



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC1570_3: Desarrollar proyectos de redes de comunicación 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 UC1570_3: Desarrollar proyectos de redes de comunicación 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 que intervienen en desarrollar proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial, 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. Determinar las especificaciones del proyecto de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial para

crear un cuaderno de cargas de necesidades de la clientela, observando la ubicación de la red.

- 1.1 Los datos para la elaboración de la memoria del proyecto se recogen en el informe de especificaciones (tipología, tecnología, medios de transmisión, equipos de distribución), incluyendo la finalidad, el emplazamiento, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos de la red, entre otros.
- 1.2 La información sobre las redes de comunicación en sistemas de automatización se recoge en los croquis y esquemas, tomando medidas in situ para la elaboración de los planos de la instalación.
- 1.3 Las condiciones y características de redes del sistema de automatización industrial (mejora de la productividad, reducir costes, minimizar daños en las piezas, entre otras) se ajustan a las recomendaciones técnicas del fabricante, cumpliendo las normas de seguridad y de protección medioambiental.
- 1.4 La topología de la red (punto a punto, bus, estrella, árbol, entre otras) y la arquitectura se determina, recogiendo en los esquemas de trazado de la instalación, así como, las características de la red, el número de elementos y las magnitudes calculadas en los puntos característicos, atendiendo a los requerimientos internos y externos de acceso a la red.
- 1.5 Las medidas de gestión de residuos y protección medioambiental se planifican, incorporándolas en el proyecto, definiendo los tipos de zonas de almacenamiento en obra, incluyendo acopio de materiales, mezclas entre materiales, entre otros.

2. Establecer la arquitectura de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, seleccionando los equipos, conexiones y caminos de cables de la red de comunicación para definir la estructura.

- 2.1 Los elementos y los equipos de la red de comunicación (ordenador industrial-PC-, dispositivos de enlace entre computadora y controlador lógico programable-PC/PLC-, acopladores periferia distribuida/proceso de automatización-DP/PA-, entre otros) se seleccionan, respondiendo a los requerimientos del montaje, características del lugar de ubicación, las homologaciones del sector y normas internas de la empresa.
- 2.2 Las magnitudes (velocidades de transmisión, capacidad de las líneas, longitud, entre otros) se calculan, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos (estándar 8023 para ETH, ISO IS11801 para el cableado, entre otros).
- 2.3 La jerarquía de la red de comunicación se establece, atendiendo a la clasificación, según la cantidad de información que sirve para la planificación del sistema de automatización industrial (nivel de campo, nivel de control o nivel de información).
- 2.4 El protocolo de la red de comunicación (“Profinet”, “Ethernet”, “Profibus”, entre otros) del sistema de automatización industrial se



Financiado por
la Unión Europea

elige, teniendo en cuenta su uso y desarrollo, la disponibilidad, la precisión y la flexibilidad para personalizar dispositivo, entre otros.

- 2.5 La puesta a tierra y protección radioeléctrica de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial se determinan de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y normativa electrotécnica aplicable.

3. *Proyectar planos, esquemas, diagramas, emplazamientos, configuraciones y programas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, garantizando el funcionamiento de las comunicaciones.*

- 3.1 Los planos de las redes de comunicación, esquemas, diagramas, entre otros, se representan teniendo en cuenta: - La simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, las normas internas de la empresa. - La identificación de los circuitos o sistemas y de sus componentes. - La escala y el sistema de representación, según los contenidos. - Las formas constructivas y dimensiones de conducciones, equipos y las condiciones del entorno. - 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. - Los elementos de obra civil para su instalación (zanjas, arquetas, entre otros), así como, sus especificaciones.
- 3.2 Los esquemas funcionales y generales se completan, recogiendo, entre otros: - La topología y tipología de la red. - La descripción del trazado de la instalación de la red, indicando las zonas de paso. - La ubicación de los sistemas de conducción de cables, antenas, entre otras. - La relación de cruzamientos, paralelismos y proximidades con otras instalaciones. - Los circuitos y elementos (elementos de campo, control, interfaces, entre otros) para la configuración de la instalación.
- 3.3 El emplazamiento de los equipos, sus dimensiones, elementos y especificaciones técnicas se representan en los planos generales de la instalación, cumpliendo las normas de aplicación en sistemas de automatización industrial (Comisión Electrotécnica Internacional-IEC, 61511, 61508, entre otras).
- 3.4 Las herramientas, aplicaciones y equipos informáticos de desarrollo se seleccionan, considerando los equipos y elementos (Sistema de Ejecución de Fabricación-MES-, Sistema de planificación automática-APS-, Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador-GMAO-, Planificación de Recursos Empresariales-ERP-, Supervisor y Control de Adquisición de Datos SCADA", entre otros).
- 3.5 Los programas y las configuraciones de las redes de los sistemas de automatización industrial se elaboran, permitiendo el control y la parametrización de equipos y facilitando su mantenimiento.

