

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- Material de aula</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> <li>- Software específico de maquinaria y equipo industrial</li> </ul>
Taller de montaje y mantenimiento mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taladro</li> <li>- Torno</li> <li>- Fresa</li> <li>- Grúa</li> <li>- Paneles para practicas de neumática</li> <li>- Paneles para practicas de hidráulica</li> <li>- Paneles para practicas de automatismos eléctricos</li> <li>- Paneles para practicas de autómatas programables</li> <li>- Panel de practicas de control de vibraciones, alineaciones y equilibrado</li> <li>- Robot</li> <li>- Máquinas de soldar</li> <li>- Máquinas portátiles: Taladros. Amoladoras. Atornilladoras.</li> <li>- Bancos de trabajo</li> <li>- Herramientas manuales para montaje, reparación y mantenimiento</li> <li>- Instrumentos de medida y verificación de magnitudes mecánicas, neumáticas, hidráulicas, eléctricas y electrónicas</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse en su caso, para atender a un número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO II

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas

**Código:** IMAR0408

**Familia Profesional:** Instalación y Mantenimiento

**Área profesional:** Frío y Climatización

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

IMA368\_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas (RD 182/2008)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC1156\_2: Montar instalaciones caloríficas.

UC1157\_2: Mantener instalaciones caloríficas

**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.

**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 calorportadores 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 o puestos de trabajo relacionados:

7250.1029	Instalador de conducciones de calefacción y agua caliente sanitaria
7250.1041	Mecánico reparador de calefacciones
7294.1021	Instalador de sistemas de energía solar térmica.
7294.1010	Instalador de energía solar por tuberías.
3139.1067	Operador de planta de ventilación y calefacción
	Instalador-montador de equipos de producción de calor.
	Mantenedor-reparador de equipos de producción de calor.

**Duración de la formación asociada:** 500 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF1156\_2: Montaje de instalaciones caloríficas (220 horas)

- UF0610: Organización y realización del montaje de instalaciones caloríficas (80 horas)

- UF0611: Puesta en marcha y regulación de instalaciones caloríficas (80 horas)
  - UF0612: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en instalaciones caloríficas (60 horas)
- MF1157\_2: Mantenimiento de instalaciones caloríficas (220 horas)
- UF0613: Mantenimiento preventivo de instalaciones caloríficas (80 horas)
  - UF0614: Mantenimiento correctivo de instalaciones caloríficas (80 horas)
  - UF0612: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en instalaciones caloríficas (60 horas)

MP0128: Módulo de prácticas profesionales no laborales de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas (120 horas)

### Vinculación con capacitaciones profesionales

La formación establecida en la unidad formativa UF0612 de los módulos formativos MF1156\_2 y MF1157\_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** MONTAR INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Nivel:** 2

**Código:** UC1156\_2

### 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 electrolíticas.
- 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 para taladrar, serrar, tronzar, pulir, roscar, curvar, ensanchar, abocardar, cortar y las necesarias para realizar redes de 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 del montaje.

### Información utilizada o generada

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

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Nivel:** 2

**Código:** UC1157\_2

### 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, 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, se verifican (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)

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-efecto, 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, etc.), elementos y equipos auxiliares (motobombas, válvulas, etc.), se localiza según un proceso de causa-efecto, comprobando y 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, etc.).

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 autodiagnóstico, etc.).

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 diagnóstico 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.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** MONTAJE DE INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** MF1156\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1156\_2: Montar instalaciones caloríficas

**Duración:** 220 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** UF0610

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP2.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar procesos de montaje de instalaciones caloríficas a partir del análisis de su documentación técnica, para efectuar su planificación

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, y teniendo en cuenta su documentación técnica (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 la realización 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.
- Realizar las operaciones de mecanizado utilizando las técnicas apropiadas en cada caso y consiguiendo un acabado que se ajuste a lo especificado.
- 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, 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 operaciones de soldadura, 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 o técnica 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 del equipo 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 Describir y especificar 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.
- Realizar automatismos eléctricos y programación de autómatas

