

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas

Familia Profesional:	<i>Instalación y Mantenimiento</i>
Nivel:	<i>2</i>
Código:	<i>IMA368_2</i>
Estado:	<i>BOE</i>
Publicación:	<i>RD 182/2008</i>

Competencia general

Realizar las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de producción de calor y su transmisión por fluidos, de acuerdo con los procesos y planes de montaje y mantenimiento, con la calidad requerida, cumpliendo con la normativa y reglamentación vigente, en condiciones de seguridad personal y medioambiental.

Unidades de competencia

UC1156_2: Montar instalaciones caloríficas.

UC1157_2: Mantener instalaciones caloríficas

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Este profesional trabaja como autónomo o se integra en empresas, ya sea de los sectores público o privado, dedicadas al montaje y/o mantenimiento de instalaciones caloríficas que utilicen aire, agua, vapor y otros fluidos como elementos calo-portadores y fuentes de energía convencionales (solar, eléctrica, combustión, entre otras). Su actividad se ubica en las áreas de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas y responde a los requisitos contemplados en la normativa para la obtención de los correspondientes carnés profesionales.

Sectores Productivos

Desarrolla su trabajo en empresas, montaje y/o mantenimiento de instalaciones caloríficas para edificios, servicios, y procesos industriales continuos (excluido el sector eléctrico) y/o auxiliares a la producción.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Instalador-montador de equipos de producción de calor
- Mantenedor-reparador de equipos de producción de calor.

Formación Asociada (480 horas)

Módulos Formativos

MF1156_2: Montaje de instalaciones caloríficas (240 horas)

MF1157_2: Mantenimiento de instalaciones caloríficas (240 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Montar instalaciones caloríficas.

Nivel: 2
Código: UC1156_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el montaje de instalaciones caloríficas, a partir de planos, esquemas, especificaciones técnicas y de acuerdo con los planes de montaje, según normativa vigente y cumpliendo las normas de calidad, seguridad laboral y medioambientales.

CR1.1 La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación y las instrucciones recibidas permiten conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR1.2 La recepción de los generadores de calor, elementos y equipos auxiliares (bombas, intercambiadores, válvulas, entre otros), equipos terminales, depósitos de combustible, recipientes, tanques de almacenado y otros materiales, se realiza identificando las características prescritas en el listado correspondiente y verificando el estado de los mismos

CR1.3 La recepción de los cuadros, equipos y demás elementos de la instalación eléctrica de alimentación y de potencia de máquinas y del sistema de regulación y control, se realiza identificando las características prescritas en el listado correspondiente y verificando el estado de los mismos

CR1.4 El desplazamiento y ubicación de los equipos se realiza sin deterioro de los mismos, con los anclajes, medios de transporte y elevación requeridos y en las condiciones de seguridad.

CR1.5 La secuencia de montaje se establece, cuando así se requiera, a partir de planos y documentación técnica.

CR1.6 El montaje de las instalaciones caloríficas se realiza:

- Marcando y trazando la instalación según lo especificado en la documentación de montaje.
- Evitando deformaciones de las tuberías y conductos y verificando que están en perfecto estado.
- Con los soportes especificados para el peso de tubería y conductos, atendiendo a que la distancia entre ellos sea la establecida en la documentación.
- Con las uniones de los tubos y conductos, los dispositivos que permitan la libre dilatación y las conexiones a los diferentes equipos y aparatos situándolos en lugares accesibles para su instalación y mantenimiento.
- Colocando las grapas de sujeción evitando puentes térmicos y acciones electrolyticas.
- Colocando los sistemas antivibratorios evitando la transmisión de vibraciones.
- Calorifugando las tuberías y conductos con los materiales y dimensiones requeridas para el cumplimiento de las especificaciones.
- Ubicando y alineando los componentes de los diferentes equipos, circuitos, cuadros y sistemas de mando, control y protección eléctrica, cumpliendo con lo especificado en la documentación técnica de montaje.

- Instalando los equipos, aparatos y elementos de regulación y control de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control de las instalaciones.
- Cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.7 Las modificaciones requeridas en el trazado de los conductos conservan la sección equivalente a la especificada, y las transformaciones se realizan sin provocar pérdidas de carga adicionales y se registran en la documentación correspondiente

CR1.8 El aislamiento térmico de la instalación se realiza sin puentes térmicos, con la barrera superficial de condensación de vapor continua, con los materiales y dimensiones requeridos para el cumplimiento de las especificaciones.

