



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC2753\_3: Supervisar el mantenimiento de instalaciones térmicas”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: SUPERVISIÓN DEL  
MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES  
TÉRMICAS**

**Código: IMA825\_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 UC2753\_3: Supervisar el mantenimiento 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 Supervisar el mantenimiento 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. Organizar las intervenciones para el mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas, utilizando el plan de***

***mantenimiento y las situaciones de contingencia, así como recursos disponibles para reducir el mantenimiento correctivo e impacto medioambiental.***

- 1.1 La documentación de la puesta en marcha se recibe a través de la persona responsable, permitiendo conocer el rendimiento inicial de las instalaciones térmicas a fin de constatar su evolución y evaluar el mismo, mediante la medición de parámetros (consumos presiones, temperaturas, análisis de combustión y caudales de fluidos), así como las incidencias e intervenciones a fin de minimizar costes e impacto medioambiental.
- 1.2 La documentación del plan de mantenimiento de las instalaciones térmicas se transmite, comunicándola a los trabajadores de manera eficaz e interactiva, permitiendo conocer la evolución de la instalación y sus incidencias.
- 1.3 Las tareas y responsabilidades se asignan, conjugando las características de los medios disponibles con los conocimientos y habilidades de los trabajadores.
- 1.4 Las instrucciones se transmiten, mediante órdenes de trabajo, asegurando que son suficientes y precisas, evitando errores en la interpretación y permitiendo a los trabajadores preparar los materiales y los equipos.
- 1.5 Las incidencias acaecidas durante el mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas se minimizan, coordinando previamente las operaciones a realizar con la gestión de la producción y/o el servicio, así como cuidando los aspectos de seguridad laboral y medioambiental.
- 1.6 Las órdenes de trabajo pendientes, así como las desviaciones del estado actual del mantenimiento de la instalación con respecto a la planificación se revisan, procediendo a la reasignación de tareas o ajustes de programación.
- 1.7 La eficiencia energética se inspecciona. revisando la instalación: generación, distribución y emisión, poniendo especial atención en el rendimiento de generadores, pérdidas energéticas y consumo registrados, respetando la emisión de gases, entre otros, con las periodicidades según tipo de instalación.

***2. Supervisar, realizando en su caso, el diagnóstico de fallos y/o averías de los sistemas de climatización, ventilación-extracción para localizar el elemento que provoca la avería, apoyándose en la documentación técnica y los protocolos de detección de averías y árboles de fallos.***

- 2.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, AMFEC, programas informatizados de diagnosis o detección de averías, entre otros) se analizan, a partir del acopio de los datos del estado actual de la máquina e informaciones existentes sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, entre otros),

- para determinar el alcance de los fallos y /o averías y elaborar un plan de actuación.
- 2.2 Las pruebas funcionales se llevan a cabo, permitiendo verificar los síntomas recogidos y precisar el tipo de la disfunción, facilitando la identificación de la zona de los sistemas, equipos y/o partes implicadas donde se produce en fallo o avería y estableciendo posibles interacciones entre ellos.
  - 2.3 Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen de acuerdo al síntoma presentado y al sistema que hay que verificar, aplicando los procedimientos (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) en el tiempo establecido en los documentos técnicos y manuales del fabricante de los equipos.
  - 2.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas (unidades de tratamiento del aire, enfriadora y producción de calor) se localiza, según un proceso de causa - efecto, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo (consumos, variables termodinámicas de la curva descrita en el diagrama psicrométrico y estado de los sistemas de mezcla de aire, calentamiento y enfriamiento del aire y humectación, ruidos y vibraciones anormales, pérdida de fluidos, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).
  - 2.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas de transporte, distribución y retorno del aire, sistemas de aspiración, extracción, de filtrado-limpieza del aire, fluidos térmicos y refrigerantes, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo (presiones dinámicas y estáticas, pérdidas de carga, caudales, pureza del aire filtrado, variables termodinámicas del aire, velocidad de salida, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas de presión, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).
  - 2.6 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos), las variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).
  - 2.7 Los fallos en los sistemas automáticos y de comunicación, se diagnostican mediante el plan de actuación elaborado, que permite localizar con precisión el tipo (físico y/o lógico) y el bloque funcional o módulo (sensores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros) donde se encuentra la avería.
  - 2.8 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería realizado, se emite con la precisión y contiene la información suficiente (histórico,

árbol de fallos, AMFEC-causa-efecto) para identificar inequívocamente los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular y las acciones que hay que tomar para la restitución del funcionamiento de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.

