



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

“UC1569_3: Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE
PROYECTOS DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN
INDUSTRIAL**

Código: ELE484_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 UC1569_3: Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

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 desarrollo de proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial, y que se indican a continuación:

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

- 1. *Elaborar croquis y esquemas de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial, a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.***



- 1.1 Dibujar los esquemas funcionales y generales indicando: la descripción del trazado de la instalación; las zonas de paso; la ubicación de los sistemas de conducción de cables, tuberías, entre otros; la separación entre los conductores de señales, de alimentación y tierra; la relación de cruzamientos, paralelismos y proximidades con otras instalaciones; y los circuitos y elementos (elementos de campo, control, entre otros).
 - 1.2 Calcular las magnitudes (intensidades, secciones, tensiones, impedancias, presiones, caudales, entre otros) utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos en el diseño.
 - 1.3 Especificar los circuitos en los esquemas de trazado de la instalación.
 - 1.4 Recoger en los esquemas de trazado las magnitudes en los puntos característicos (longitud, sección, caída de tensión, intensidad, entre otros).
 - 1.5 Configurar la red de tierra de la instalación de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica prescritas por la normativa vigente.
 - 1.6 Elaborar el informe de especificaciones, recogiendo la finalidad, emplazamiento, rangos, valores de consigna, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.
- Cumplir con los reglamentos y normativa de aplicación.

2. Determinar los equipos, elementos y materiales de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial, a partir del informe de especificaciones y cumpliendo con los reglamentos de aplicación.

- 2.1 Determinar las características de los equipos y elementos según el tipo de instalación, características del lugar de ubicación y requerimientos del montaje.
 - 2.2 Decidir los elementos, equipos y materiales de la instalación respondiendo a normativa vigente, normas de homologación del sector e internas de la empresa.
 - 2.3 Seleccionar las envolventes del sistema de medida y regulación teniendo en cuenta las condiciones de espacio y ambientales del lugar donde van a ser instalados.
 - 2.4 Elegir los elementos del sistema de medida y regulación conforme a las especificaciones técnicas, características del montaje y tipo de instalación.
 - 2.5 Identificar los elementos de la instalación de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, entre otros, del fabricante así como con las normas de homologación a las que responde.
 - 2.6 Elaborar un listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, que permita elaborar los presupuestos y el estudio básico de seguridad y salud laboral.
- Cumplir con los reglamentos y normativa de aplicación.

3. Elaborar programas de control para sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial utilizando las técnicas adecuadas, a partir de la documentación técnica.

- 3.1 Recopilar la documentación técnica (proyecto, especificaciones técnicas, manuales técnicos y manuales de producto) para su uso en la programación.
- 3.2 Determinar las necesidades de programación del sistema de medida y regulación teniendo en cuenta los equipos, elementos y funcionamiento del sistema.



- 3.3 Seleccionar los equipos y herramientas de desarrollo de programación de acuerdo con los equipos y elementos del sistema de medida y regulación.
- 3.4 Codificar el programa de control dando respuesta a las necesidades del sistema de medida y regulación, permitiendo la parametrización del sistema y facilitando el mantenimiento de la instalación.
- 3.5 Efectuar las pruebas funcionales siguiendo el procedimiento establecido y verificando la correcta ejecución del programa de control.

4. Elaborar los planos de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial a partir de los croquis y esquemas elaborados, equipos, elementos y materiales determinados, y teniendo en cuenta el mantenimiento para el trazado de la instalación.

- 4.1 Representar en los planos generales de la instalación el emplazamiento de los equipos, sus dimensiones, elementos y especificaciones técnicas de los circuitos.
 - 4.2 Representar en los planos los elementos, sus agrupaciones, los sistemas de referencia y codificación conforme a la medida y regulación del sistema.
 - 4.3 Representar en los planos: la relación entre componentes, el funcionamiento del sistema, la medida y regulación de la instalación, los valores características y las especificaciones de equipos y elementos.
 - 4.4 Dibujar los elementos de campo, cableado y sistemas de medida y regulación: conforme simbología y convencionalismos normalizados de aplicación; conforme las normas internas de la empresa; y utilizando sistema de representación y escala apropiados.
 - 4.5 Dibujar los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos: según las formas constructivas y las dimensiones de soportes y anclajes; según conducciones, equipos y las condiciones del entorno; según el transporte, el paso a través de los accesos y la manipulación con los medios disponibles y en las condiciones de seguridad requeridas en obra; según los elementos de obra civil requeridos para la instalación.
 - 4.6 Elaborar los planos de esquemas, conexionado y de montaje cumpliendo con las especificaciones, rangos y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.
 - 4.7 Actualizar el listado general de equipos (transmisores, reguladores, válvula de control, entre otros), elementos de la instalación y medios de seguridad según variaciones a lo largo del proyecto.
- Cumplir con los reglamentos y normativa de aplicación.