RP2: Realizar la interconexión de los elementos de mando, control y protección eléctrica de las instalaciones caloríficas, a partir de planos, esquemas, normativa vigente y especificaciones técnicas.

CR2.1 La interpretación de los planos y especificaciones técnicas de la instalación y las instrucciones recibidas permiten conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR2.2 La instalación eléctrica de alimentación y de interconexión entre elementos de la instalación calorífica se realiza con:

- La canalización eléctrica, el número de ellas, las agrupaciones por tipos de redes y/o tensiones y dimensiones, el trazado, sujeción, conformado y número de registros que den respuesta a la operatividad del montaje y mantenimiento respetando las especificaciones técnicas.
- Los conductores de sección especificada, evitando que sufran daños en su aislamiento y características mecánicas, utilizando los terminales y conectores apropiados, conexionándolos a la presión necesaria, identificando los conductores mediante colores y/o numeración y realizando comprobaciones con instrumentos de medida adecuados.
- Las protecciones requeridas contra sobrecargas, corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento.
- El cumplimiento en todo momento de las instrucciones técnicas aplicables, interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos.
- Las conexiones eléctricas de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas, conductores y protecciones cumplen con las condiciones técnicas establecidas y con las instrucciones aplicables de los reglamentos vigentes.
- Las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen.

CR2.3 Las posibles modificaciones y mejoras del proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

RP3: Realizar las pruebas parciales de seguridad, funcionamiento previo en frío y a presión y colaborar en la puesta en marcha definitiva de los componentes y sistemas de instalaciones caloríficas, cumpliendo con las condiciones de funcionamiento establecidas y de seguridad requeridas.

CR3.1 Antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación calorífica se realizan las pruebas de:

- Funcionamiento de los sistemas de expansión, drenaje, venteo y de protección a sobrepresión (válvulas de seguridad).
- Soplado de los circuitos de fluidos según normas y procedimientos establecidos.
- Presión, de estanqueidad y libre dilatación según normas y procedimientos establecidos.

- Funcionamiento de los sistemas de control de la instalación y de seguridad del generador de calor, utilizando procedimientos establecidos de prueba en vacío.
- Medición de los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de calor según normas y procedimientos establecidos.
- Medida de niveles de almacenamiento del combustible.
- Funcionamiento del circuito de alimentación de combustible según normas y procedimientos establecidos.
- Medida del nivel del fluido calor-portador.
- Prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de las instalaciones caloríficas, según normativa vigente, comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos establecidos.

CR3.2 Realizar las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptiva (cableado, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección entre otros) aplicando los procedimientos establecidos.

CR3.3 Las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen durante las pruebas.

CR3.4 Los resultados de las pruebas realizadas se documentan en el soporte establecido.

RP4: Colaborar en la puesta en marcha de las instalaciones caloríficas, según normativa vigente y atendiendo a las condiciones establecidas.

CR4.1 La carga de los parámetros de control, se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR4.2 El ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento (termostatos de seguridad y de trabajo, pirostato, entre otros) se realiza siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR4.3 La puesta en servicio de las instalaciones caloríficas se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR4.4 Los parámetros de la instalación calorífica: caudales, temperaturas, presiones, análisis de combustión, equilibrado hidráulico, entre otros se comprueban, tras el arranque de la instalación, ajustando los elementos que los controlan y regulan en el caso de que no correspondan con los establecidos

CR4.5 El informe de puesta en servicio de las instalaciones caloríficas se completa con la información necesaria, la precisión requerida y en el formato normalizado.

RP5: Actuar según el plan de prevención, seguridad y medioambiente de la empresa, llevando a cabo y aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y legislación vigentes

CR5.1 Identificar y respetar los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

CR5.2 Los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación se identifican, siendo su uso y cuidado el correcto.

CR5.3 La identificación de los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo permite tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

CR5.4 Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR5.5 En casos de emergencia:

- Realizar el paro de las instalaciones de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas en estos casos.
- Aplicar las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

Contexto profesional

Medios de producción

Máquinas portátiles de taladrar, serrar, tronzar, pulir, roscar, curvar, ensanchar, abocardar, cortar y las necesarias para realizar conductos. Equipo de soldadura. Planos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos. Documentación técnica de elementos. Especificaciones del fabricante. Instrucciones de montaje. Normas y reglamentos. Autocontrol.