**3. Supervisar el diagnóstico de fallos y/o averías de sistemas de calefacción para localizar el elemento que provoca la misma, utilizando el método causa-efecto, la sectorización en partes de la instalación, y realizando las mediciones y comprobaciones apoyándose en la documentación técnica y los protocolos de detección de averías y árboles de fallos.**

- 3.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, AMFEC (Análisis de los Modos de Fallo, de sus Efectos y de su Criticidad), programas informatizados de diagnóstico o detección de averías, entre otros), se analizan para determinar el alcance de los fallos y/o averías y elaborar un plan de actuación, a partir del acopio de los datos del estado actual de la instalación e informaciones existente sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, entre otros).
- 3.2 Los síntomas recogidos y la precisión del tipo de disfunción, se verifican mediante pruebas funcionales, facilitando la identificación de la zona de los sistemas, equipos y/o partes implicadas donde se produce el fallo o avería y estableciendo posibles interacciones entre los diferentes sistemas (generadores, sistema de distribución, elementos terminales, circuitos de fluidos o refrigerante, instalaciones eléctricas auxiliares y dispositivos de regulación y control, entre otros).
- 3.3 Las herramientas y los instrumentos de medida (herramientas manuales, manómetros, termómetros, analizadores de los pdc, analizadores de refrigerantes, caudalímetros, anemómetros, higrómetros, pinzas amperimétricas, entre otros) se eligen de acuerdo al síntoma que se presente y con el sistema o equipo que hay que verificar, utilizándolas aplicando los procedimientos correspondientes (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) y en el tiempo establecido, en los documentos técnicos y manuales del fabricante de los equipos.
- 3.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas de generación de calor, se localiza según un proceso de causa-efecto, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo (presiones y temperaturas, consumos, caudales, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).
- 3.5 La posible fuente generadora de fallos de los elementos y equipos auxiliares (bombas, válvulas, entre otros), se localiza según un proceso de causa-efecto, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las variables generadoras del fallo (caudales, variables termodinámicas

- del fluido caloportador, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas de presión, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).
- 3.6 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa-efecto, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).
  - 3.7 Los fallos en los sistemas automáticos y de comunicación, se diagnostican mediante el plan de actuación elaborado que permite localizar con precisión el tipo (físico y/o lógico) y el bloque funcional o módulo (sensores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros) donde se encuentra la avería.
  - 3.8 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería realizado, se emite con la precisión y contiene la información suficiente (histórico, árbol de fallos, AMFEC-causa-efecto) para identificar los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular y las acciones que hay que tomar para la restitución del funcionamiento óptimo de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.

#### ***4. Supervisar, realizando en su caso, los procesos de reparación de sistemas de instalaciones térmicas, resolviendo las contingencias de carácter técnico, garantizando la fiabilidad del proceso y manteniendo la eficiencia de la instalación.***

- 4.1 Los materiales y equipos de repuesto (bombas, ventiladores, tuberías, válvulas compresoras, elementos de seguridad y de control, entre otros), las herramientas e instrumentos de medida utilizados para diagnosticar la avería (termómetros, manómetros, pinzas amperimétricas, entre otros) y los accesorios (tes, codos, abrazaderas, entre otros) empleados para realizar la reparación se comprueban mediante examen visual, asegurando su idoneidad y seguridad.
- 4.2 La reparación de sistemas de instalaciones térmicas se supervisa, realizando pruebas de rendimiento, reparando en su caso, las contingencias con eficacia y prontitud, evitando anomalías y desviaciones.
- 4.3 Las reparaciones de los sistemas de instalaciones térmicas se practican cuando la singularidad de la actividad del proceso así lo requiera, valorando y sopesando la futura viabilidad de los equipos a reparar para poder comparar otras opciones (sustitución por equipos más eficientes), en función de su coste económico.