## Contenidos:

### 1. Instalaciones caloríficas. Principios de funcionamiento y documentación técnica.

- Física de fluidos y termodinámica.
- Elementos, componentes y equipos que constituyen las instalaciones caloríficas: descripción, características técnicas y de funcionamiento.
- Tipología de las instalaciones según la generación, distribución y emisión del calor.
- Materiales empleados en el montaje de instalaciones caloríficas.
- Simbología y normalización.
- Elaboración de esquemas de principio, de circuitos hidráulicos y de control.
- Identificación de elementos, equipos y componentes sobre planos y esquemas de principio de las instalaciones caloríficas.
- Manejo e interpretación de documentación técnica (manuales, gráficos, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el montaje de instalaciones caloríficas.
- Elaboración de informes técnicos: formatos, normas, métodos.

### 2. Organización del montaje de instalaciones caloríficas

- Acopio y recepción del material y herramientas necesarios para el montaje de instalaciones caloríficas.
- Manejo de herramientas, instrumentos, aparatos de medida y equipos auxiliares para el montaje de instalaciones caloríficas.
- Fases y puntos clave en el montaje de las instalaciones caloríficas.
- Adecuación de instalaciones, equipos y componentes conforme a la documentación técnica existente.
- Replanteo de componentes, elementos y equipos de las instalaciones caloríficas.

### 3. Montaje de equipos generadores, emisores y elementos auxiliares de las instalaciones caloríficas

- Ubicación de equipos generadores, emisores y elementos auxiliares de las instalaciones caloríficas a partir de los esquemas, planos y documentación técnica.
- Procedimientos y especificaciones técnicas de montaje.
- Cimentaciones y bancadas para equipos generadores y elementos auxiliares. Tipos y características.
- Soportes y sujeciones para equipos emisores de calor.
- Montaje de equipos generadores, emisores y elementos auxiliares de las instalaciones caloríficas:
  - Calderas y quemadores.

- Chimeneas y conductos de evacuación de los productos de la combustión.
- Colectores de energía solar térmica.
- Intercambiadores de calor.
- Humidificadores y secadores.
- Depósitos acumuladores e interacumuladores de agua caliente sanitaria.
- Equipos de prevención y protección contra la Legionella.
- Grupos motobombas y circuladores.
- Vasos de expansión.
- Depósitos de combustible.
- Bombas de calor.
- Equipos de medida y control.
- Electroválvulas.
- Elementos de medida, sondas, sensores, etc.
- Equipos terminales. Emisores.
- Valvulería.
- Alineación, nivelación y fijación de máquinas y equipos.
- Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes.
- Técnicas de montaje de sondas y sensores en máquinas y equipos.

#### **4. Montaje y mecanizado de redes de distribución de tuberías e interconexión de piezas y equipos de las instalaciones caloríficas**

- Distribución y transporte de fluidos.
- Técnicas de montaje, mecanizado y unión de redes de tuberías.
- Técnicas de montaje de sondas y sensores en redes de tuberías.
- Herramientas, útiles y medios empleados en las técnicas de tendido y montaje de tuberías.
- Procedimientos y operaciones en las técnicas de mecanizado. Herramientas, máquinas, útiles y equipos utilizados.
- Materiales específicos de montaje y mecanizado. Limitaciones de uso.
- Soportes y sujeciones.
- Vibraciones y dilataciones.
- Uniones desmontables. Tipología y características. Medios y técnicas empleadas.
- Uniones soldadas. Tipos de soldadura utilizadas en instalaciones caloríficas. Medios y técnicas empleadas. Soldadura capilar, eléctrica y oxi-acetilénica.
- Insonorización y antivibraciones. Técnicas de calorifugado de tuberías.
- Pintado de tuberías. Normalización. Código de colores.