Productos y resultados

Instalaciones y sistemas caloríficos, montadas y funcionando. Información de montaje.

Información utilizada o generada

Planos de montaje, Especificaciones técnicas de maquinas o equipos, Normativa específica de las instalaciones, históricos de montaje. Actualizaciones y variaciones del montaje. Información contra incendios.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Mantener instalaciones caloríficas

Nivel: 2
Código: UC1157_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar las operaciones de mantenimiento requeridas para el correcto funcionamiento y el control del óptimo rendimiento energético de las instalaciones caloríficas, de acuerdo con el plan de mantenimiento y sus procesos operacionales y según normas de los fabricantes y normativa vigente.

CR1.1 El plan de mantenimiento preventivo / correctivo de la instalación calorífica se lleva a cabo según los protocolos del fabricante y normativas vigentes, y se anotan las intervenciones correctivas y preventivas realizadas, en la documentación establecida a tal fin.

CR1.2 Las operaciones de limpieza de los elementos de los generadores de calor, conductos de evacuación de humos, intercambiadores, depósitos y otros elementos de la instalación calorífica, se realizan con la periodicidad requerida según la Normativa Vigente específica y aplicando los procedimientos adecuados en cada caso según los protocolos del fabricante para no producir deterioros en las mismas.

CR1.3 Las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario contra Legionella de la instalación calorífica, se realizan con la periodicidad requerida y aplicando los procedimientos establecidos en la normativa vigente.

CR1.4 La medición de parámetros físicos y eléctricos-electrónicos, para determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos, se realiza según procedimientos establecidos, normativa vigente y en condiciones de seguridad.

CR1.5 El estado de las válvulas y dispositivos de seguridad se revisa, comprobando su estado.

CR1.6 El correcto funcionamiento de los distintos elementos sensores se verifica.

CR1.7 Las condiciones de temperatura, presión y caudal del fluido calo-portador, se verifican.

CR1.8 Los sistemas eléctricos-electrónicos y de regulación y control, (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 autodiagnóstico, entre otros) se verifican.

CR1.9 El desgaste, tensión y alineación de las transmisiones mecánicas en ventiladores y bombas se comprueba.

CR1.10 El estado de elementos de máquinas sometidos a desgaste, así como sus engrases, se comprueba observando su grado de calentamiento, roce y vibraciones.

CR1.11 Las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen en todas las operaciones de mantenimiento.

RP2: Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los equipos y sistemas de las instalaciones caloríficas, utilizando planos e información técnica y aplicando procedimientos establecidos.

CR2.1 El diagnóstico del estado, fallo o avería en los sistemas, se realiza utilizando la documentación técnica, partes de averías y equipos de medida adecuados, permitiendo la identificación de la avería y la causa que lo provoca, con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

CR2.2 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas de generación de calor, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando las distintas 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 autodiagnos, entre otros).

CR2.3 La posible fuente generadora de fallos de los equipos terminales (radiadores, aerotermos, entre otros) y elementos y equipos auxiliares (bombas, válvulas, entre otros), se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando las distintas variables generadoras del fallo (caudales, variables termodinámicas del fluido calo-portador, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas de presión, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnos, entre otros).

CR2.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efecto, comprobando y analizando 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).

CR2.5 El chequeo de los distintos controles, parámetros eléctricos, automatismo y comunicación industrial se efectúan en la zona o elemento diagnosticado como averiado con el equipo y procedimiento adecuado, permitiendo determinar los elementos que hay que sustituir o reparar.

CR2.6 El estado de los diferentes elementos se determina, comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR2.7 Las operaciones de diagnosis no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo previsto.

RP3: Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones caloríficas, aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida, cumpliendo en todo momento con los requerimientos reglamentarios.

CR3.1 La sustitución del elemento deteriorado, se efectúa siguiendo el proceso de desmontaje y montaje establecido, cumpliendo las normas de calidad establecidas y responsabilizándose de que la zona de la instalación que hay que reparar cumple con la seguridad adecuada de los equipos, medios y personas.

CR3.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución se comprueban, para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

CR3.3 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan y se reajustan los sistemas para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad del conjunto, y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

CR3.4 Las operaciones de reparación no provocan otras averías o daños y se realizan en tiempo y calidad previstos.

