



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC2751\_3: Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE  
PROYECTOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Código: IMA824\_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 UC2751\_3: Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas.

### 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 Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas, 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. Desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas, para comprobar la factibilidad de la**

***ejecución y la gestión de costes, dejando constancia escrita, o no, en función de su complejidad, precisando las operaciones a llevar a cabo y las fases a seguir para cada componente de los sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS), a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica y las exigencias de diseño ecológico, calidad, seguridad, viabilidad medioambiental, entre otras, contempladas en la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios.***

- 1.1 Las operaciones de los procedimientos de montaje se especifican, precisando las fases a seguir para cada sistema o componente de la instalación térmica, así como su orden correlativo, dejando constancia escrita cuando la complejidad lo requiera (asentamiento de máquinas y equipos, ensamblado, alineación y tendido de redes de agua, aire y eléctricas, colocación de soportes y aislamiento, conformado de tuberías y conductos, conexiones, entre otras).
- 1.2 Las fases de los procedimientos operacionales de montaje de la instalación térmica se establecen, determinando: - Los equipos (mecánicos, eléctricos, digitales, ofimáticos, entre otros), útiles y herramientas. - Las especificaciones técnicas y procedimientos de montaje. - Las operaciones de ensamblado y unión y su secuenciación. - Los tiempos de operación y totales. - Las pautas de control recogidas en el plan de calidad. - Las pautas de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de incendios. - La cualificación técnica y en cuanto a la evaluación de riesgos laborales de los operarios.
- 1.3 Los procedimientos operacionales de montaje de cada componente de la instalación térmica que lo precise se justifica, asegurando su factibilidad y gestión de costes, aplicando técnicas de planificación de instalaciones, recogiendo la información en soporte papel o informático.
- 1.4 El proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio (Commissioning) de instalaciones térmicas se aplica, si se lleva a cabo, analizando las especificaciones sobre los métodos de verificación de la fase de preparación del mismo y su documentación.

***2. Desarrollar los planes de montaje de instalaciones térmicas, para gestionar las cargas de producción y posibilitar el seguimiento y control de avance de la ejecución en condiciones de seguridad, mediante técnicas de programación y diagramas de planificación, teniendo en cuenta los procedimientos operacionales de sus sistemas y componentes, así como los medios y recursos humanos y materiales disponibles, a partir de las unidades de obra definidas en el presupuesto y las especificaciones del proyecto o memoria técnica, considerando los condicionantes de la obra.***

- 2.1 Los planes de montaje de la instalación térmica se definen, desglosando las etapas, listas de operaciones, tiempos y secuenciación, unidades de obra, así como los medios y recursos humanos y materiales para la ejecución, analizando documentos técnicos (planos, croquis, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, entre otros), utilizando aplicaciones informáticas de ayuda a la gestión de proyectos de construcción.
- 2.2 Los planes de montaje de la instalación térmica se elaboran mediante técnicas de planificación de la mano de obra, materiales y medios, como los diagramas PERT (Program Evaluation and Review Technique), de Gantt, o similares, combinando las condiciones técnicas, las cargas de trabajo, la planificación general de obra y las características del aprovisionamiento.
- 2.3 Las rutas críticas para conseguir los plazos y costes de instalación, establecidos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica, se determinan mediante la utilización de los diagramas de planificación CPM (Critical Path Method), entre otros, cumpliendo con los requisitos de factibilidad demandados en la planificación general.
- 2.4 Los diagramas elaborados se actualizan, adaptándose a los requisitos de factibilidad observados durante el proceso de planificación, garantizando la seguridad para operarios y equipos, atendiendo a las exigencias medioambientales.
- 2.5 El control de los planes de montaje de la instalación térmica se organiza, concretando los momentos, verificaciones y procedimientos (de identificación, análisis e intervención) para la detección anticipada de interferencias o demoras, tanto en el aprovisionamiento como en la ejecución, a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica en cada etapa, así como de las indicaciones de los fabricantes.