5. Calcular el presupuesto de la instalación del sistema de medida y regulación en sistemas de automatización industrial, a partir de la documentación técnica del proyecto.

- 5.1 Descomponer la instalación en unidades constructivas y determinar los elementos que la componen cumpliendo las especificaciones técnicas del proyecto y del pliego de condiciones.
- 5.2 Cuantificar la cantidad de elementos de cada unidad constructiva, y especificar las operaciones a realizar.
- 5.3 Anotar las mediciones y valores obtenidos de cada una de las unidades constructivas.
- 5.4 Establecer la mano de obra que interviene por unidad constructiva, estableciendo las condiciones de montaje según normativa.
- 5.5 Estimar los tiempos de ejecución por unidad constructiva.



- 5.6 Valorar el coste total de cada unidad constructiva contemplando todos los trabajos a realizar e incluyendo todos los materiales utilizados.
- 5.7 Elaborar el presupuesto por medio de la información obtenida.

6. Definir las condiciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción, en el ámbito de su competencia, de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial, a partir de la documentación técnica del proyecto.

- 6.1 Elaborar las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos conforme A las características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad.
 - 6.2 Definir las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.
 - 6.3 Obtener del fabricante las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación.
 - 6.4 Definir las condiciones de recepción y el protocolo de pruebas de la instalación.
 - 6.5 Determinar los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener).
 - 6.6 Elaborar el plan de trabajo a partir de la documentación técnica (proyecto y especificaciones técnicas, entre otros).
- Cumplir con los reglamentos y normativa de aplicación.

7. Elaborar el estudio básico de Seguridad y Salud laboral para la ejecución de la instalación, y los manuales de la instalación de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial, a partir de la documentación técnica del proyecto.

- 7.1 Elaborar una relación de factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de elementos y equipos, entre otros).
 - 7.2 Establecer las medidas preventivas asociadas a los factores de riesgo indicando las medidas de protección a utilizar tanto colectivas como individuales.
 - 7.3 Recoger las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrados por el fabricante y la experiencia obtenida en obras similares para la elaboración del estudio básico de seguridad y salud.
 - 7.4 Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de uso, de funcionamiento, de seguridad y de operaciones manuales de funcionamiento.
 - 7.5 Indicar en el manual de instrucciones de servicio los pasos a seguir en caso de avería o emergencia.
 - 7.6 Elaborar el manual de mantenimiento indicando los puntos de inspección, los parámetros a controlar, las operaciones a realizar, los medios empleados, y la periodicidad de las actuaciones.
- Cumplir con los reglamentos y normativa de aplicación.

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 UC1569_3: Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Elaboración de croquis y esquemas de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

- Estructura de un sistema automático de medida y regulación:
 - Red de alimentación.
 - Armarios eléctricos, armarios y pupitres de mando.
 - Regulación y control.
 - Cableado.
 - Sensores.
 - Actuadores y posicionadores, entre otros.
- Tipos de sistemas de medida: analógicos y digitales.
- Variables de medida.
 - Presión, nivel, temperatura, caudal, humedad, velocidad, analizadores químicos, entre otros.
- Captadores:
 - Detectores.
 - Sensores y transmisores de medida de presión.
 - Caudal.
 - Nivel y temperatura, entre otros.
- Actuadores.
 - Arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, posicionadores, motores, entre otros.
- Red de suministro neumática e hidráulica, armarios neumáticos e hidráulicos, conducciones, entre otros.
- Elementos neumáticos:
 - Producción y tratamiento del aire.
 - Distribuidores, válvulas, presostatos, cilindros, motores neumáticos, vacío, entre otros.
- Elementos oleohidráulicos.
 - Grupo hidráulico, distribuidores.
 - Válvulas, servoválvulas, presostatos, cilindros, motores hidráulicos, acumuladores, entre otros.

2. Determinación de los equipos, elementos y materiales de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

- Cálculo de los parámetros. Cálculo y selección de soportes.
- Niveles de señal y unidades en los puntos de test.
- Valor de calibración de los sistemas de protección.
- Valor de calibración y rango de los sistemas de medida.
- Valor de calibración y rango de los sistemas de regulación.
- Software de aplicación. Tablas y gráficos.
- Caracterización y selección de los elementos de la instalación.
- Envoltentes, grado de protección y puesta a tierra.
 - Características técnicas.
- Cables y sistemas de conducción.
 - Características técnicas.
 - Grado de protección.