- 4.4 Las reparaciones de los sistemas de instalaciones térmicas se comprueban al finalizar la intervención, así como la limpieza de la zona de trabajo y la gestión de residuos.
- 4.5 La avería se analiza, buscando y corrigiendo la causa que la produjo, para evitar su repetición, modificando si fuera preciso el plan de mantenimiento.
- 4.6 La utilización de medios de protección, señalización de las zonas de trabajo y demás condiciones relativas a la prevención de riesgos laborales, así como el eficiente manipulado de sistemas con refrigerantes fluorados o combustibles (entre otros) que puedan dañar a personas, equipos y medio ambiente se verifica durante las operaciones de reparación.
- 4.7 La sustitución de elementos de gran envergadura de instalaciones térmicas de refrigeración, de calefacción y de ventilación, (ventiladores, compresores, evaporadores, motores eléctricos, bombas, generadores de, calor, entre otros), se supervisa, asegurando su idoneidad y seguridad.

**5. Realizar la puesta a punto de sistemas de climatización y/o ventilación-extracción después de la reparación para conseguir la funcionalidad eficiente del sistema, efectuando las comprobaciones estructurales y de estanqueidad en los diferentes circuitos, mediciones de los parámetros característicos y las modificaciones y ajustes en los elementos de regulación y el sistema de control.**

- 5.1 Las pruebas de funcionamiento de los sistemas de climatización y/o ventilación extracción se realizan, dependiendo de la parte del sistema afectado por la reparación, atendiendo a las siguientes comprobaciones generales: - Comprobando la estanqueidad de los circuitos de fluidos térmicos y refrigerantes y de los conductos de distribución de aire. - Verificando la libre dilatación de tuberías y órganos a distintas temperaturas. - Comprobando el funcionamiento de las U.T.A. (Unidades de Tratamiento de Aire), Equipo enfriador, Equipo de calor, Bombas, Ventiladores y equipos en general. - Verificando el funcionamiento de elementos de regulación de aire (compuertas, ecualizadores de flujo, entre otros). - Midiendo de los niveles de ruido y vibraciones de los elementos móviles de la instalación. - Verificando la funcionalidad de los desagües, bombas de achique. - Asegurando el funcionamiento de los elementos de seguridad y alarmas. - Midiendo los caudales de captación y arrastre de las campanas y cabinas. - Midiendo los caudales y velocidades de entrada de aire. - Verificando el funcionamiento de recuperadores de calor, filtros, baterías, entre otros. - Midiendo las temperaturas del aire, pérdidas de carga y velocidades de paso. - Comprobando la distribución del aire en los locales. - Verificando la calidad del aire del recinto donde opera el sistema y del aire expulsado a la atmósfera. - Comprobando la eficiencia energética de los componentes de la instalación. -

Comprobando la seguridad eléctrica prescriptiva (cableado, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección entre otros).

