción o avería detectados en el diagnóstico previo o contenidos en la orden de trabajo.
 - 2.4 Efectuar pruebas, medidas y rutinas de diagnóstico para determinar la disfunción o avería.
 - 2.5 Reflejar las acciones realizadas en la ficha técnica de intervención.
- Desarrollar las actividades teniendo en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas en las adaptaciones y ampliaciones de los equipos electrónicos.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales y de manipulación de dispositivos electrónicos aplicables.

3. Reparar equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, siguiendo los procedimientos definidos, en condiciones de seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.

- 3.1 Proteger el puesto de trabajo frente a riesgos por descargas electrostáticas.



- 3.2 Seleccionar y preparar las herramientas específicas e instrumentación de ensayo y medida para la reparación.
- 3.3 Identificar los riesgos en la manipulación de componentes electrónicos para evitarlos.
- 3.4 Localizar los componentes electrónicos a sustituir seleccionando el procedimiento establecido para reemplazarlos en la placa de circuito impreso.
- 3.5 Efectuar la sustitución de elementos modulares defectuosos.
- 3.6 Seleccionar las técnicas de soldadura a emplear durante el proceso de reparación, según procedimientos establecidos y las recomendaciones de seguridad y temperatura indicadas por el fabricante.
- 3.7 Contabilizar los tiempos empleados en las intervenciones de reparación, los materiales y componentes sustituidos para su inclusión en la elaboración de los costes de reparación.
- 3.8 Seleccionar los materiales y componentes a utilizar en los equipos teniendo en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas.
- 3.9 Gestionar los elementos sustituidos y desechados en las labores de mantenimiento siguiendo la normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- 3.10 Ejecutar la instalación/desinstalación de drivers o secuencias de código para dispositivos electrónicos microprogramables de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- 3.11 Reflejar las acciones realizadas en la ficha técnica de intervención.
 - Desarrollar las actividades teniendo en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas en las adaptaciones y ampliaciones de los equipos electrónicos.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales y de manipulación de dispositivos electrónicos aplicables.

4. Verificar los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable para su puesta en funcionamiento, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y tiempo de respuesta establecido.

- 4.1 Comprobar que las características físicas del lugar de verificación de los equipos cumple con los criterios establecidos en cuanto a suministro eléctrico, conectividad, compatibilidad electromagnética (CEM), y condiciones ambientales.
- 4.2 Comprobar que las condiciones de seguridad del puesto de trabajo, herramientas e instrumentación de medida y prueba, cumplen con la normativa vigente.
- 4.3 Comprobar el funcionamiento del equipo efectuando las pruebas y ensayos establecidos.
- 4.4 Asegurar que las conexiones y los interfaces de comunicación cumplen con lo indicado en la documentación técnica.
- 4.5 Comprobar los códigos de los dispositivos microprogramables y los drivers de adaptación.
- 4.6 Reflejar las acciones realizadas en la ficha técnica de intervención.
- 4.7 Almacenar los equipos verificados identificándolos según protocolos establecidos.



- Desarrollar las actividades teniendo en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas en las adaptaciones y ampliaciones de los equipos electrónicos.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales y de manipulación de dispositivos electrónicos aplicables.

5. Elaborar la documentación correspondiente al mantenimiento de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.

- 5.1 Verificar que la documentación técnica y las normas de aplicación se encuentran disponibles y se cumplen.
- 5.2 Elaborar el presupuesto teniendo en cuenta el diagnóstico, listado de almacén, tiempos previstos y precios establecidos.
- 5.3 Actualizar el inventario de materiales y componentes en tiempo y forma, permitiendo optimizar dichas actividades.
- 5.4 Archivar los códigos de programa o drivers actualizados de los equipos para asegurar su integridad y accesibilidad.
- 5.5 Mantener la documentación técnica actualizada y clasificada asegurando su operatividad.
- 5.6 Organizar la documentación generada en los procesos de mantenimiento (fichas técnicas de intervención, histórico de averías, entre otros).
- 5.7 Elaborar el documento de entrega y garantía del equipo.
- 5.8 Elaborar las recomendaciones de uso según criterios de funcionalidad y legibilidad.
- 5.9 Mantener actualizada y accesible la documentación referida a las reglamentaciones y normas técnicas en el tratamiento de materiales con sustancias peligrosas y su gestión medioambiental.

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 UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Realización del mantenimiento preventivo, actualización y reconfiguración de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.