- Tipo de apantallamiento.
- Técnicas de construcción de cuadros, armarios y pupitres.
- Técnicas de tendido de cables y sistemas de conducción.
- Técnicas de conexionado.
- Fases de construcción y montaje:
 - Selección de la envolvente de cables, sistemas de conducción.
 - Replanteo.
 - Mecanizado.
 - Distribución y marcado de elementos y equipos.
 - Cableado y marcado, conexionado.
 - Comprobaciones finales,
 - Tratamiento de residuos.

3. Elaboración de programas de control para sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

- Automatas programables.
 - Características técnicas.
 - Aplicaciones.
 - Tipos de autómatas.
 - Elementos (CPU, módulos de entradas, salidas Y de comunicación, regulación, entre otros).
- Interconexión con los elementos de campo.
- Buses de comunicaciones.
- Lenguajes de programación.
- Operaciones de carga, borrado, chequeo.
- Operaciones de programación:
 - Carga y transferencia de datos.
 - Bloques de temporización, conteo y comparación.
 - Operaciones aritméticas básicas y avanzadas.
 - Operaciones analógicas. Funciones de escalado.
- Bloques de regulación PID.
- Módulos de bus de campo.
- Interfaces de comunicación con PC.

4. Elaboración de los planos de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

- Planos y esquemas.
 - Planos de ubicación e implantación.
- Tipos de planos: situación, de detalle de elementos constructivos, de montaje.
- Esquemas eléctricos.
 - Generales y de conexionado.
- Simbología normalizada. Sistemas de representación.
 - Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.
 - Vistas normalizadas.
- Elaboración de croquis. Plegado de planos.
- Software para elaboración de planos y esquemas eléctricos.
- Listados de equipos y elementos.

5. Cálculo del presupuesto de la instalación del sistema de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

- Unidades constructivas. Componentes de la instalación.



- Mediciones y cálculos. Listas de precios.
- Presupuesto.
- Software de aplicación.

6. Definición de las condiciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción, en el ámbito de su competencia, de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

- Puesta en marcha de la instalación.
 - Pruebas y verificaciones.
- Ajuste de los parámetros del sistema y de los sistemas de protección.
- Niveles de señal y unidades en los puntos de test.
- Software de aplicación. Tablas y gráficos.
- Fases de la instalación. Definición de hitos. Diagramas.

7. Elaboración del estudio básico de Seguridad y Salud laboral para la ejecución de la instalación, y los manuales de la instalación de los sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.

- Seguridad en el montaje.
 - Normativa de seguridad e higiene. Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.
 - Proyectos tipo de seguridad. Estudios básicos de seguridad y salud laboral.
 - Equipos de protección colectivos e individuales.
- Manuales de instrucciones y mantenimiento.
 - Especificaciones técnicas de los elementos de los sistemas de medida y regulación industrial.
 - Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones: protocolo de pruebas.
 - Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.

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

- Tecnologías aplicadas en sistemas de medida y regulación.
- Tecnologías aplicadas en automatismos neumáticos e hidráulicos.
- Tipos de procesos industriales aplicables. Tipos de regulación de un proceso: lazo abierto y lazo cerrado.
- Sistemas regulación lineal, proporcional y PID. Equipos de regulación analógicos y digitales.
- Cables y sistemas de conducción: tipos y características.
- Herramientas y equipos. Elementos y equipos de seguridad eléctrica.
- Simbología normalizada. Interpretación de planos.
- Equipos de protección y normas de seguridad.
- Normas medioambientales. Recomendaciones de seguridad y medioambientales.
- Documentación de los fabricantes.
- Documentos de un proyecto.
 - Memoria. Planos. Programas. Manuales. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas. Estudio básico de seguridad y salud.
- Otros documentos: certificado de fin de obra, boletín de instalación y protocolo de pruebas.



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 la empresa:

- 1.1 Comprender el sistema organizacional del trabajo y su proceso productivo.
- 1.2 Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos así como a situaciones o contextos nuevos.
- 1.3 Habituarse al ritmo de trabajo de la empresa y a sus cambios.
- 1.4 Demostrar flexibilidad para afrontar diferentes situaciones de trabajo y sus cambios.
- 1.5 Gestionar el tiempo de trabajo de una forma eficaz.
- 1.6 Mantener el área de trabajo en orden y limpieza y colaborar con el grupo con esta finalidad.