4. *Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, cumpliendo con las condiciones técnicas del proyecto.*

- 4.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos se elaboran, considerando las características de las redes, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad.
- 4.2 Las pruebas de recepción requeridas (analizar cableado, velocidad de comunicación entre dispositivos, “firmware”, “firewall”, entre otras) se definen, asegurando los parámetros de calidad (velocidad, exactitud, seguridad, entre otros) establecidos en el cuaderno de cargas de necesidades.
- 4.3 El almacenamiento y manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación de la red de comunicación se selecciona, cumpliendo las condiciones del fabricante.
- 4.4 La recepción y las pruebas de la instalación de la red de comunicación se especifican, detallando en un documento las condiciones (según certificación “PoE de Ethernet Alliance”, entre otras).
- 4.5 Los hitos del proyecto (fecha y resultado a obtener) se especifican, determinándose en el documento plan de proyecto.

5. Elaborar el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, cuantificando el coste del proyecto, definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas y aplicando precios de fabricantes e instaladores.

- 5.1 Las unidades de obra establecidas se desglosan para obtener su costo, teniendo en cuenta, entre otros: - Los elementos que la componen y las cantidades de cada una de ellas. - Las mediciones con sus unidades. - Las operaciones a realizar y la mano de obra que interviene. - Las condiciones de montaje. - El tiempo estimado para la ejecución y las condiciones de calidad requeridas. - El coste total de cada unidad de obra.
- 5.2 Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas, cumpliendo las condiciones técnicas del proyecto.
- 5.3 El conjunto de unidades de obra se calcula, contemplando los trabajos a realizar e incluyendo los medios y materiales utilizados.
- 5.4 El presupuesto total para la ejecución del proyecto de la red de comunicación del sistema de automatización industrial se establece en el documento presupuesto y mediciones, contemplando los trabajos que se deben ejecutar, las mediciones y los precios unitarios de cada una de las unidades de obra definidas.

6. Elaborar el pliego de condiciones técnicas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial para la contratación del proyecto, incorporando la descripción general del contenido del mismo, los criterios normativos, legales y administrativos a considerar por las empresas que intervengan.

- 6.1 El objeto del contrato se determina, especificando el alcance y los límites del proyecto.
- 6.2 Las actividades a realizar se establecen, incluyendo el resultado esperado en cada una de ellas.
- 6.3 La infraestructura de la red se define, incluyendo un listado de materiales, un esquema o mapa de la red y las capacidades máximas de los nodos.
- 6.4 Las fases del proyecto se planifican, teniendo en cuenta los plazos de suministro de materiales, del montaje de la red de comunicación y de la puesta en servicio.

7. Elaborar los manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, para garantizar su funcionamiento tras la ejecución del proyecto, proporcionando información crítica sobre cómo utiliza de forma segura y eficaz.

- 7.1 El manual de instrucciones de servicio se redacta, incluyendo secciones clave como índice, especificaciones del proyecto, información de mantenimiento, instrucciones de seguridad, consejos para solucionar problemas y vías de atención a la clientela.
- 7.2 Las actuaciones a seguir en caso de anomalía, avería o emergencia en la red de comunicación del sistema de automatización se especifican, detallándose en el manual de instrucciones de servicio.
- 7.3 El manual de mantenimiento se elabora teniendo en cuenta, entre otros: - Los puntos de inspección para el mantenimiento (conexiones a tierra, "switch", nodos, entre otros). - Los parámetros a controlar (impedancia, velocidad de comunicación, errores de envío de paquetes, entre otros). - Las operaciones a realizar (medir impedancia de cables, conexiones a tierra, entre otros). - Los medios empleados (analizador de red, polímetro, entre otros). - La periodicidad de las actuaciones.
- 7.4 El plan de producción y gestión de residuos se redacta, recogiendo la clasificación de residuos generados para su retirada selectiva, la segregación según el tipo, los gestores autorizados, entre otros, evitando la contaminación y asegurando su trazabilidad y la protección ambiental.
- 7.5 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de elementos y equipos, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican, incluyéndolos en los manuales de servicio y mantenimiento.
- 7.6 Los riesgos asociados a los factores de riesgo (choques, golpes, contactos eléctricos, entre otros) se identifican, indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

b) Especificaciones relacionadas con el "saber".