- 5.2 Los parámetros de regulación y control de los sistemas (temperatura del aire, caudal, velocidad, humedad relativa, presiones, entre otros) se ajustan, actuando sobre la programación de la centralita o PLC, atendiendo a los requerimientos para el funcionamiento de los ciclos de la instalación y teniendo en cuenta los valores (máx. y min.) especificados en la documentación técnica y las exigencias de ahorro energético.
- 5.3 Las modificaciones realizadas en el sistema de climatización y/o ventilación-extracción se recogen en los informes normalizados de puesta en servicio (en papel o sistemas electrónicos) de forma precisa y argumentando con claridad.
- 5.4 La copia de seguridad de los programas de control se mantiene actualizada, recogiendo las últimas mejoras y cambios realizados.
- 5.5 La conectividad de los sistemas y equipos de regulación y control de los sistemas de climatización y/o ventilación -extracción se asegura, utilizando protocolos de comunicación estandarizados que aumentan el confort del usuario y optimizan el mantenimiento preventivo y predictivo.
- 5.6 El informe de puesta en servicio de la instalación de climatización y/o ventilación-extracción se redacta, recibiendo la información prescrita de aceptación del sistema por parte de la persona responsable con la precisión y en el formato normalizado.
- 5.7 Los protocolos de manipulación de refrigerantes fluorados y residuos generados por los mismos se aplican de forma ordenada y metódica en todo el proceso de puesta a punto, atendiendo a las instrucciones marcadas en la normativa aplicable.
- 5.8 La utilización de medios de protección, señalización de las zonas de trabajo y demás condiciones relativas a la prevención de riesgos laborales se verifica durante las operaciones de puesta en servicio de las instalaciones de climatización y/o ventilación-extracción.

**6. Realizar la puesta a punto de sistemas de calefacción después de la reparación para conseguir la funcionalidad eficiente del sistema, efectuando las comprobaciones estructurales y de estanqueidad en los circuitos, mediciones de los parámetros y las modificaciones y ajustes en los elementos de regulación y el sistema de control.**

- 6.1 Las pruebas de funcionamiento de los sistemas de calefacción se realizan, dependiendo de la parte del sistema afectado por la reparación, atendiendo a las siguientes comprobaciones, mediciones y/o verificaciones generales: - Sistemas de expansión, drenaje, venteo y de protección a sobrepresión (válvulas de seguridad). - Prueba de presión, de estanqueidad y libre dilatación. - Funcionamiento de los sistemas de control de la instalación y de seguridad del generador de calor. - Parámetros de la combustión en el generador de calor. - Niveles

- de ruido y vibraciones en los componentes móviles de la instalación. - Funcionamiento del circuito de alimentación de combustible. - Prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de las instalaciones caloríficas. - Seguridad eléctrica prescriptiva (cableado, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección entre otros).
- 6.2 Los parámetros de regulación y control de los sistemas (temperaturas de agua de calefacción y ACS, caudal, presiones, entre otros) se ajustan, actuando sobre la programación de la centralita o PLC atendiendo a los requerimientos para el funcionamiento de los ciclos de la instalación y teniendo en cuenta los valores (máx. y min.) especificados en la documentación técnica y las exigencias de ahorro energético.
  - 6.3 Las modificaciones realizadas en sistemas de calefacción se recogen en los informes normalizados de puesta en servicio (en papel o sistemas electrónicos), de forma precisa y argumentando con claridad.
  - 6.4 La copia de seguridad de los programas de control se mantiene actualizada, conforme los protocolos de actuación donde se recogen las mejoras y cambios realizados.
  - 6.5 El informe de puesta en servicio del sistema de calefacción se elabora, recogiendo la información prescrita como la aceptación del sistema por parte de la persona responsable, con la precisión y en el formato normalizado.
  - 6.6 Los parámetros de control de emisiones de los generadores de calor por combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, entre otros), posibles vertidos de combustibles y residuos se controlan, asegurando que se encuentran dentro de los parámetros especificados por los fabricantes y la normativa medioambiental.

## ***7. Adoptar, haciendo cumplir, las medidas sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en las operaciones de mantenimiento y reparación de las instalaciones térmicas, garantizando la integridad de las personas, de los medios y su entorno.***

- 7.1 Las instrucciones sobre los riesgos de la actividad a realizar, así como las medidas a adoptar y medios a utilizar, se transmiten mediante adiestramiento, permitiendo conseguir el cumplimiento de las normas de seguridad contempladas en el plan.
- 7.2 Los equipos de seguridad individuales (guantes específicos y diferenciados para cada trabajo, calzado, ropa y pantallas de protección adecuados a la actividad a realizar, herramientas aisladas, aislamiento de la zona de trabajo, entre otros) se seleccionan, en función de la actuación, garantizando su existencia y comprobando su funcionamiento.
- 7.3 El trabajo se paraliza, cuando no se cumplen las medidas sobre prevención de riesgos laborales seguridad y/o medioambientales

establecidas en la normativa o existe riesgo para las personas y/o bienes.