#### **5. Montaje de instalaciones eléctricas y sistemas de regulación y control de las instalaciones caloríficas**

- Técnicas de montaje y de conexionado de equipos de control y regulación.
- Montaje y construcción de cuadros e instalaciones eléctricas. Canalizaciones.
- Conexión eléctrica de máquinas y equipos.
- Automatismos eléctricos.
- Software y programación de autómatas.

### **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** PUESTA EN MARCHA Y REGULACIÓN DE INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** UF0611

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP3 y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar la puesta a punto previa a la puesta en servicio de las instalaciones caloríficas, identificando las operaciones necesarias para su realización.

CE1.1 Describir las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas de estanqueidad, circulación de fluidos, presión de combustible, combustión, extracción y ventilación en las instalaciones caloríficas.

CE1.2 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 calo-portadores.
- 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 calorífica.
- 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, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>), 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 caloríficos, 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.
- Describir el funcionamiento y características de conexionado de los aparatos de medida empleados en la puesta en servicio de instalaciones caloríficas.

C2: Realizar la puesta en servicio de instalaciones caloríficas, atendiendo a las condiciones de funcionamiento establecidas.

CE2.1 Describir el proceso de puesta en servicio de una instalación calorífica tipo.

CE2.2 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 el ambiente, detectores de fugas de combustibles) en 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.

## Contenidos

### 1. Combustibles

- Denominación y clasificación.
- Características y propiedades.
- Seguridad en el manejo, almacenamiento y distribución, conforme a normativa y reglamentos vigentes.
- Reacciones de combustión. Productos de la combustión.

### 2. Fluidos caloportadores

- Agua: ph, acidez, corrosión, cal, incrustaciones. Legionella.
- Anticongelantes: tipos, características y propiedades. Viscosidad, toxicidad y temperatura de trabajo.
- Aceites térmicos: tipos, características y propiedades. Viscosidad, factor de transporte, calor específico e inercia térmica.

### 3. Puesta en marcha y mediciones reglamentarias de las instalaciones caloríficas

- Prueba hidráulica de recipientes de almacenamiento.
- Prueba de presión de calderas.
- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica del circuito de transporte de fluidos.
- Prueba de circulación de fluidos y dilatación.
- Prueba de equilibrado hidráulico y térmico.
- Pruebas de funcionamiento de los actuadores eléctricos.
- Pruebas de confort y ahorro energético.
- Pruebas y medidas anticontaminantes. Análisis de combustión.
- Pruebas de medición de tiro en chimeneas y conductos de evacuación de productos de la combustión.
- Medición de presiones, temperaturas y caudales del fluido caloportador.
- Medición de ruidos y comprobación de vibraciones.
- Pruebas de seguridad de los aislamientos y conexionado de elementos, equipos y máquinas de las instalaciones caloríficas.

### 4. Técnicas de medida, control y eficiencia en instalaciones caloríficas

- Aplicación en la medida de:
  - Consumo de energía eléctrica.
  - Consumo de combustibles.
  - Consumo de agua.
  - Temperatura del agua caliente sanitaria.
  - Caudal y/o volumen de agua caliente sanitaria producida.
  - Potencia y energía producidas.
- Gráfica de la temperatura ambiente.
- Indicador de estado de ánodos de sacrificio y/o corrientes galvánicas.
- Indicador de niveles de productos de la combustión. Opacidad.
- Instrucciones y técnicas para el ahorro energético de las instalaciones caloríficas.

## 5. Programación, regulación y control de automatismos en instalaciones caloríficas

- Programación, ajuste y control de automatismos en instalaciones caloríficas.
- Regulación, modificación, ajuste y comprobación de parámetros de las instalaciones.
- Comprobación y pruebas de funcionamiento de automatismos de las instalaciones caloríficas.
- Comprobación y pruebas de resistencia, aislamiento y seguridad del sistema eléctrico para la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.