**3. Elaborar los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones térmicas, para poder llevar a cabo el control de recepción de los mismos, preceptivo según la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios, estableciendo las condiciones de suministro y almacenamiento, a partir de las unidades de obra definidas en el presupuesto y las especificaciones del pliego de condiciones del proyecto o de la memoria técnica.**

- 3.1 El aprovisionamiento y recepción de equipos, materiales y componentes para la instalación térmica se planifica, teniendo en cuenta sus condiciones de homologación y de etiquetado (marcado CE, energético ErP, entre otros), así como la disponibilidad prevista en los planes de montaje.
- 3.2 El programa de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica se elabora, combinando el plan de montaje con las posibilidades de suministro y almacenaje, procurando garantizar ambos a lo largo de la ejecución, a partir de las especificaciones del proyecto o memoria técnica.

- 3.3 El seguimiento de las órdenes de compra se efectúa, atendiendo a la fecha en la que debe estar cada equipo, componente o material en la obra.
- 3.4 Los medios para el transporte de los equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica se disponen, procurando no producir deterioros, considerando las condiciones de seguridad y salud exigidas en obra, así como las indicaciones de los fabricantes.
- 3.5 Las condiciones de almacenamiento en obra se establecen, teniendo en cuenta la naturaleza de los equipos, materiales, componentes y útiles, asegurando el estado de conservación, así como el orden de utilización según el plan de montaje.
- 3.6 Las condiciones de seguridad en el almacenamiento se establecen, procurando la reducción de riesgos laborales, atendiendo a las exigencias de viabilidad medioambiental y de protección contra incendios.

**4. Estimar los costes de montaje de instalaciones térmicas, para conocer el importe de cada partida, determinando las unidades de obra y cantidades de cada una de ellas, asegurando calidades, aplicando precios unitarios y descompuestos, a partir de las especificaciones del pliego de condiciones y del presupuesto del proyecto o de la memoria técnica.**

- 4.1 Las unidades de obra, organizadas por capítulos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica de la instalación térmica, se descomponen, para estimar su coste, determinando los elementos que las integran, cantidades de cada una de ellas, operaciones a efectuar, condiciones de montaje, mano de obra que interviene, tiempo de ejecución y condiciones de calidad.
- 4.2 Las características de las unidades de obra de la instalación térmica se detallan, ajustándose a las definiciones del presupuesto y del pliego de condiciones del proyecto o de la memoria técnica.
- 4.3 Los costes de las unidades de obra de la instalación térmica se estiman, aplicando a las mediciones los precios unitarios y descompuestos, obteniendo cantidades parciales y totales.
- 4.4 La medición de la instalación térmica se elabora, a partir de las unidades de obra, mediante el uso de aplicaciones informáticas de mediciones y presupuestos, o de herramientas de gestión de información de proyectos de construcción con metodología de trabajo colaborativa y herramientas de Modelado de Información de Construcción (BIM).

**5. Elaborar las especificaciones técnicas de montaje y los protocolos de pruebas de instalaciones térmicas, para garantizar la calidad y seguridad de la ejecución, así como la protección medioambiental y contra incendios, determinando los procedimientos de control, tanto de recepción de equipos y**

**materiales como de montaje, a partir de lo establecido en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica, aplicando la Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios.**

- 5.1 El control de la recepción en obra de equipos y materiales de la instalación térmica se efectúa, comprobando sus características y condiciones de homologación y de etiquetado, mediante documentación de los suministros, o distintivos de calidad (marcado CE, declaraciones de conformidad, certificaciones, entre otros), o ensayos y pruebas establecidas en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica.
- 5.2 Las especificaciones técnicas para el control de la recepción de equipos y materiales se elaboran, asegurando su conveniencia según lo exigido en el proyecto o memoria técnica de la instalación térmica, teniendo en cuenta las exigencias básicas de calidad de los edificios (CTE).
- 5.3 Las verificaciones y pruebas para el control del montaje de las unidades de obra de la instalación térmica se concretan, a partir de las especificaciones del pliego de condiciones del proyecto o de la memoria técnica, estableciendo el número de controles a seguir y los criterios de evaluación, de aceptación y de no conformidad de equipos, materiales y de la instalación completa.
- 5.4 Los ensayos y pruebas de estanqueidad (de redes de tuberías y de circuitos de refrigeración), de recepción de redes de conductos de aire, de libre dilatación, de pérdidas térmicas y de seguridad, entre otros, se determinan, estableciendo protocolos de procedimiento específicos, recogiendo sus resultados en soporte papel o informático.
- 5.5 Las pruebas finales se definen, siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN relativa a ventilación de edificios, procedimientos de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados, en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales previos a la puesta en servicio, el uso y el mantenimiento de la instalación térmica.
- 5.6 Los ensayos de seguridad y pruebas eléctricas de los circuitos y máquinas se determinan, confirmando que cumplen con lo dispuesto en la Normativa sobre electrotecnia para baja tensión.