- 7.4 El auxilio correspondiente ante una posible lesión y/o evacuación, en el caso de accidente laboral, se realiza de la forma especificada en el plan de seguridad y en el menor tiempo posible.
- 7.5 Las causas que han provocado un accidente y/o incidente laboral o medioambiental, se analizan, hablando con los afectados y recabando pistas de lo sucedido, tomándose las medidas correctivas para eliminar la situación de riesgo y se pone en conocimiento de todo el personal las causas que lo motivaron y la forma de cómo podría haberse evitado.
- 7.6 La realización de los trabajos se vigila, asegurando el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas por la empresa y la incorporación de nuevas normas que permitan que el trabajo se ejecute de forma más segura.
- 7.7 Las situaciones de emergencia se actúan con arreglo a los procedimientos establecidos en el plan de emergencia de la empresa, utilizando equipos y medios (extintores, caminos de evacuación, BIES, señales de alarma, entre otros), evacuando los edificios e instalaciones, si fuera preciso, minimizando daños humanos y materiales.

## **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 **UC2753\_3: Supervisar el mantenimiento de instalaciones térmicas**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### ***1. Técnicas de organización de intervenciones para un mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas***

- Elaboración de protocolos. Duración de las intervenciones para un mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas. Asignación de tiempos de ejecución a cada operación reflejada en la gama de mantenimiento preventivo y predictivo de cada equipo. Elaboración de calendarios con la suma de los tiempos obtenidos en la realización de las gamas de mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas. Protocolos de organización de la cronología en el plan de mantenimiento, distribuyendo por operarios las horas o días de intervención. Protocolos para realizar un cronograma anual que integre todos los planes de mantenimiento a realizar, en el que se prevea tiempo para mantenimientos correctivos y formación continua de los operarios. Utilización de software (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador - GMAO) como soporte de mantenimiento. Métodos de mediciones de tensiones e intensidades en los equipos. Métodos de mediciones de estanqueidad en circuitos y conductos, mediante pruebas de presión.

### ***2. Diagnóstico de fallos y/o averías en los sistemas de climatización***

- Elaboración de protocolos y ensayos diagnósticos de funcionamiento de equipos y sistemas eléctricos y mecánicos. Aparatos de medida. Métodos de limpieza de circuitos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. Pruebas parciales en instalaciones de climatización ventilación-extracción. Pruebas parciales mecánicas. Alineación de poleas y ejes. Dispositivos de seguridad mecánicos de control. Pruebas parciales eléctricas. Pre ajuste de protecciones eléctricas. Ajuste de aparatos de medida y sus condiciones de mantenimiento. Pruebas de resistencia a la presión. Aspectos a considerar para la libre dilatación de tuberías calientes. Elementos de regulación del aire en conductos. Recuperadores de calor. Distribución de caudales en conductos y estancias. Dispositivos de seguridad contra sobrepresiones. Pruebas de estanqueidad; control de fugas y su corrección. Técnicas de llenado de aceite lubricante. Carga del fluido refrigerante; manipulación de botellas y equipos de carga. Calidad del aire. IDA, ODA, AE, entre otros. Programación de parámetros de funcionamiento. Secuencia de arranque de compresores, ventiladores, bombas. Pruebas de conectividad entre módulos y red de comunicación local/ internet. Pruebas de conjunto. Valores de consigna y de funcionamiento nominal de una instalación de climatización y/o ventilación-extracción. Confort ambiental. Ajuste y control de instalaciones de climatización por frío. Ajuste y control de instalaciones de climatización por calor. Elaboración de informes y tratamiento de la documentación. Medios de protección.