## 6. Explotación y puesta en servicio de instalaciones caloríficas

- Comprobación y regulación del confort ambiental.
- Control de sensores: sensaciones térmicas.
- Control de parámetros ambientales de la instalación.
- Regulación de ruidos.
- Eficiencia energética en las instalaciones: consumos de combustibles, energía eléctrica y agua.
- Instrucciones de puesta en marcha, funcionamiento, parada, comprobación de parámetros y ajuste en las instalaciones caloríficas.
- Instrucciones de mantenimiento de las instalaciones.
- Instrucciones de seguridad y alerta de las instalaciones.
- Complimentación de documentación y formularios normalizados de la puesta en servicio de instalaciones.
- Certificados de instalación y memorias descriptivas.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** UF0612

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.



C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar el plan de seguridad en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas, analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y legislación vigente.

CE3.1 Analizar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas

CE3.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

CE3.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo, y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras, atendiendo especialmente a criterios de limpieza, orden y seguridad.

CE3.4 Aplicar las normas de calidad y eficiencia energética en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas, siguiendo los procedimientos establecidos.

CE3.5 Medir los parámetros que permitan determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos instalados según procedimientos y condiciones de seguridad establecidos.

CE3.6 Describir los requerimientos fundamentales y técnicas utilizadas para el ahorro energético en función de los reglamentos aplicables al montaje y mantenimiento de las instalaciones caloríficas (Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios, Reglamento electrotécnico de baja tensión, Reglamentos y normativas medioambientales, etc.).

## Contenidos

### 1. Conceptos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

## 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio y contexto de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## 4. Prevención laboral y medioambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

- Instrucciones y técnicas de montaje y mantenimiento para el ahorro energético de las instalaciones caloríficas.
- Normativa de prevención de riesgos laborales en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Riesgos medioambientales más comunes en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Protección contra incendios en procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Uso de combustibles ecológicos.
- Buenas prácticas en las técnicas de manipulación, trasiego y recuperación de fluidos combustibles.
- Tratamiento y control de efluentes y vertidos conforme a normativa medioambiental vigente.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0610	80	20
Unidad formativa 2 - UF0611	80	20
Unidad formativa 3 - UF0612	60	30

Secuencia:

Para acceder a la Unidad Formativa 2, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 3 se podrá programar de forma independiente.

### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** MF1157\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la unidad de competencia:**

UC1157\_2: Mantener instalaciones caloríficas

**Duración:** 220 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** UF0613

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2, en lo relativo al mantenimiento preventivo de las instalaciones caloríficas.

### **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, sistemas de ventilación-extracción y sus elementos y accesorios) 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 (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas o presiones de fluido portador de entrada y salida, temperatura de los gases de combustión, contenidos CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>O, índice de opacidad de humos en combustibles sólidos y líquidos, tiro en la caja de humos de la caldera, revisión y limpieza de filtros de

humos en caldera, entre otros), 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.

- 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 y deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

CE1.2 Realizar el mantenimiento higiénico-sanitario contra la Legionella en una instalación calorífica, aplicando la normativa vigente.

CE1.3 Realizar las operaciones de limpieza de un generador de calor (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.

C2: 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.

CE2.1 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.

CE2.2 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.

CE2.3 Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida para el diagnóstico de las averías.

CE2.4 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.

## Contenidos

### 1. Interpretación y elaboración de documentación técnica en el mantenimiento de instalaciones caloríficas.

- Normalización y simbología de los componentes de las instalaciones caloríficas.
- Elaboración de esquemas de principio y croquis de instalaciones caloríficas.

- Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos para el mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Manejo e interpretación de documentación (manuales, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Interpretación de instrucciones de sustitución de equipos y accesorios de las instalaciones caloríficas.
- Elaboración de informes técnicos: formatos, normas, métodos.
- Elaboración del plan de mantenimiento.
- Elaboración de partes de trabajo y avería en operaciones de mantenimiento.