2. En relación con otros profesionales:

- 2.1 Coordinarse y colaborar con los miembros del equipo y con otros trabajadores y profesionales.
- 2.2 Compartir los objetivos de producción y la responsabilidad de trabajo, así como asumir responsabilidades y decisiones.
- 2.3 Comunicarse eficazmente, de forma clara y concisa, con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- 2.4 Saber escuchar mejoras y dificultades valorando las aportaciones realizadas.
- 2.5 Asignación de objetivos y tareas a las personas adecuadas para realizar el trabajo y planifica su seguimiento.
- 2.6 Delegación. Se preocupa de que los integrantes de su equipo dispongan de la capacidad de tomar decisiones y de los recursos necesarios para lograr sus objetivos.

3. En relación con otros aspectos:

- 3.1 Actuar en el trabajo siempre de forma eficiente bajo cualquier presión exterior o situación de estrés.
- 3.2 Responsabilizarse del trabajo desarrollado y del cumplimiento de los objetivos, así en la asunción de riesgos y en los errores y fracasos.
- 3.3 Respetar y cumplir con los procedimientos y normas internas de la empresa, así como las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

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 UC1569_3: Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial 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 desarrollar el proyecto de modificación de un sistema de medida y regulación de una instalación de automatización industrial, que consta de circuito eléctrico de potencia y mando, autómatas programables, dispositivos electro-neumáticos y electro-hidráulicos, equipamiento de medida y regulación de proceso. La modificación supondrá la incorporación al menos de: un equipo de medida analógico-digital, un regulador que controle una servo-válvula para un proceso continuo y un acondicionador de señal entre el equipo de medida y el autómata programable. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Completar los esquemas del sistema de medida y regulación de la instalación.
2. Seleccionar los componentes de la modificación de la instalación.
3. Modificar la programación del autómata programable para la adecuación a los nuevos componentes de la instalación.
4. Elaborar los planos y esquemas de medida y regulación con los componentes de la instalación.
5. Elaborar un presupuesto de la modificación realizada.
6. Completar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento, incluyendo el protocolo de medidas y calibración del sistema.



Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de las herramientas, equipamiento y materiales, además de los equipos de protección individual necesarios para la situación profesional de evaluación.
- Se dispondrá del proyecto de la instalación en formato papel y electrónico, además de equipamiento y software informático.
- Se dispondrá de catálogos técnicos de fabricantes y tarifas para la selección de los componentes y elaboración del presupuesto.
- Se considerará el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.
- 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

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>Cumplimentación de los esquemas de la instalación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Consulta del proyecto de la instalación y documentación técnica de los dispositivos.- Consulta de las características técnicas de los fabricantes de los equipos.- Representación en los esquemas de componentes: mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos, de medida y regulación.- Utilización de simbología normalizada y datos técnicos en los esquemas.- Incorporación a los planos de la instalación de los cableados y componentes del sistema de automatización.

	<p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<p><i>Selección de los componentes según ampliación de la instalación.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de los parámetros técnicos básicos de la instalación. - Selección de los dispositivos (eléctricos, neumáticos e hidráulicos, medida, regulación) - Comprobación de la compatibilidad entre componentes en la instalación. - Disposición idónea de las envolventes y equipos en planta. - Selección de las canalizaciones y conducciones según ampliación. - Elaboración del listado con las características de equipamientos y materiales. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Modificación de la programación del autómata programable.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consulta del proyecto de la instalación y la documentación técnica de los dispositivos. - Comprobación de la secuencia del funcionamiento de la instalación y la adecuación a las nuevas condiciones. - Introducción del código del programa del autómata. - Realización de las pruebas funcionales y ejecución del programa. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Elaboración de los planos y esquemas de medida y regulación de la instalación.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de simbología normalizada de componentes e instalaciones. - Uso de herramientas informáticas para dibujo y cálculos. - Incorporación de principales parámetros a los planos. - Uso de distintos tamaños y escalas de planos. - Indicación de variables de medida en la instalación. - Incorporación de esquemas de regulación del proceso. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<p><i>Elaboración del presupuesto de la modificación.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de herramientas informáticas para elaborar el presupuesto. - Utilización de fabricantes homologados por la normativa y la empresa. - Completa el presupuesto con referencias de

	<p>materiales, cantidades, nombre del fabricante y precio unitario.</p> <ul style="list-style-type: none">- Valoración de las tareas y tiempos empleados en la relación de los trabajos.- Incorporación a los presupuestos de características técnicas de los dispositivos y opciones para su selección. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Elaboración de manuales de la instalación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Consulta del proyecto, de la documentación técnica y de los manuales de funcionamiento, mantenimiento y puesta en marcha de la instalación.- Uso de herramientas informáticas para elaborar manuales.- Descripción del funcionamiento de la instalación.- Incorporación de características técnicas de componentes a los manuales.- Incorporación de planos y esquemas simplificados en los manuales.- Incorporación de referencia a normativa legal aplicable.- Indicación de protocolo de medidas de puesta en marcha y calibración. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Cumplimiento de las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos.</i>	<p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>