### **3. Protocolos de diagnosis de averías en los sistemas de calefacción**

- Elaboración de protocolos y ensayos diagnósticos de funcionamiento de equipos y sistemas siguientes: eléctricos y mecánicos. Métodos de limpieza de circuitos hidráulicos de evacuación de los PDC. Pruebas parciales en circuitos de alimentación de combustible de los generadores. Pruebas parciales mecánicas.
- Sistemas de expansión, drenaje y venteo. Dispositivos de seguridad y control. Pruebas parciales eléctricas. Tipos de amortiguadores y elementos anti-vibratorios. Pruebas de resistencia a la presión. Aspectos a considerar para la libre dilatación de tuberías calientes. Regulación hidráulica de caudales en emisores. Generadores de calor por combustión. Dispositivos de seguridad contra sobrepresiones. Pruebas de estanqueidad. Análisis de combustión. Programación de parámetros de funcionamiento (variadores de frecuencia, control de temperaturas impulsión y retorno, entre otros). Pruebas de conectividad entre módulos y red de comunicación local/ internet. Tipos de controladores programables. Valores de consigna y de funcionamiento nominal de una instalación de calorífica. Confort ambiental. Parámetros ambientales. Ajuste y control de instalaciones caloríficas. Determinación de la eficiencia energética. Aporte de energías renovables. Elaboración de informes y tratamiento de la documentación.

### **4. Reparación de sistemas de instalaciones térmicas**

- Protocolos de reparación atendiendo a la seguridad e integridad de los equipos, personas y medio ambiente, con métodos de reparación contrastados. Elaboración de protocolos de supervisión de los sistemas de seguridades de los equipos. Desmontar equipos con seguridad. Métodos de trabajo para mantener el orden de origen en los conexionados eléctricos y en tuberías y conductos. Protocolos para realizar las pruebas de estanqueidad.

## **5. Pruebas y actuaciones previas a la puesta en funcionamiento tras reparación de instalaciones de climatización y/o ventilación-extracción**

- Instrumentos de medida en instalaciones de climatización y ventilación-extracción. Métodos de limpieza de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. Pruebas en instalaciones de climatización y ventilación-extracción. Alineación de poleas y ejes. Dispositivos de seguridad de la instalación eléctrica y dispositivos de control. Preajuste de protecciones eléctricas. Tipos de vibraciones, pulsos y ruidos en una instalación de climatización y/o ventilación-extracción. Protocolos de ensayo normalizados (RITE). Elementos de regulación del aire en conductos. Tipos, características, comprobaciones. Recuperadores de calor. Tipos, funcionamiento, comprobaciones. Distribución de caudales en conductos y estancias. Caudales, presiones, velocidad del aire. Mediciones. Operaciones y equipos empleados para la extracción de humedad del circuito y generación de vacío. Carga del fluido refrigerante; manipulación de botellas y equipos de carga. Calidad del aire. IDA, ODA, AE, entre otros. Programación de parámetros de funcionamiento. Secuencia de arranque de compresores, ventiladores, bombas. Pruebas de conectividad entre módulos y red de comunicación local/ internet. Valores de consigna y de funcionamiento nominal de una instalación de climatización y/o ventilación-extracción. Confort ambiental. Parámetros ambientales. Ruidos. Zonas comerciales. Zonas domésticas. Oficinas y locales de trabajo. Ajuste y control de instalaciones de climatización por frío. Ajuste y control de instalaciones de climatización por calor. COP (coeficiente de operatividad) y EER (coeficiente de eficiencia energética). Elaboración de informes y tratamiento de la documentación. Medios de protección.