**6. Elaborar el Manual de Uso y Mantenimiento de instalaciones térmicas, para incluirlo en la documentación que se debe entregar al titular antes de la puesta en servicio, recopilando y organizando la información del proceso de montaje, considerando las especificaciones técnicas de equipos y materiales, aplicando las prescripciones de la instrucción técnica complementaria sobre mantenimiento y uso (Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios).**

- 6.1 El Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica se elabora de forma que contenga las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.
- 6.2 Las instrucciones de seguridad se elaboran, haciendo referencia a aspectos como: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica y colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones en función de los valores de presiones, temperaturas e intensidades eléctricas; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, entre otros, siguiendo los criterios de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- 6.3 Las instrucciones de manejo y maniobra se elaboran haciendo referencia, entre otros, a aspectos como: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.
- 6.4 El programa de funcionamiento se elabora, con el fin de dar el servicio demandado con el menor consumo energético posible, considerando las características técnicas de la instalación y, para potencia térmica nominal mayor que 70 kW, los siguientes aspectos: - Horario de puesta en marcha y parada de la instalación. - Orden de puesta en marcha y parada de los equipos. - Programa de modificación del régimen de funcionamiento. - Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos. - Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.
- 6.5 El programa de mantenimiento preventivo de cada sistema de la instalación térmica (calefacción, refrigeración, ventilación y ACS) se elabora, detallando las operaciones a efectuar y sus periodicidades según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal, considerando las especificaciones técnicas de los fabricantes.
- 6.6 El programa de mantenimiento de las máquinas y equipos que integran la instalación térmica se elabora, combinando las especificaciones técnicas y manuales de operación suministradas por los fabricantes y las condiciones de servicio.
- 6.7 El programa de gestión energética se detalla, incluyendo la información sobre la evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor y de frío, el seguimiento del uso de energías renovables, el asesoramiento energético y la información sobre el consumo.
- 6.8 Los manuales de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica y de instrucciones (de servicio) de los sistemas de refrigeración, así como el libro de registro de la instalación frigorífica, si procede, se completan, recopilando e incorporando los manuales de operación de los equipos que la integran, siguiendo los criterios de la Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas.



## **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 **UC2751\_3: Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Procedimientos operacionales para el montaje de las instalaciones térmicas***

- Sistemas integrantes de instalaciones térmicas: clasificación y configuración. Medios para el montaje de instalaciones térmicas: equipos, utillaje y herramientas. Especificaciones técnicas y procedimientos: operaciones de ensamblado y unión, secuenciación, tiempos de operación y totales. Pautas de control de calidad de instalaciones térmicas. Prevención de riesgos laborales y medioambientales. Recursos humanos y cualificación técnica de los operarios. Operaciones de montaje que requieren procedimiento escrito: asentamiento de máquinas y equipos, montaje, ensamblado y alineación de tuberías, colocación de soportes y de aislamiento, entre otras. Desglose de operaciones en cada fase del montaje. Técnicas y recursos para cada fase del montaje: materiales, medios, herramientas, tiempos, recursos humanos, controles de calidad. Preparación del proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio (Commissioning), métodos de verificación. Fichas de procedimiento de ejecución del montaje de instalaciones térmicas. Documentación del proceso de montaje: información generada, respuesta a los requerimientos de entrada.