- Mantenimiento, actualización y reconfiguración de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
 - Código de programa ensamblador.
 - Estructuras comunes de código.
 - Entornos de edición y análisis de código de programa.
 - Sistemas operativos multiusuario y específicos.
 - Herramientas de simulación y depuración (debugger).
 - Descarga y prueba de código de programa en sistemas embebidos con memorias EEPROM y FLASH EPROM.



- Procesos de actualización de código firmware.
- Interpretación de cronogramas en sistemas microprocesados con analizador lógico.
- Técnicas de mantenimiento de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
 - Mantenimiento preventivo.
 - Control e influencia térmica en circuitos integrados.
 - Técnicas de disipación de calor según encapsulados.
 - Sistemas de ventilación activa y pasiva.
 - Protección de los sistemas de alimentación de precisión.
 - Sistemas de alimentación ininterrumpida, mantenimiento de circuitos de control y de carga de baterías.

2. Diagnóstico de disfunciones o averías en los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.

- Técnicas de diagnóstico de averías. Pruebas, medidas y procedimientos.
 - Identificación de los síntomas de la avería.
 - División por mitades.
 - Búsqueda por pasos.
 - Determinación de la causa o causas que producen la avería.
- Técnicas de elaboración de hipótesis y plan de intervención.
 - Selección del procedimiento de intervención.
 - Localización del módulo causante de la avería.
 - Comprobación de módulos y tarjetas.
 - Software de diagnóstico.

3. Reparación de equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.

- Técnicas de soldadura. Optimización de los procesos de soldadura.
 - Soldadura manual.
 - Estación de soldadura para componentes SMD.
 - Estaciones de soldadura automática.
- Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
 - Multímetro digital, sonda lógica, analizador lógico, osciloscopio, entre otros.
 - Encapsulado de circuitos digitales.
- Técnicas de montaje y extracción de componentes en las placas.
 - Extracción de componentes.
 - Inserción de componentes en placa.
 - Colocación de radiadores o elementos de protección.
- Consideraciones medioambientales y de seguridad en el puesto de trabajo.
- Fuentes de carga electrostática.
 - Manipulación de tarjetas, módulos y componentes.
 - Protecciones antiestáticas.

4. Verificación de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable para su puesta en funcionamiento.

- Instrumentación de prueba y diagnóstico.
- Verificación del funcionamiento ante pruebas de fatiga y temperatura.
- Verificación local y remota de equipos mediante utilidades software.
- Evaluación de respuesta de circuitos digitales con software de emulación.
- Análisis de entradas y salidas en circuitos de electrónica digital microprogramable.



- Verificación de mapas de memoria y dispositivos de almacenamiento de datos.
- Verificación de respuesta a cronogramas de señales en sistemas digitales.

5. *Elaboración de la documentación correspondiente al mantenimiento de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.*

- Documentación en el mantenimiento de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
 - Informes de puesta en marcha.
 - Manuales técnicos.
 - Normativa de gestión de residuos.
 - Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Elaboración de presupuestos.
- Planos y esquemas electrónicos. Herramientas CAD.
- Criterios de calidad.
- Históricos de servicio. Elaboración y mantenimiento.
- Organización de la documentación generada en los procesos de mantenimiento.
 - Fichas técnicas de intervención, históricos de averías, entre otros.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.

- Mantenimiento, actualización y reconfiguración de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
- Técnicas de análisis de averías en equipos.
- Características de componentes.
 - Microprocesadores.
 - Microcontroladores.
 - Dispositivos lógicos programables (PLD).
 - Memorias: RAM. ROM (EPROM, EEPROM, FlashROM, entre otras).
 - Periféricos programables.
 - Decodificadores, codificadores.
 - Multiplexores.
 - Generadores de paridad.
 - Display.
 - Registros de entrada/salida.
 - Buffer tri-state.
 - Básculas.
 - Latch (cerrojo).
 - Contadores.
- Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
 - Sistemas de desarrollo.
 - Grabador de memorias, microcontroladores y PLD.
 - Osciloscopio digital.
 - Analizador lógico.
 - Generador de funciones digital.
 - Fuente de alimentación.
 - Multímetro digital.
 - Elementos de protección antiestática.
 - Consola de diagnóstico y comprobación de equipos.
- Montaje y extracción de componentes en las placas. Técnicas de soldadura.
- Consideraciones medioambientales y de seguridad en el puesto de trabajo.
- Fuentes de carga electroestática, manipulación de tarjetas, módulos y componentes.
- Instrumentación de prueba y diagnóstico.



- Interpretación de respuesta a cronogramas de señales con sistemas digitales en condiciones de trabajo y con software de emulación.
- Gestión de la documentación y partes de trabajo requeridos en las intervenciones.
- Presupuestos de reparación, actualización o mantenimiento.
- Órdenes de trabajo.
- Gestión del inventario de materiales y componentes del almacén.