Financiado por
la Unión Europea

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 **UC1570_3: Desarrollar proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Redes de comunicación en sistemas de automatización industrial

- Normativa sobre redes de comunicación industrial. Documentos de un proyecto. memoria técnica. Especificaciones técnicas (finalidad, emplazamiento, características técnicas y funcionales, elementos y equipos, entre otros). Cálculo de los parámetros: número de puntos a comunicar. Parámetros de las redes de comunicación industrial: velocidad de transmisión, tipo de cable, longitud máxima, número máximo de puntos o estaciones, entre otros. Capacidades de los elementos y equipos. “Software” de aplicación. Tablas y gráficos. Estructura de una red de comunicación industrial: Pirámide “CIM”. Topología de las redes de comunicación industrial: bus, red e inalámbricas (“Wireless”). El modelo de referencia OSI. Bus de campo. Tipos: “ASi”, “Profibus”, “Profinet”, “Modbus RTU”, “CANopen”, entre otros. Red “Ethernet”. Medios de transmisión, físico (cable coaxial, trenzado y de fibra óptica). Normativa sobre la producción y prevención de residuos y medioambiental.

2. Elementos que constituyen las redes de comunicación en sistemas de automatización industrial

- Equipos de transmisión y recepción: transmisores y módulos de comunicación. Repetidores y conversores de señal. Paneles de Operador (HMI). “SCADA” (Control supervisor y adquisición de datos). DCS (sistemas de control distribuido). Sistemas de conducción de cables e infraestructura de distribución. Normativa de las redes de comunicación industrial: “EN”, “IEEE”, “ISO”, entre otras. Envolventes: cuadros, armarios y pupitres. Características técnicas, grado de protección y puesta a tierra. Fases de construcción: elección de la envolvente, replanteo, mecanizado, distribución, marcado de elementos y equipos, cableado y etiquetado, comprobaciones finales, tratamiento de residuos. Cableado y sistemas de conducción de cables: cables. Tipos. Características técnicas. Sistemas de conducción de cables. Tipos. Características técnicas. Técnicas de tendido de cables e instalación de sistemas de conducción. Técnicas de conexionado de cables. Equipos de protección individuales y colectivos. Herramientas. Normativa sobre compatibilidad electromagnética.

3. Elaboración de planos, esquemas y programas de la red de comunicación de sistemas de automatización industrial

- Elaboración de planos y esquemas: acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados. Márgenes y cajetín en los planos. Vistas normalizadas. Elaboración de croquis. Plegado de planos. “Software” para diseño de redes de comunicación industrial. Interpretación de los planos de ubicación e implantación. Simbología normalizada. Interpretación de



Financiado por
la Unión Europea

planos de ubicación e implantación. Sistemas de representación. “Software” para elaboración de planos y esquemas de redes de comunicación. Tipos de planos: de situación, campo, cableado vertical y horizontal. Plano de distribución de equipos en cuadros, armarios y pupitres. Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

4. Definición de pruebas y ensayos de recepción de equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial

- Distribución y marcado de cableado, elementos y equipos, conexionado, comprobaciones finales. Almacenamiento de materiales. Técnicas específicas de montaje. Pruebas de recepción (analizar cableado, velocidad de comunicación entre dispositivos, “firmware”, “firewall”, entre otras). Parámetros de funcionamiento en las instalaciones (velocidad, exactitud, seguridad, entre otros), ajustes y calibración. Equipos y herramientas. Certificaciones. Normas de seguridad personal y de los equipos. Diseño y configuración de pantallas. Normas “UNE”. Otras normas. Herramientas de configuración y programación. Históricos, gráficos y curvas de tendencia.

5. Elaboración de presupuestos de montaje y puesta en marcha de sistemas de medida y regulación

- Hitos. Mediciones. Unidades de obra. Cuadros de precios. Baremos. Presupuestos generales y descompuestos. Definición de hitos. Baremos. Presupuestos generales y desglosados. “Software” de aplicación (base de datos, precios, catálogos de fabricantes de materiales y equipos) para redes de comunicación en sistemas de automatización industrial.