CR3.5 Los partes de trabajo se cumplimentan y tramitan, manteniendo actualizado el banco de históricos.

CR3.6 La seguridad de las personas y de los equipos se garantiza adoptando las medidas necesarias durante las intervenciones.

RP4: Actuar según el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.

CR4.1 Identificar y respetar los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

CR4.2 Identificar y emplear los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.

CR4.3 La identificación de los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo permite tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

CR4.4 Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR4.5 De las disfunciones y de los casos peligrosos observados se informa con prontitud a la persona responsable.

CR4.6 En casos de emergencia:

- El paro de las instalaciones se realiza de forma adecuada y se produce la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos.
- Las personas encargadas de tareas específicas se identifican en estos casos.
- Las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios se aplican según requerimientos.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de medida y diagnóstico. Tester y/o polímetro. Herramienta manual de electricidad y electrónica. Equipos de comprobación y test de aislamientos. Maleta de programación. PC. Equipo de soldadura. Planos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos. Documentación técnica de elementos. Manuales de servicio y utilización. Especificaciones del fabricante. Instrucciones de funcionamiento. Normas y reglamentos.

Productos y resultados

Instalaciones y sistemas caloríficos mantenidas y funcionando. Información de mantenimiento.

Información utilizada o generada

Planos. Esquemas y diagramas. Documentación técnica de elementos. Manuales de servicio y mantenimiento. Instrucciones de montaje-desmontaje y de funcionamiento. Normas y reglamentos. Partes de averías. Árboles de fallos. Informes e históricos. Información contra incendios.

MÓDULO FORMATIVO 1

Montaje de instalaciones caloríficas

Nivel:	2
Código:	MF1156_2
Asociado a la UC:	UC1156_2 - Montar instalaciones caloríficas.
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar procesos de montaje de instalaciones caloríficas a partir de su documentación técnica.

CE1.1 Seleccionar y caracterizar la documentación de máquinas y equipos de las instalaciones caloríficas para llevar a cabo el montaje.

CE1.2 Interpretar la documentación técnica referida a las instalaciones caloríficas, necesarias para realizar su montaje.

CE1.3 Dada una instalación calorífica debidamente caracterizada, (manual de instrucciones, planos, esquemas, entre otros):

- Identificar y caracterizar los componentes de las máquinas y equipos de la instalación.
- Identificar y caracterizar las instalaciones asociadas, máquinas y equipos que intervienen en el montaje.
- Identificar y caracterizar las operaciones (asentamiento máquinas y equipos, ensamblados, colocación de soportes, conformado de tubos, conexiones, entre otros) que se deben realizar en el montaje de la instalación.

C2: Operar con herramientas de mecanizado y con equipos de soldeo para realizar mecanizados manualmente, uniones y ajustes de los distintos elementos de instalaciones caloríficas.

CE2.1 En un supuesto práctico de mecanizado de elementos de instalaciones caloríficas:

- Seleccionar las herramientas necesarias, describir su funcionamiento y aplicación.
- Seleccionar los equipos, herramientas y aparatos de medida necesarios, en función de la actividad a realizar.
- Las operaciones de mecanizado se realizan utilizando las técnicas apropiadas en cada caso y consiguiendo un acabado que se ajuste a lo especificado.
- Seleccionar los aparatos de medida que hay que utilizar.
- Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las instrucciones establecidas.
- Manejar correctamente y con la seguridad requerida las herramientas necesarias.
- Utilizar las herramientas y los instrumentos de medida y los medios y equipos de protección idóneos a la actividad que se va a realizar.
- Realizar las medidas con la precisión adecuada, manejando correctamente y con la seguridad requerida los aparatos de medida más usuales.
- El acabado final se ajusta a las medidas y normas establecidas.
- Aplicar las normas de uso y seguridad en función de la técnica u operación a realizar.

CE2.2 Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación, en función del tipo de soldadura.

CE2.3 Describir los componentes de los equipos de soldeo, así como su funcionamiento.

CE2.4 En casos prácticos de soldeo, para obtener uniones soldadas convenientemente caracterizadas por el plano o por el modelo que se debe realizar y la hoja de proceso:

- Identificar la simbología de soldeo.
- Elegir el tipo de soldeo que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión.
- Realizar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes
- Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.
- Proceder a la preparación para el soldeo.
- Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.
- Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento elegido.
- Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de soldeo.