## 2. Características técnicas de las instalaciones caloríficas

- Tipos, propiedades y funcionamiento de:
  - Paneles solares térmicos.
  - Conjunto caldera-quemador.
  - Dispositivos de expansión y seguridad hidráulica.
  - Combustibles. Recipientes de combustible.
  - Conductos de humos.
  - Fluido caloportador.
  - Depósitos de agua caliente sanitaria.
  - Intercambiadores de calor.
  - Circuladores.
  - Bomba de calor.
  - Humidificadores y deshumidificadores.
  - Medidores y controladores de presión, temperatura y caudal.
  - Válvulas motorizadas.
  - Valvulería manual.
  - Emisores de calor.
  - Reguladores velocimétricos y de caudal.
  - Purgadores y separadores de aire.
  - Actuadores eléctricos.
  - Sistemas eléctricos de protección y arranque de motores. Grupos guardamotor.

## 3. Mantenimiento preventivo en instalaciones caloríficas. Averías y su localización

- Aprovisionamiento, identificación y manejo de útiles, herramientas y medios para la realización del mantenimiento preventivo
- Hipótesis de averías y fugas en equipos, máquinas y elementos de las instalaciones caloríficas. Tipología de las averías:
- Diagnóstico y localización de averías de los sistemas:
  - Generación de calor.
  - Circulación de fluidos.
  - Alimentación de combustible.
  - Eléctrico y de regulación.
  - Control y medida.
  - Expansión y seguridad
- Diagnóstico del estado de los elementos de la instalación calorífica
- Operaciones de mantenimiento preventivo del sistema en instalaciones caloríficas:
  - Mantenimiento preventivo del sistema de generación, distribución, y emisión de calor, sistemas eléctricos y automatismos.
- Operaciones de limpieza en instalaciones caloríficas.
- Observación e identificación de los estados de las máquinas, realizando pruebas y mediciones mediante los útiles y herramientas adecuados.

- Mantenimiento preventivo higiénico-sanitario contra la Legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria.

#### 4. Técnicas de limpieza, carga y recuperación de fluidos caloportadores y de combustibles en instalaciones caloríficas

- Operaciones de limpieza de los circuitos en las instalaciones caloríficas.
- Operaciones de limpieza en calderas y generadores de calor.
- Operaciones de limpieza de los depósitos de agua caliente sanitaria.
- Procedimiento de llenado, recuperación, vaciado y limpieza de recipientes de combustible.
- Procedimiento de llenado, recuperación, vaciado y limpieza de circuitos con fluido caloportador.
- Control, procedimientos, medios de detección y diagnóstico de fugas de combustibles y fluidos caloportadores.

#### 5. Desgaste de elementos del sistema en la instalación calorífica

- Técnicas de observación e identificación del estado de desgaste de equipos y elementos en instalaciones caloríficas.
- Procedimiento de observación y especificación de la distribución y transporte de fluidos.
- Operaciones de comprobación del estado de las bombas de calor.
- Determinación del estado de depósitos y recipientes.
- Técnicas de comprobación de equipos terminales.
- Operaciones de ajuste de equipos de medida y control.
- Operaciones de ajuste de valvulería y elementos de equilibrado.
- Operaciones de comprobación de los sistemas de arranque, regulación y protección de motores, detectores, actuadores y alarmas.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** UF0614

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP3 en lo relativo al mantenimiento correctivo de instalaciones caloríficas.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: 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.

CE1.1 Identificar y caracterizar los procedimientos y las técnicas de desmontaje/montaje de los equipos y elementos constituyentes de las instalaciones caloríficas.

CE1.2 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.

C2: 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.

CE2.1 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.

CE2.2 Realizar la puesta en servicio de instalaciones de producción de calor, después de la reparación, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.

## Contenidos

### 1. Técnicas de mantenimiento correctivo en instalaciones caloríficas

- Técnicas de intervención en el mantenimiento correctivo de las instalaciones caloríficas.
- Manejo de máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en el mantenimiento.
- Operaciones de mantenimiento correctivo del sistema en instalaciones caloríficas:
  - Mantenimiento correctivo del sistema de generación, distribución y emisión de calor, sistemas eléctricos y automatismos.
- Mantenimiento correctivo higiénico-sanitario contra la Legionella.