## **6. Pruebas y actuaciones previas a la puesta en funcionamiento tras reparación de instalaciones caloríficas**

- Pruebas a realizar durante la puesta en marcha de instalaciones caloríficas. Instrumentos de medida utilizados en puesta en marcha de instalaciones caloríficas. Métodos de limpieza de circuitos hidráulicos de evacuación de los pdc. Sistemas de expansión, drenaje y venteo. Dispositivos de seguridad de la instalación eléctrica y dispositivos de control. Preajuste de protecciones eléctricas. Tipos de vibraciones, pulsos y ruidos en una instalación calorífica. Protocolos de ensayo normalizados (RITE). Aspectos a considerar para la libre dilatación de tuberías calientes. Regulación hidráulica de caudales en emisores. Dispositivos de seguridad contra sobrepresiones. Análisis de combustión. Parámetros (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, entre otros), valores límite. Programación de parámetros de funcionamiento (variadores de frecuencia, control de temperaturas impulsión y retorno, entre otros). Pruebas de conectividad entre módulos y red de comunicación local/ internet. Valores de consigna y de funcionamiento nominal de una instalación de calorífica. Confort ambiental, sensaciones térmicas. Parámetros ambientales. Ruidos. Zonas comerciales. Zonas domésticas. Oficinas y locales de trabajo. Ajuste y control de instalaciones caloríficas. Determinación de la eficiencia energética de la instalación. Aporte de energías renovables. Tipos de sistemas, cuantificación energética. Elaboración de informes y tratamiento de la documentación.

## **7. Medios, equipos y técnicas de seguridad en el mantenimiento de instalaciones térmicas**

- Normas sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales en el mantenimiento de instalaciones térmicas: responsabilidades. Riesgos más comunes en el mantenimiento de instalaciones térmicas. Detección y prevención. Protecciones en máquinas, equipos y redes de instalaciones térmicas. Ropas y equipos de protección individual a utilizar en el mantenimiento de instalaciones térmicas. Protección en las herramientas utilizadas en el mantenimiento de instalaciones térmicas. Técnicas para la movilización y el traslado de máquinas y equipos en instalaciones térmicas. Aislamiento de la zona de trabajo. Trabajos en altura. Primeros auxilios. Sustancias y elementos nocivos encontradas en los trabajos de mantenimiento de instalaciones térmicas. Planes de seguridad y evacuación. Planes de emergencia. Protección contra incendios en el mantenimiento de instalaciones térmicas. Tratamiento y control de efluentes y vertidos en instalaciones térmicas. riesgos medioambientales.

### **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 “UC2753\_3: Supervisar el mantenimiento 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 Supervisar el mantenimiento de instalaciones térmicas, cumpliendo con la norma relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva, y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1.** Realizar el mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas y realizar la supervisión de los procesos de reparación.
- 2.** Diagnosticar los fallos y/o averías de los sistemas de climatización y realizar la puesta a punto.
- 3.** Realizar puesta a punto de sistemas de calefacción después de la reparación.
- 4.** Cumplir las medidas sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en las operaciones de mantenimiento y reparación de las 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>Rigor en la realización de el mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas y realizar la supervisión de los procesos de reparación.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Recibimiento a través de la persona responsable, de la documentación de la puesta en marcha.</li><li>- Transmisión de la documentación del plan de mantenimiento de las instalaciones térmicas.</li><li>- Asignadas las tareas y responsabilidades.</li><li>- Transmisión de las instrucciones , mediante órdenes de trabajo.</li><li>- Minimización de las incidencias acaecidas durante el mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones térmicas.</li><li>- Revisión de las órdenes de trabajo.</li><li>- Inspección de la eficiencia energética.</li><li>- Comprobación visual de los materiales y equipos de repuesto.</li><li>- Supervisión de la reparación de sistemas de instalaciones térmicas.</li><li>- Prácticas de las reparaciones y comprobación de los sistemas de instalación térmicas.</li><li>- Análisis de la avería.</li><li>- Verificación de los medios de protección relativas a la prevención de riesgos laborales.</li><li>- Supervisión de la sustitución de elementos de gran envergadura de instalaciones térmicas de refrigeración, de calefacción y de ventilación.</li></ul> <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>

*Eficiencia para diagnosticar los fallos y/o averías de los sistemas de climatización y realizar la puesta a punto.*