C3: Ubicar máquinas y equipos de instalaciones caloríficas con sus accesorios, a partir de los planos e instrucciones de montaje, con la calidad adecuada y cumpliendo con los reglamentos y normas de la seguridad requeridas.

CE3.1 Identificar y caracterizar los aparatos utilizados y las condiciones de seguridad requeridas en las maniobras de movimientos de masas.

CE3.2 Identificar y caracterizar las técnicas de ensamblado, acoplamiento entre máquinas y equipos y fijación de los mismos (cimentaciones, anclajes, uniones, aislamiento térmico y acústico, entre otros).

CE3.3 En un montaje de una instalación calorífica que integre todos los elementos, tanto principales como asociados, a partir de los planos y de la documentación técnica:

- Identificar la simbología empleada, relacionando las máquinas, equipos y elementos que hay que montar.
- Seleccionar los materiales y accesorios que hay que utilizar.
- Seleccionar las herramientas, equipos y medios auxiliares para el movimiento y montaje de las máquinas, equipos y elementos.
- Realizar el montaje de bancadas y soportes, cumpliendo las especificaciones recibidas.
- Ubicar las máquinas y equipos asegurando las alineaciones, nivelaciones, asentamientos y sujeciones, colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios y aplicando la normativa reglamentaria.

C4: Instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las instalaciones caloríficas, de acuerdo con las normas y reglamentos de aplicación y seguridad requeridas, a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Identificar y caracterizar los sistemas utilizados para compensar los efectos de las dilataciones y contracciones en las tuberías.

CE4.2 Identificar y caracterizar las técnicas de montaje de elementos para la correcta captación de las distintas magnitudes (sondas, sensores, entre otros) en las máquinas, equipos y redes.

CE4.3 Explicar las características de los aislamientos térmicos, acústicos y antivibratorios y las técnicas de aplicación en las diferentes redes de tuberías y conductos de las instalaciones caloríficas.

CE4.4 En el montaje de una instalación calorífica que integre todos los elementos, tanto principales como asociados, a partir de planos, esquemas y de documentación técnica, una vez que se ha realizado la ubicación de máquinas y equipos:

- Seleccionar materiales, máquinas, herramientas adecuadas, instrumentos de medida y verificación y medios auxiliares necesarios para cada operación de montaje.
- Interpretar y aplicar las normas e Instrucciones Técnicas de los reglamentos de aplicación.
- Replantear, a su nivel, la instalación "in situ", aplicando las técnicas adecuadas.
- Realizar el montaje de los soportes de las distintas canalizaciones con la técnica adecuada.
- Montar y ensamblar los subconjuntos asegurando las alineaciones, nivelaciones y sujeciones, colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios.
- Realizar las pruebas parciales de estanqueidad.
- Realizar el calorifugado de tubos, conductos y zonas que así lo precisen con el material y la técnica adecuada.
- Montar cuadros eléctricos y redes para las máquinas y equipos con las protecciones y sistema de arranque especificado y con la técnica y medios adecuados.
- Efectuar las conexiones eléctricas de máquinas, equipos, cuadros y demás elementos, aplicando las técnicas adecuadas.

C5: Analizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las instalaciones caloríficas, identificando las operaciones necesarias para su realización

CE5.1 Explicar las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas estanqueidad, circulación de fluidos, presión de combustible, combustión, extracción y ventilación en las instalaciones caloríficas.

CE5.2 En el caso de una instalación calorífica montada, caracterizada y documentada y antes de su puesta en servicio definitivo:

- Realizar el purgado de aire de la instalación y la correcta circulación de los fluidos caloríferos.
- Asegurar la correcta extracción de gases de combustión y ventilación.
- Medir el tiempo que se tarda en alcanzar los valores de consigna de la instalación de climatización.
- Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación.
- Realizar la prueba de presión y de estanqueidad, utilizando procedimientos establecidos.
- Medir y ajustar los niveles de los gases de combustión (CO, CO₂, H₂O, Nx, SO₂, SO₃), asegurando la correcta combustión.
- Realizar las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptivas (medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección entre otros).
- Realizar las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas (consumo de motores eléctricos, equipos frigoríficos, entre otros) comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos adecuados, con la seguridad requerida y verificando el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias de aplicación.
- Realizar las pruebas necesarias a detectores, reguladores, actuadores y elementos de seguridad y de emergencia y alarmas verificando que responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.
- Explicar el funcionamiento y características de conexionado de los aparatos de medida empleados en la puesta en servicio de instalaciones caloríficas.