### ***2. Planes de montaje de las instalaciones térmicas***

- Preparación de montajes de los sistemas de instalaciones térmicas: documentación de partida, planos, listas de materiales. Planificación y programación de instalaciones térmicas: relación de tareas, desglose de detalles, cálculo de necesidades, planificación de cargas, recursos y suministros, determinación de tiempos, técnicas PERT/CPM, diagramas de Gantt, especificaciones para la preparación y distribución de los trabajos. El plan de producción. Documentación para la planificación y programación. Documentación para el lanzamiento y seguimiento. Herramientas informáticas para la planificación y programación del montaje de instalaciones térmicas.

### ***3. Programas de aprovisionamiento y almacenamiento en las instalaciones térmicas***

- Relación del aprovisionamiento con el plan de montaje de instalaciones térmicas: aprovisionamiento, almacenamiento y suministro. Homologación de equipos y materiales: garantías, ficha de producto, marcado CE, etiquetado energético ErP (Energy Related Product). Identificación y valoración de proveedores. Órdenes de compra: Seguimiento en obra. Transporte de



materiales. Sistemas de almacenamiento. Control de existencias. Sistemas informatizados de aprovisionamiento, recepción y almacenamiento.

#### **4. Presupuestos de montaje de las instalaciones térmicas, unidades de obra y precios**

- Unidades de obra de instalaciones térmicas: determinación, mediciones, clasificación, identificación de elementos y cantidades de cada unidad de obra. Cuadro de precios desglosados por unidades de obra: costes indirectos, estimación de tiempo de mano de obra según la categoría profesional. Cálculos parciales y totales de costes de instalaciones térmicas. Elaboración de presupuestos generales. Herramientas informáticas para el control de presupuestos.

#### **5. Especificaciones técnicas del montaje y protocolos de pruebas de las instalaciones térmicas**

- Documentación técnica de instalaciones térmicas: croquis, planos, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, pliego de condiciones, mediciones y presupuestos. Recepción de equipos y materiales: características, homologación, calidad, condiciones de seguridad y gestión medioambiental, pruebas y ensayos, criterios de no conformidad. Condiciones de manipulación y almacenamiento de equipos y materiales en obra. Redacción de especificaciones técnicas de montaje. Controles, inspecciones y verificaciones para el montaje de instalaciones térmicas. Pruebas a efectuar en instalaciones térmicas: normativa de aplicación, control de fugas en refrigerantes fluorados, determinación de pruebas a efectuar y procedimientos, condiciones de aptitud de la instalación, elaboración del protocolo de pruebas. Pruebas a efectuar en las instalaciones eléctricas y electrónicas auxiliares, máquinas eléctricas y sistemas de automatización y regulación y control: normativa de aplicación, determinación de pruebas a efectuar y procedimientos, condiciones de aptitud de la instalación, elaboración del protocolo de pruebas. Herramientas informáticas para la elaboración de especificaciones técnicas y protocolos de pruebas: textos, gráficos, esquemas.

#### **6. Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones térmicas**

- Condiciones de seguridad de instalaciones térmicas: instrucciones de seguridad, instrucciones de manejo y maniobra. Características de funcionamiento de instalaciones térmicas: programa de funcionamiento. Protocolos de mantenimiento de instalaciones térmicas: mantenimiento preventivo obligatorio, puntos de inspección y parámetros a controlar, operaciones a realizar y medios a emplear, periodicidades, especificaciones técnicas de fabricantes. Programa de mantenimiento preventivo de instalaciones térmicas: registro de operaciones realizadas. Programa de mantenimiento de máquinas y equipos de instalaciones térmicas: registro de operaciones realizadas. Programa de gestión energética de instalaciones térmicas: evaluación periódica del rendimiento de equipos, seguimiento del uso de energías renovables, asesoramiento energético e información sobre el consumo. Recopilación y clasificación de manuales de operación de máquinas y equipos. Manual de uso y mantenimiento de instalaciones térmicas. Normativa sobre instalaciones térmicas en los edificios. Manual de

instrucciones de servicio de los sistemas de refrigeración de una instalación térmica: libro de registro de instalaciones frigoríficas. Normativa sobre seguridad para las instalaciones frigoríficas.