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:

1. En relación con los compañeros y compañeras:
 - 1.1 Mantener una actitud tolerante y de respeto.
 - 1.2 Tolerancia ante las actitudes y opiniones discrepantes.
 - 1.3 Interés por mejorar activamente en el trabajo.
 - 1.4 Responsabilidad en el trabajo individual y en equipo.
2. En relación con la seguridad y el medioambiente:
 - 2.1 Cumplir el plan de prevención de riesgos y las normas de seguridad e higiene laboral.
 - 2.2 Cumplir con la clasificación selectiva de los residuos.
3. En relación con sus superiores:
 - 3.1 Cumplir el plan de trabajo y las orientaciones recibidas desde los superiores responsable.
 - 3.2 Participar y colaborar activamente con sus superiores avisando puntualmente de las incidencias.
 - 3.3 Diligencia en la interpretación y ejecución de las tareas encomendadas.
 - 3.4 Trasmitir correctamente la información generada (defectos y anomalías) a la persona responsable.
 - 3.5 Comunicarse de forma eficaz y fluida con sus superiores.
4. En relación con otros aspectos:
 - 4.1 Cuidar el aspecto y aseo personal como profesional.
 - 4.2 Cumplir las normas de comportamiento profesional: puntualidad, orden, limpieza, entre otras.
 - 4.3 Distinguir entre ámbito profesional y personal.
 - 4.4 Mantener una actitud preventiva de vigilancia periódica del estado de su salud ante los riesgos laborales.

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 UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable” 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 la reparación de un módulo de salida de señal de un autómata programable. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Determinar el procedimiento de actuación para diagnosticar y localizar la avería.
2. Localizar la etapa que falla y el componente averiado.
3. Sustituir el componente y comprobar el funcionamiento en taller.
4. Poner en marcha el equipo en vacío y en carga.
5. Registrar las tareas en el parte de trabajo.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de la documentación técnica requerida: Manual de usuario y Manual de servicio técnico.
- Se dispondrá del software, materiales, equipos y herramientas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se dispondrá de una autómata programable para reparar.



- Se asignará un tiempo razonable según las condiciones del lugar y equipos disponibles para la situación de evaluación, 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

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Determinación del procedimiento de actuación para diagnosticar y localizar la avería.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Puesta en marcha del equipo en vacío.- Análisis de los síntomas que presenta el equipo.- Comprobación de funcionamiento, conexiones, conectores, regletas, entre otros. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Localización de la etapa que falla y el componente averiado.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización de la información técnica y esquemas del equipo.- Elección de herramientas y equipos de medida.- Comprobación del funcionamiento de las entradas y salidas del autómata.- Determinación de la etapa averiada (p.ej.: salida 2 no funciona).- Localización del componente averiado.- Verificación de ausencia de señal a la salida del relé nº2, alimentado por un circuito driver.- Comprobación con instrumentos de medida del componente que alimenta ese relé.- Confirmación del mal estado del componente comprobado. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>

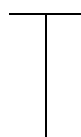


<p><i>Sustitución del componente y comprobación del funcionamiento en taller.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Desconexión de la corriente del equipo.- Desmontaje del bloque averiado del autómata (si procede).- Extracción del componente (driver del relé2).- Limpieza de los puntos de fijación y conexión.- Inserción del nuevo componente en la placa.- Verificación del funcionamiento de la etapa reparada. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Puesta en marcha del equipo en vacío y en carga.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Inspección visual del conjunto y comprobación de las conexiones eléctricas y anclaje del autómata al cuadro.- Conexión de la corriente eléctrica al equipo.- Puesta en funcionamiento del equipo.- Comprobación del funcionamiento en vacío y en carga, y el ciclo de trabajo de la máquina con visualización en pantalla.- Comprobación de funcionamiento de todas las entradas y salidas del equipo en pantalla.- Verificación del funcionamiento normal del equipo. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<p><i>Registro de las tareas en el parte de trabajo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Identificación del técnico, fecha y hora de la intervención.- Descripción del elemento averiado.- Descripción de las operaciones efectuadas.- Inclusión del tiempo invertido.- Asiento en el inventario de almacén de la baja del componente. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<p><i>Cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de manipulación de dispositivos electrónicos, protección radioeléctrica y descargas electrostáticas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos, protección radioeléctrica y descargas electrostáticas.- Gestión de los componentes y materiales desechados en la intervención.- Reciclado de los residuos generados según el plan de gestión de residuos. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de las normas establecidas.</i></p>