- Análisis de la documentación técnica.
- Llevan a cabo las pruebas funcionales.
- Elección de las herramientas e instrumentos.
- Localización de la posible fuente generadora de fallos de los sistemas de transporte.
- Diagnóstico de los fallos en los sistemas automáticos y de comunicación.
- Emisión del informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería realizado.
- Realizan las pruebas de funcionamiento de los sistemas de climatización y/o ventilación extracción.
- Ajuste de los parámetros de regulación y control de los sistemas.
- Recogimiento de los informes.
- Mantenimiento de la copia de seguridad de los programas de control.
- Extracción de la conectividad de los sistemas y equipos de regulación y control de los sistemas de climatización y/o ventilación.
- Redacción de el informe de puesta en servicio de la instalación de climatización y/o ventilación-extracción.
- Aplicación de los protocolos de manipulación de refrigerantes fluorados y residuos generados por los mismos.
- Verificación de los medios de protección relativas a la prevención de riesgos laborales.

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

*Eficacia para realizar puesta a punto de sistemas de calefacción después de la reparación.*

- Realización de las pruebas de funcionamiento de los sistemas de calefacción.
- Ajuste de los parámetros de regulación y control de los sistemas.
- Recogimiento de las modificaciones realizadas en sistemas de calefacción.
- Mantenimiento actualizado de la copia de seguridad de los programas de control.
- Elaboración de la información de puesta en servicio del sistema de calefacción.
- Control de los parámetros de emisiones de los generadores de calor por combustión.

	<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i>
<i>Rigor en el cumplimiento de las medidas sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas en las operaciones de mantenimiento y reparación de las instalaciones térmicas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transmisión mediante adiestramiento, las instrucciones sobre los riesgos de la actividad a realizar, así como las medidas a adoptar y medios a utilizar.</li><li>- Selección de los equipos de seguridad individual.</li><li>- Parálisis del trabajo cuando no se cumplen las medidas sobre prevención de riesgos laborales seguridad.</li><li>- Realización de la forma especificada, en el plan de seguridad y en el menor tiempo posible.</li><li>- Análisis de las causas que han provocado un accidente y/o incidente laboral o medioambiental.</li><li>- Vigilancia en la realización de los trabajos.</li><li>- Actuación en los sistemas de emergencia.</li></ul>
	<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	
<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>	

### **No existen escalas**

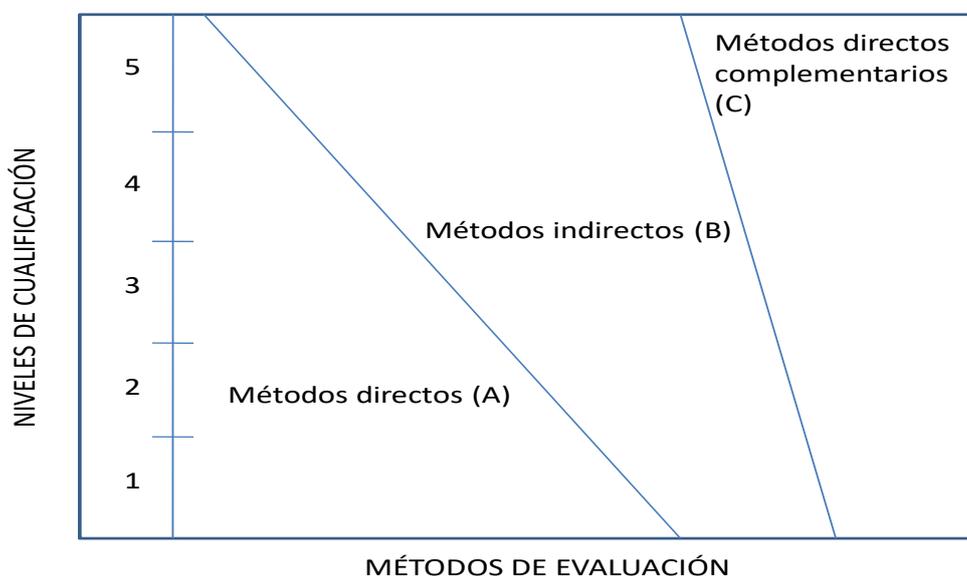
## **2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.**

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 Supervisar el mantenimiento 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.