### **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.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la organización.
- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

## **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 “UC2751\_3: Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas”, 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 planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas, 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. Desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas.
2. Desarrollar los planes de montaje de instalaciones térmicas.
3. Elaborar los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones térmicas.
4. Estimar los costes de montaje de instalaciones térmicas.
5. Elaborar las especificaciones técnicas de montaje y los protocolos de pruebas y el Manual de Uso y Mantenimiento de instalaciones térmicas.

***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>Eficiencia para desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Especificación de las operaciones de los procedimientos de montaje.</li><li>- Establecimiento de las fases de los procedimientos operacionales de montaje de la instalación térmica.</li><li>- Justificación de los procedimientos operacionales de montaje de cada componente de la instalación térmica que lo precise.</li><li>- Aplicación del proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio de instalaciones térmicas.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Rigor para desarrollar los planes de montaje de instalaciones térmicas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Definición y elaboración de los planes de montaje.</li><li>- Determinación de las rutas críticas para conseguir los plazos.</li><li>- Actualización de los diagramas elaborados.</li><li>- Organización del control de los planes de montaje en la instalación térmica.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Rigor en la elaboración de los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones térmicas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planificación y elaboración del aprovisionamiento y recepción de equipos, materiales y componentes para la instalación térmica.</li><li>- Realización de seguimiento de las órdenes de compra.</li><li>- Disposición de los medios de transporte de los equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica.</li><li>- Establecimiento de las condiciones de almacenamiento y seguridad de obra.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<i>Eficiencia para estimar los costes de montaje de instalaciones térmicas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Descomposición de las unidades de obra organizadas por capítulos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica de la instalación térmica.</li><li>- Detalle de las características de las unidades de obra de la instalación térmica.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estimación de los costes de las unidades de obra de la instalación térmica.</li><li>- Elaboración de la medición de la instalación térmica.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.</i></p>
<p><i>Elaborar las especificaciones técnicas de montaje y los protocolos de pruebas y el Manual de Uso y Mantenimiento de instalaciones térmicas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realización del control de la recepción en obra de equipos y materiales de la instalación térmica y de El Manual de Uso y Mantenimiento.</li><li>- Elaboración de las especificaciones técnicas para el control de la recepción de equipos y materiales y de las instrucciones.</li><li>- Concreción de verificación y pruebas para el control del montaje de las unidades de obra de la instalación térmica.</li><li>- Determinación de los ensayos y pruebas de estanqueidad.</li><li>- Definición de las pruebas finales.</li><li>- Determinación de los ensayos de seguridad y pruebas eléctricas de los circuitos y máquinas.</li><li>- Elaboración de las instrucciones de manejo y maniobra.</li><li>- Elaboración del programa de funcionamiento.</li><li>- Elaboración del programa de mantenimiento preventivo de cada sistema de la instalación térmica.</li><li>- Detalle de gestión energética.</li><li>- Complimentación de los manuales de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica y de instrucciones de los sistemas de refrigeración.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala E.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i></p>	
<p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i></p>	

## Escala A

4

*Para desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas, especifica las operaciones de los procedimientos de montaje. Establece las fases de los procedimientos operacionales de montaje de la instalación térmica. Justifica los procedimientos*

	<i>operaciones de montaje de cada componente de la instalación térmica que lo precise. Aplica el proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio de instalaciones térmicas.</i>
<b>3</b>	<i>Para desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas, especifica las operaciones de los procedimientos de montaje. Establece las fases de los procedimientos operacionales de montaje de la instalación térmica. Justifica los procedimientos operacionales de montaje de cada componente de la instalación térmica que lo precise. Aplica el proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio de instalaciones térmicas. La persona candidata, comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
<b>2</b>	<i>Para desarrollar los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas, especifica las operaciones de los procedimientos de montaje. Establece las fases de los procedimientos operacionales de montaje de la instalación térmica. Justifica los procedimientos operacionales de montaje de cada componente de la instalación térmica que lo precise. Aplica el proceso de control de calidad en la ejecución y puesta en servicio de instalaciones térmicas. La persona candidata comete amplias irregularidades que alteran el resultado final.</i>
<b>1</b>	<i>No desarrolla los procedimientos operacionales para el montaje de instalaciones térmicas.</i>