C6: Realizar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas, atendiendo a las condiciones de funcionamiento establecidas.

CE6.1 Explicar el proceso de puesta en servicio de una instalación calorífica tipo.

CE6.2 En el caso de una instalación calorífica debidamente montada, caracterizada y documentada:

- Realizar la carga de parámetros de control, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar el ajuste de los elementos de regulación y control (sondas de temperatura, presostatos, pirostatos, detector de CO en ambiente, detectores de fugas de combustibles), de funcionamiento siguiendo los procedimientos establecidos.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación calorífica siguiendo los procedimientos establecidos (Verificar llenado del circuito hidráulico, verificar desbloqueo de circuladores ¿bombas-, verificar libre funcionamiento de termostatos, verificar válvulas de seguridad, sistema de renovación de aire ambiente).
- Medir los parámetros de la instalación calorífica (presión y consumo de combustible, consumo de energía eléctrica, consumo de agua, temperatura o presión de fluido portador en entrada y salida, temperatura ambiente de los gases de combustión, temperatura de los gases de combustión, Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos, tiro en la caja de humos de la caldera), tras el arranque de la instalación, ajustando en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos, siguiendo los procedimientos establecidos.

C7: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje de instalaciones caloríficas con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

CE7.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.

CE7.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.

CE7.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

CE7.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.

CE7.5 A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:

- Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
- Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.1 y CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.2; C7 respecto a CE7.5.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de contingencias menores relacionadas con su actividad.

Normas y Reglamentos de obligado cumplimiento en instalaciones caloríficas.
Planes y normas de prevención de riesgos laborales.
Riesgos más comunes en el montaje. Protecciones en las máquinas equipos y redes. Ropas y equipos de protección individual a utilizar en el montaje.
Señales y alarmas.
Técnicas para la movilización y el traslado de máquinas y equipos.
Protección contra incendios en montaje de instalaciones caloríficas.
Reglamentación medio-ambiental en montaje de instalaciones caloríficas.
Riesgos medioambientales en el montaje. Tratamiento y control de efluentes y vertidos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones térmicas de 180 m²

Aula técnica de 60 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje de instalaciones caloríficas, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Mantenimiento de instalaciones caloríficas

Nivel:	2
Código:	MF1157_2
Asociado a la UC:	UC1157_2 - Mantener instalaciones caloríficas
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento, que no impliquen la sustitución de elementos, en las instalaciones caloríficas, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida a partir de su documentación técnica.

CE1.1 En una instalación calorífica en donde se disponga de los diferentes sistemas y redes con su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Identificar en la instalación los distintos sistemas; cámara de combustión, red hidráulica, sistema de extracción y ventilación y sus elementos, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos (presión y consumo de combustible, consumo de energía eléctrica, consumo de agua, temperatura o presión de fluido portador en entrada y salida, temperatura ambiente de los gases de combustión, temperatura de los gases de combustión, contenido de CO, CO₂, SO₂, SO₃, Nx, H₂O, índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos, tiro en la caja de humos de la caldera, utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.
- Realizar el mantenimiento higiénico-sanitario contra Legionella aplicando la normativa vigente.
- Realizar las operaciones de limpieza (circuito de humos de caldera y conductos de humos y caldera, comprobación del material refractario, comprobación estanqueidad de cierre entre quemador y caldera, revisión y limpieza de filtros de agua y aire), ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de fugas, observación de los estados superficiales, entre otros, utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación (analizadores de combustión, analizador de opacidad, sondas de temperatura, ventómetros, y centralita electrónica de control).
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías / deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

C2: Aplicar técnicas de mantenimiento que impliquen la sustitución de elementos de los diferentes equipos de las instalaciones caloríficas, determinando los

procedimientos y restableciendo su funcionamiento y con la seguridad requerida, a partir de su documentación técnica.

CE2.1 Identificar y caracterizar los procedimientos y las técnicas de desmontaje / montaje de los equipos y elementos constituyentes de las instalaciones caloríficas.

CE2.2 Dada una instalación calorífica, con la documentación técnica necesaria:

- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Aplicar el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje / montaje
- Aislar el equipo de los diferentes circuitos a los que está conectado.
- Realizar el mantenimiento higiénico-sanitario contra Legionella aplicando la normativa vigente.
- Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas defectuosas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los diferentes circuitos adecuadamente, siguiendo los planes establecidos.
- Verificar la ausencia de fugas.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Realizar un informe memoria en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las piezas reemplazadas.