6. Elaboración del pliego de condiciones de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial

- Especificaciones técnicas de equipos, elementos y materiales. 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. Planificación de las fases del proyecto. Actividades y cronograma. Normativa legal y administrativa relacionada con la automatización industrial.

7. Elaboración de los manuales de servicio y mantenimiento de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial

- Identificación de riesgos y riesgos asociados. Equipos de protección individuales y colectivos. Material de seguridad. Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar. Riesgos asociados a los factores de riesgo (choques, golpes, contactos eléctricos, entre otros). Medidas preventivas. Normativa sobre producción y gestión de residuos.

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:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.
- Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

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 “UC1570_3: Desarrollar proyectos de redes de comunicación 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 proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial,

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. Determinar las especificaciones del proyecto de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial, establecer la arquitectura de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial y proyectar planos, esquemas, diagramas, emplazamientos, configuraciones y programas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial.
2. Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial y el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial.
3. Elaborar el pliego de condiciones técnicas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial para la contratación del proyecto y los manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial.

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 determinación de las especificaciones del proyecto de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial, en el establecimiento de la arquitectura de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial y en la proyección de planos, esquemas, diagramas, emplazamientos, configuraciones y programas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Recopilación de los datos para la elaboración de la memoria del proyecto en el informe de especificaciones.- Recopilación de la información sobre las redes de comunicación en sistemas de automatización en los croquis y esquemas.- Ajuste de las condiciones y características de redes del sistema de automatización industrial a las recomendaciones técnicas del fabricante.- Determinación de la topología de la red y la arquitectura.- Planificación de las medidas de gestión de residuos y protección medioambiental.- Selección de los elementos y los equipos de la red de comunicación.- Cálculo de las magnitudes, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.- Implantación de la jerarquía de la red de comunicación, atendiendo a la clasificación.- Elección del protocolo de la red de comunicación del sistema de automatización industrial.- Determinación de la puesta a tierra y protección radioeléctrica de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica.- Representación de los planos de las redes de comunicación, esquemas, diagramas, entre otros.- Complimentación de los esquemas funcionales y generales.- Representación del emplazamiento de los equipos, sus dimensiones, elementos y especificaciones técnicas en los planos generales de la instalación.- Selección de las herramientas, aplicaciones y equipos informáticos de desarrollo, considerando los equipos y elementos.- Elaboración de los programas y las configuraciones de las redes de los sistemas de automatización industrial. <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Destreza en la elaboración de especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los</i>	<ul style="list-style-type: none">- Elaboración de las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos.- Definición de las pruebas de recepción requeridas.

<p><i>equipos, elementos y de materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial y el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Selección del almacenamiento y manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación de la red de comunicación.- Especificación de la recepción y las pruebas de la instalación de la red de comunicación.- Especificación de los hitos del proyecto, determinándose en el documento plan de proyecto- Desglose de las unidades de obra establecidas para obtener su costo.- Ajuste de las unidades de obra a las especificaciones técnicas, cumpliendo las condiciones técnicas del proyecto- Cálculo del conjunto de unidades de obra, contemplando los trabajos a realizar.- Implantación del presupuesto total para la ejecución del proyecto de la red de comunicación del sistema de automatización industrial en el documento presupuesto y mediciones. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Precisión en la elaboración del pliego de condiciones técnicas de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial para la contratación del proyecto y de los manuales de instrucciones de servicio y mantenimiento de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Determinación del objeto del contrato, especificando el alcance y los límites del proyecto.- Implantación de las actividades a realizar, incluyendo el resultado esperado en cada una de ellas.- Definición de la infraestructura de la red.- Planificación de las fases del proyecto.- Redacción del manual de instrucciones de servicio, incluyendo secciones clave.- Especificación de las actuaciones a seguir en caso de anomalía, avería o emergencia en la red de comunicación del sistema de automatización.- Elaboración del manual de mantenimiento.- Redacción del plan de producción y gestión de residuos.- Identificación de los factores de riesgo asociados a las operaciones de la ejecución de la instalación.- Identificación de los riesgos asociados a los factores de riesgo, indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas. <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado,</i></p>	

considerando el que emplearía un o una profesional competente.