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

### Escala B

<b>4</b>	<i>Para desarrollar los planes de montaje de instalaciones térmicas, define y elabora los planes de montaje. Determina las rutas críticas para conseguir los plazos. Actualiza los diagramas elaborados. Organiza el control de los planes de montaje en la instalación térmica.</i>
<b>3</b>	<i>Para desarrollar los planes de montaje de instalaciones térmicas, define y elabora los planes de montaje. Determina las rutas críticas para conseguir los plazos. Actualiza los diagramas elaborados. Organiza el control de los planes de montaje en la instalación térmica. La persona candidata, comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
<b>2</b>	<i>Para desarrollar los planes de montaje de instalaciones térmicas, define y elabora los planes de montaje. Determina las rutas críticas para conseguir los plazos. Actualiza los diagramas elaborados. Organiza el control de los planes de montaje en la instalación térmica. La persona candidata comete amplias irregularidades que alteran el resultado final.</i>
<b>1</b>	<i>No desarrolla los planes de montaje de instalaciones térmicas.</i>

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

### Escala C

4	<i>Para elaborar los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones térmicas, planifica y elabora el aprovisionamiento y recepción de equipos, materiales y componentes para la instalación térmica. Realiza el seguimiento de las órdenes de compra. Dispone los medios de transporte de los equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica. Establece las condiciones de almacenamiento y seguridad de obra.</i>
3	<i>Para elaborar los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones térmicas, planifica y elabora el aprovisionamiento y recepción de equipos, materiales y componentes para la instalación térmica. Realiza el seguimiento de las órdenes de compra. Dispone los medios de transporte de los equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica. Establece las condiciones de almacenamiento y seguridad de obra. La persona candidata, comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para elaborar los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes y útiles de instalaciones térmicas, planifica y elabora el aprovisionamiento y recepción de equipos, materiales y componentes para la instalación térmica. Realiza el seguimiento de las órdenes de compra. Dispone los medios de transporte de los equipos, materiales, componentes y útiles para la instalación térmica. Establece las condiciones de almacenamiento y seguridad de obra. La persona candidata comete amplias irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No elabora los programas de aprovisionamiento de equipos, materiales, componentes ni útiles de instalaciones térmicas.</i>

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

### Escala D

4	<i>Para estimar los costes de montaje de instalaciones térmicas, descompone las unidades de obra organizadas por capítulos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica de la instalación térmica. Detalla las características de las unidades de obra de la instalación térmica. Estima los costes de las unidades de obra de la instalación térmica. Elabora la medición de la instalación térmica.</i>
3	<i>Para estimar los costes de montaje de instalaciones térmicas, descompone las unidades de obra organizadas por capítulos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica de la instalación térmica. Detalla las características de las unidades de obra de la instalación térmica. Estima los costes de las unidades de obra de la instalación térmica. Elabora la</i>



	<i>medición de la instalación térmica. La persona candidata, comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para estimar los costes de montaje de instalaciones térmicas, descompone las unidades de obra organizadas por capítulos en el presupuesto del proyecto o memoria técnica de la instalación térmica. Detalla las características de las unidades de obra de la instalación térmica. Estima los costes de las unidades de obra de la instalación térmica. Elabora la medición de la instalación térmica. La persona candidata comete amplias irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No estima los costes de montaje de instalaciones térmicas.</i>