Escala A



4 *Calcula los parámetros técnicos característicos de la instalación, seleccionando los componentes acorde a los cálculos. Determina necesidades según especificaciones de la instalación y normativa. Elabora un listado de materiales y referencias, e indica varias soluciones para la situación planteada. En el desarrollo del proceso no descuida ningún aspecto.*

3

Calcula los parámetros técnicos característicos de la instalación, seleccionando los componentes acorde a los cálculos. Determina necesidades según especificaciones de la instalación y normativa. Elabora de forma incompleta un listado de materiales y referencias, e indica varias soluciones para la situación planteada. En el desarrollo del proceso descuida aspectos secundarios que no afectan el resultado final.

2



	<p>Calcula con errores los parámetros característicos de la instalación, seleccionando los componentes acorde a los cálculos. Determina necesidades según especificaciones de la instalación y normativa. Elabora de forma incompleta un listado de materiales y referencias, e indica una posible solución para la situación planteada. En el desarrollo del proceso descuida aspectos significativos que repercuten en el resultado final.</p>
1	<p>Calcula con errores los parámetros característicos de la instalación, seleccionando inadecuadamente los componentes acorde a los cálculos. Elabora parcialmente un listado de materiales y referencias, y no indica una solución para el problema planteado.</p>

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

Escala B

5	<p>Identifica la secuencia del funcionamiento de la instalación, comprobando las características técnicas y compatibilidad de los componentes. Introduce la programación en el autómata, chequeando la correcta ejecución del programa y de los dispositivos, y solucionando los posibles errores cometidos en la programación. En el desarrollo del proceso no descuida ningún aspecto.</p>
4	<p>Identifica la secuencia del funcionamiento de la instalación, sin comprobar las características técnicas y compatibilidad de los componentes. Introduce la programación en el autómata, chequeando la correcta ejecución del programa y de los dispositivos. Trata de solucionar y los posibles errores cometidos en la programación. En el desarrollo del proceso descuida aspectos secundarios que no afectan el resultado final.</p>
3	<p>Identifica la secuencia del funcionamiento de la instalación, sin comprobar las características técnicas y compatibilidad de los componentes. Introduce de forma incompleta la programación en el autómata, chequeando la correcta ejecución del programa y de los dispositivos. No revisa los posibles errores cometidos en la programación. En el desarrollo del proceso descuida aspectos significativos que repercuten en el resultado final.</p>
2	<p>Identifica la secuencia del funcionamiento de la instalación, sin comprobar las características técnicas y compatibilidad de los componentes. Introduce de forma incompleta la programación en el autómata, sin chequear la correcta ejecución del programa y de los dispositivos. En el desarrollo del proceso comete errores de importancia que afectan al resultado final de la operación.</p>
1	<p>No Identifica la secuencia del funcionamiento de la instalación, e introduce de forma incompleta la programación en el autómata.</p>

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



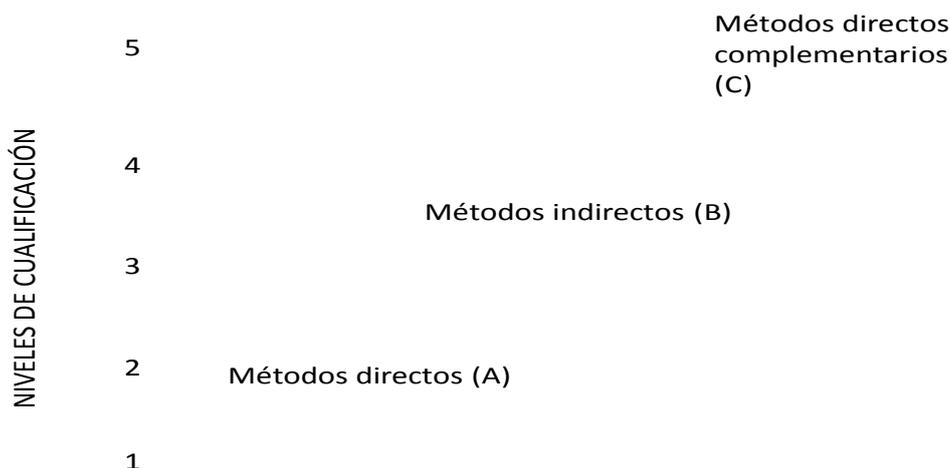
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

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 el desarrollo de proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial 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.