Escala A



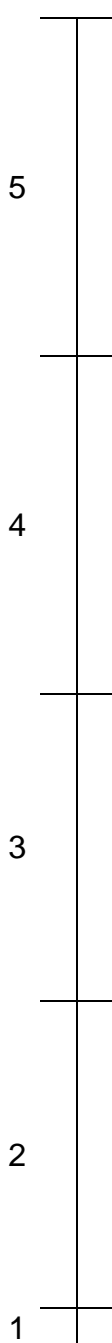
5	<p><i>Localiza el circuito de forma inequívoca. Utiliza e interpreta la información técnica y esquemas del equipo con criterio. Comprueba las entradas y salidas del autómata cumpliendo las normas de seguridad y protección. Efectúa comprobaciones con los instrumentos de medida y verifica la ausencia de tensión en una salida. Desconecta con seguridad la alimentación del equipo y determina con precisión la etapa averiada. Sigue el circuito concreto utilizando instrumentos de medida y localiza el componente dañado. Desmonta el componente de forma segura desoldando los terminales de conexión sin dañar la placa ni el resto de los componentes. Comprueba eléctricamente el estado del componente y confirma con seguridad que está averiado. Muestra destreza y seguridad en el manejo de las herramientas e instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso no descuida ningún aspecto.</i></p>
4	<p>Localiza el circuito. Utiliza e interpreta la información técnica y esquemas del equipo. Comprueba las entradas y salidas del autómata. Efectúa comprobaciones con los instrumentos de medida y verifica la ausencia de tensión en una salida. Desconecta con seguridad la alimentación del equipo y determina la etapa averiada. Sigue el circuito concreto utilizando instrumentos de medida y localiza el componente dañado. Desmonta el componente de forma segura desoldando los terminales de conexión sin dañar la placa ni el resto de los componentes. Comprueba eléctricamente el estado del componente y determina que está averiado. Muestra suficiente habilidad en el manejo de las herramientas e instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso puede descuidar aspectos secundarios que no afectan al resultado final del trabajo.</p>
3	<p><i>Localiza con alguna dificultad el circuito. Consulta la información técnica y esquemas del equipo pero con ciertas dudas en su interpretación. Comprueba las entradas y salidas del autómata. Efectúa comprobaciones con los instrumentos de medida y después de varios intentos verifica la ausencia de tensión en una salida. Desconecta la alimentación del equipo y determina la etapa averiada. Sigue el circuito concreto utilizando instrumentos de medida y localiza con alguna dificultad el componente dañado. Desmonta el componente desoldando los terminales de conexión dañando levemente la zona de soldadura del mismo. Comprueba eléctricamente el componente y determina que está averiado. Muestra cierta habilidad en el manejo de las herramientas manuales y tiene alguna dificultad con los instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso descuida aspectos significativos que repercuten en el resultado final del trabajo en los tiempos establecidos.</i></p>
2	<p><i>Tarda más tiempo del debido en localizar el circuito averiado. Consulta la información técnica y esquemas del equipo pero no es capaz de interpretarla en su totalidad. Comprueba erróneamente las entradas y salidas del autómata. Efectúa comprobaciones con los instrumentos de medida y después de varios intentos verifica la ausencia de tensión en una salida. Sigue el circuito concreto utilizando instrumentos de medida y localiza con mucha dificultad el componente dañado. Desmonta el componente desoldando los terminales de conexión dañando gravemente la zona de soldadura del mismo. Comprueba eléctricamente el estado del componente y tiene dudas para determinar que está averiado. Muestra escasa habilidad en el manejo de las herramientas manuales y tiene grandes dificultades con los instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso descuida aspectos significativos que repercuten en el resultado final del trabajo.</i></p>
1	<p><i>Tarda excesivo tiempo en localizar el equipo averiado. Consulta la información técnica y esquemas del equipo pero no la comprende. Comprueba erróneamente las entradas y salidas del autómata. Efectúa comprobaciones con los instrumentos de medida y después de varios intentos no localiza el fallo. Sigue el circuito concreto utilizando instrumentos de medida y decide con muchas dudas cuál es el componente dañado. No logra desmontar el componente.</i></p>



No muestra destreza alguna en el manejo de las herramientas manuales y no sabe utilizar los instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso descuida aspectos importantes y no logra finalizar el trabajo.