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

### Escala E

4	<i>Para elaborar las especificaciones técnicas de montaje y los protocolos de pruebas y el Manual de Uso y Mantenimiento de instalaciones térmicas, realiza el control de la recepción en obra de equipos y materiales de la instalación térmica y de El Manual de Uso y Mantenimiento. Elabora las especificaciones técnicas para el control de la recepción de equipos y materiales y de las instrucciones. Realiza la verificación y pruebas para el control del montaje de las unidades de obra de la instalación térmica. Determina los ensayos y pruebas de estanqueidad. Define las pruebas finales. Determina los ensayos de seguridad y pruebas eléctricas de los circuitos y máquinas. Elabora las instrucciones de manejo y maniobra. Elabora el programa de funcionamiento. Elabora el programa de mantenimiento preventivo de cada sistema de la instalación térmica. Detalla la gestión energética. Cumplimenta los manuales de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica y de instrucciones de los sistemas de refrigeración.</i>
3	<i>Para elaborar las especificaciones técnicas de montaje y los protocolos de pruebas y el Manual de Uso y Mantenimiento de instalaciones térmicas, realiza el control de la recepción en obra de equipos y materiales de la instalación térmica y de El Manual de Uso y Mantenimiento. Elabora las especificaciones técnicas para el control de la recepción de equipos y materiales y de las instrucciones. Realiza la verificación y pruebas para el control del montaje de las unidades de obra de la instalación térmica. Determina los ensayos y pruebas de estanqueidad. Define las pruebas finales. Determina los ensayos de seguridad y pruebas eléctricas de los circuitos y máquinas. Elabora las instrucciones de manejo y maniobra. Elabora el programa de funcionamiento. Elabora el programa de mantenimiento preventivo de cada sistema de la instalación térmica. Detalla la gestión energética. Cumplimenta los manuales de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica y de instrucciones de los sistemas de refrigeración. La persona candidata, comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para elaborar las especificaciones técnicas de montaje y los protocolos de pruebas y el Manual de Uso y Mantenimiento de instalaciones térmicas, realiza el control de la recepción en obra de equipos y materiales de la instalación térmica y de El Manual de Uso y Mantenimiento. Elabora las especificaciones técnicas para el control de la recepción de equipos y materiales y de las instrucciones. Realiza la verificación y pruebas para el control del montaje de las unidades de obra</i>

	<i>de la instalación térmica. Determina los ensayos y pruebas de estanqueidad. Define las pruebas finales. Determina los ensayos de seguridad y pruebas eléctricas de los circuitos y máquinas. Elabora las instrucciones de manejo y maniobra. Elabora el programa de funcionamiento. Elabora el programa de mantenimiento preventivo de cada sistema de la instalación térmica. Detalla la gestión energética. Cumplimenta los manuales de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica y de instrucciones de los sistemas de refrigeración. La persona candidata comete amplias irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No elabora las especificaciones técnicas de montaje ni los protocolos de pruebas ni el Manual de Uso ni Mantenimiento de instalaciones térmicas.</i>

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.

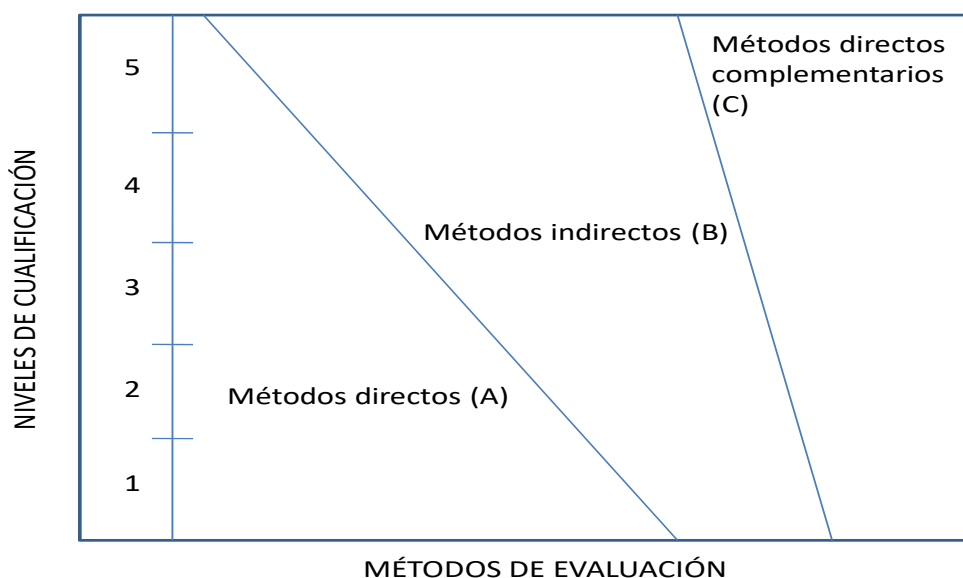
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia 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 Planificar el montaje y protocolos de pruebas de instalaciones térmicas, 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 "3" 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.