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

Escala A

4	<p>Para elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial y el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, elabora las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos. Define las pruebas de recepción requeridas. Selecciona el almacenamiento y manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación de la red de comunicación. Especifica la recepción y las pruebas de la instalación de la red de comunicación. Especifica los hitos del proyecto, determinándose en el documento plan de proyecto Desglosa las unidades de obra establecidas para obtener su costo. Ajusta las unidades de obra a las especificaciones técnicas, cumpliendo las condiciones técnicas del proyecto Calcula el conjunto de unidades de obra, contemplando los trabajos a realizar. Implanta el presupuesto total para la ejecución del proyecto de la red de comunicación del sistema de automatización industrial en el documento presupuesto y mediciones.</p>
3	<p>Para elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial y el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, elabora las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos. Define las pruebas de recepción requeridas. Selecciona el almacenamiento y manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación de la red de comunicación. Especifica la recepción y las pruebas de la instalación de la red de comunicación. Especifica los hitos del proyecto, determinándose en el documento plan de proyecto Desglosa las unidades de obra establecidas para obtener su costo. Ajusta las unidades de obra a las especificaciones técnicas, cumpliendo las condiciones técnicas del proyecto Calcula el conjunto de unidades de obra, contemplando los trabajos a realizar. Implanta el presupuesto total para la ejecución del proyecto de la red de comunicación del sistema de automatización industrial en el documento presupuesto y mediciones, pero comete ciertas irregularidades que no alteran el resultado final.</p>
2	<p>Para elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial y el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial, elabora las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos. Define las pruebas de recepción requeridas. Selecciona el almacenamiento y manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación de la red de comunicación. Especifica la recepción y las pruebas de la instalación de la red de comunicación. Especifica los hitos del proyecto, determinándose en el documento plan de proyecto Desglosa las unidades de obra establecidas para obtener su costo. Ajusta las unidades de obra a las especificaciones técnicas, cumpliendo las condiciones técnicas del proyecto Calcula el conjunto de unidades de obra, contemplando los trabajos a realizar. Implanta el presupuesto total para la ejecución del proyecto de la red de comunicación del sistema de automatización industrial en el documento presupuesto y mediciones, pero comete ciertas irregularidades que alteran el resultado final.</p>

1

No elabora especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial ni el presupuesto de la red de comunicación en sistemas de automatización industrial.

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.

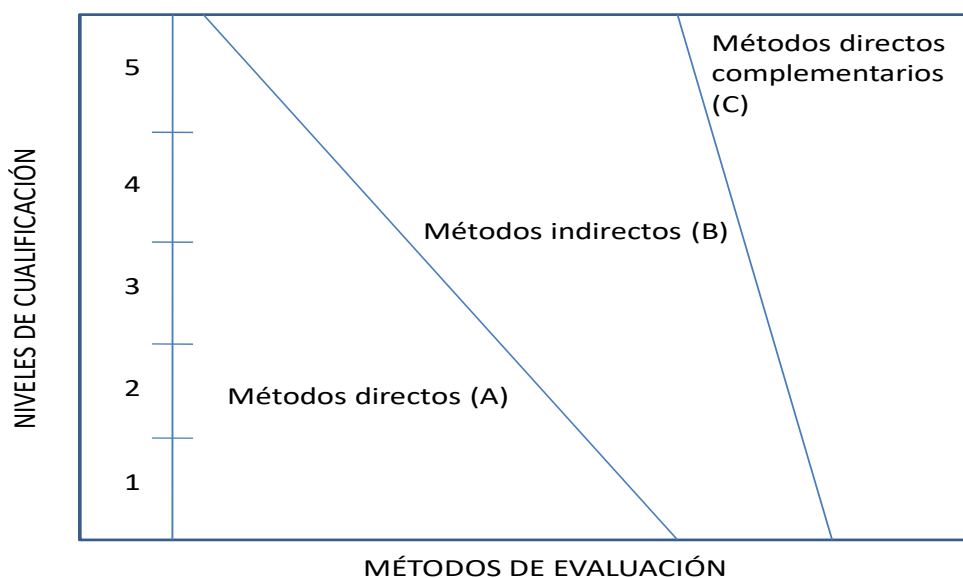
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia 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 formal y no tenga experiencia en el proceso de Desarrollar proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial, 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.