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala B



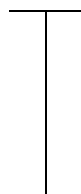
5
Desconecta con seguridad la alimentación del equipo y localiza el componente averiado de forma inequívoca. Utiliza e interpreta la información técnica y esquemas del equipo con criterio y fiabilidad. Extrae el componente de forma segura desoldando las patillas sin dañar la placa ni el resto de los componentes cumpliendo las normas de seguridad y protección personal. Limpia los puntos de conexión. Inserta el nuevo componente en su sitio asegurando su ubicación, fijación mecánica y conexión eléctrica. Suelda los puntos de conexión con soltura y seguridad. Conecta el equipo en vacío y comprueba en pantalla el funcionamiento correcto del sistema. Muestra destreza y seguridad en el manejo del equipo, herramientas e instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso no descuida ningún aspecto.

4
Desconecta la alimentación del equipo y localiza el componente averiado. Utiliza e interpreta la información técnica y esquemas del equipo con criterio. Extrae el componente de forma segura desoldando las patillas sin dañar la placa ni el resto de los componentes. Limpia los puntos de conexión. Inserta el nuevo componente en su sitio asegurando su ubicación, fijación mecánica y conexión eléctrica. Suelda los puntos de conexión con seguridad. Conecta el equipo en vacío y comprueba en pantalla el funcionamiento correcto del sistema. Muestra suficiente habilidad y seguridad en el manejo del equipo, herramientas e instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso puede descuidar aspectos secundarios que no afectan al resultado final del trabajo.

3
Desconecta la alimentación del equipo y localiza el componente averiado con algunas dificultades. Utiliza la información técnica y esquemas del equipo pero con ciertas dudas en su interpretación. Extrae el componente desoldando las patillas causando leves daños en la placa. Inserta el nuevo componente en la placa. Suelda los puntos de conexión. Conecta el equipo en vacío y tiene algunas dudas para comprobar en pantalla el funcionamiento del sistema. Muestra cierta habilidad en el manejo de las herramientas manuales y tiene alguna dificultad con los instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso descuida aspectos significativos que repercuten en el resultado final del trabajo en los tiempos establecidos.

2
Desconecta la alimentación del equipo y localiza el componente averiado con gran dificultad. Utiliza la información técnica y esquemas del equipo pero no es capaz de interpretarla en su totalidad. Extrae el componente desoldando las patillas causando graves daños en la placa. Inserta con dificultad el nuevo componente en la placa. Suelda los puntos de conexión. Conecta el equipo en vacío pero no sabe comprobar en pantalla el funcionamiento del sistema. Muestra escasa habilidad en el manejo de las herramientas manuales y tiene grandes dificultades con los instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso descuida aspectos significativos que repercuten en el resultado final del trabajo.

1



Desconecta la alimentación del equipo y no localiza el componente averiado. Utiliza la información técnica y esquemas del equipo pero no la comprende. Intenta extraer un componente y no lo consigue causando graves daños en la placa. No muestra destreza alguna en el manejo de las herramientas manuales y no sabe utilizar los instrumentos de medida. En el desarrollo del proceso descuida aspectos importantes y no logra finalizar el trabajo.

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 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.

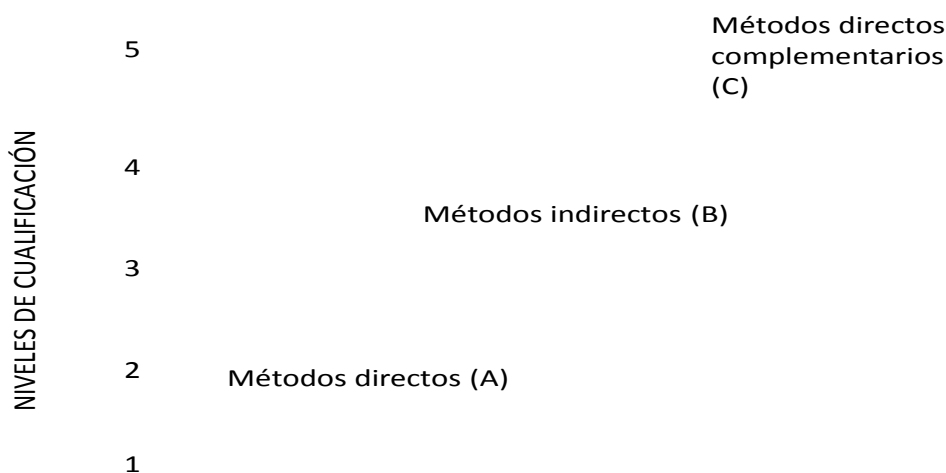
2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección

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).



MÉTODOS DE EVALUACIÓN

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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 la realización del mantenimiento de equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista estructurada profesional 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/a 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 nivel 3. En este nivel tiene importancia la capacidad organizativa y de programación de actividades, así como la revisión de procedimientos, por lo que 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. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose 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.