C3: Diagnosticar el estado y averías en los sistemas y equipos de instalaciones caloríficas, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería, determinando las causas que la producen, aplicando los procedimientos adecuados según el sistema o equipo diagnosticado y con la seguridad requerida.

CE3.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes de los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y de los equipos de las instalaciones caloríficas.

CE3.2 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y equipos de las instalaciones caloríficas.

CE3.3 Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida para el diagnóstico de las averías.

CE3.4 En una instalación calorífica con una avería o disfunción y la documentación técnica apropiada:

- Interpretar la documentación técnica de la instalación, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas.
- Enunciar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
- Definir el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería (caldera, quemador, grupos de presión, rampas de gas, circuladores, vaso de expansión, válvulas de seguridad, central de control), aplicando procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C4: Corregir las disfunciones o averías en los sistemas y equipos de las instalaciones caloríficas, utilizando los procedimientos, medios y herramientas con la seguridad adecuada, restableciendo las condiciones de funcionamiento.

CE4.1 En una instalación calorífica que disponga de los diferentes sistemas y redes y, en el caso de avería o disfunción, previamente diagnosticada y con su documentación técnica:

- Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento.
- Identificar en la instalación los distintos sistemas cámara de combustión, red hidráulica, sistema de extracción y ventilación y sus elementos, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Identificar sobre la instalación los elementos responsables (caldera, quemador, grupos de presión, rampas de gas, circuladores, vaso de expansión, válvulas de seguridad, central de control), de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación (presión y consumo de combustible, agua, energía eléctrica, temperaturas, humos, entre otros), aplicando los procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE4.2 Realizar la puesta en marcha de instalaciones de producción de calor, después de la reparación, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.

C5: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el mantenimiento de equipos de instalaciones caloríficas con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

CE5.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos de protección personal más comunes.

CE5.2 Enumerar y caracterizar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.

CE5.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.

CE5.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.

CE5.5 A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:

- Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
- Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

: C1 respecto a CE1.1; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.1; C5 respecto a CE5.5.

Otras Capacidades:

Demostrar un buen hacer profesional.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de contingencias menores relacionadas con su actividad.

Finalizar el trabajo en los plazos establecidos.

Mantener el área de trabajo con el grado requerido de orden y limpieza.

Contenidos

1 Funcionamiento de las instalaciones caloríficas

Esquemas y simbología. Documentación técnica.
Paneles de energía solar térmica.
Calderas.
Quemadores.
Vasos de expansión.
Grupos motobomba.
Bombas de calor.
Humidificadores y secadores.
Depósitos y recipientes de combustible.
Equipos terminales.
Equipos de medida y control.
Elementos de las instalaciones de distribución y transporte de fluidos.
Válvulas manuales.
Válvulas controladas o motorizadas.
Sistemas de arranque y protección de motores.
Sistemas de regulación de velocidad.
Detectores, actuadores, alarmas, entre otros.

2 Mantenimiento de instalaciones caloríficas

Interpretación de documentación técnica.
Diagnostico de averías del sistema eléctrico.
Diagnostico del estado de elementos de la instalación eléctrica.
Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema.
Mantenimiento del sistema de generación de calor.
Mantenimiento del sistema de distribución de calor.
Mantenimiento del sistema eléctrico y sus automatismos.
Mantenimiento de los sistemas y equipos terminales.
Tipología de las averías.

3 Normativa industrial, de seguridad y protección ambiental en mantenimiento de instalaciones caloríficas

Normativa y Reglamentos de obligado cumplimiento en instalaciones caloríficas.
Planes y normas de prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de instalaciones caloríficas.
Riesgos más comunes en el mantenimiento. Protecciones en las máquinas equipos y redes. Ropas y equipos de protección personal a utilizar en el mantenimiento.
Señales y alarmas.
Técnicas para la movilización y el traslado de máquinas y equipos.
Protección contra incendios en procesos de mantenimiento de instalaciones caloríficas. Reglamentación medioambiental: Riesgos medioambientales en el mantenimiento. Tratamiento y control de efluentes y vertidos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones térmicas de 180 m²

Aula técnica de 60 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de instalaciones caloríficas, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional y
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.