### 2. Sustitución de elementos y reparación de averías en instalaciones caloríficas

- Localización y reparación de fugas, a partir de la observación y diagnóstico de los estados de las máquinas, equipos y accesorios.
- Técnicas de montaje y desmontaje de piezas defectuosas.

- Reparación de averías en la instalación calorífica:
  - Localización del elemento causante de la avería.
  - Plan de intervención específico: Sustitución del elemento.

### 3. Regulación y ajuste para la puesta en servicio tras el mantenimiento correctivo de las instalaciones caloríficas

- Comprobación de los parámetros de cada sistema con los de referencia en instalaciones caloríficas.
- Pruebas de estanqueidad, resistencia mecánica, circulación de fluidos y dilatación tras la reparación de fugas.
- Operaciones habituales de puesta en servicio: mediciones, ajustes, control de automatismos y sistema de arranque-parada.
- Regulación de automatismos eléctricos.
- Programación de autómatas programables de las instalaciones tras el mantenimiento correctivo.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** UF0612

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.



CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar el plan de seguridad en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas, analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y legislación vigente.

CE3.1 Analizar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas

CE3.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

CE3.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo, y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras, atendiendo especialmente a criterios de limpieza, orden y seguridad.

CE3.4 Aplicar las normas de calidad y eficiencia energética en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas, siguiendo los procedimientos establecidos.

CE3.5 Medir los parámetros que permitan determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos instalados según procedimientos y condiciones de seguridad establecidos.

CE3.6 Describir los requerimientos fundamentales y técnicas utilizadas para el ahorro energético en función de los reglamentos aplicables al montaje y mantenimiento de las instalaciones caloríficas (Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios, Reglamento electrotécnico de baja tensión, Reglamentos y normativas medioambientales, etc.).

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

### 2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.

- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 4. Prevención laboral y medioambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

- Instrucciones y técnicas de montaje y mantenimiento para el ahorro energético de las instalaciones caloríficas.
- Normativa de prevención de riesgos laborales en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Riesgos medioambientales más comunes en el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Protección contra incendios en procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Uso de combustibles ecológicos.
- Buenas prácticas en las técnicas de manipulación, trasiego y recuperación de fluidos combustibles.
- Tratamiento y control de efluentes y vertidos conforme a normativa medioambiental vigente.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0613	80	20
Unidad formativa 2 - UF0614	80	20
Unidad formativa 3 - UF0612	60	30

Secuencia:

Para acceder a la Unidad Formativa 1, debe haberse superado la Unidad Formativa 2. La unidad Formativa 3 se podrá programar de forma independiente.

#### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS

**Código:** MP0128

**Duración:** 120 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el montaje de una instalación calorífica que integre todos los elementos, tanto principales como asociados, a partir de planos, esquemas y de documentación técnica.

CE1.1 Identificar y caracterizar los componentes de las máquinas y equipos de la instalación, y los componentes auxiliares.

CE1.2 Participar en el montaje de bancadas, soportes y fijaciones, cumpliendo las especificaciones recibidas.

CE1.3 Participar en el montaje y ensamblaje de las diferentes máquinas, equipos auxiliares, canalizaciones y elementos terminales, asegurando las alineaciones, nivelaciones y sujeciones, colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios.

CE1.4 Realizar, bajo supervisión, el calorifugado de tubos y equipos que así lo precisen con el material y la técnica adecuada.

CE1.5 Participar en el montaje de cuadros, conexiones eléctricas y redes para las máquinas y equipos, con las protecciones y sistema de arranque especificados y con la técnica y medios adecuados.

C2: Efectuar las pruebas reglamentarias en instalaciones caloríficas montadas, caracterizadas y documentadas, antes y durante su puesta en servicio.

CE2.1 Realizar, bajo supervisión, las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad, utilizando procedimientos establecidos y cumpliendo los reglamentos aplicables.

CE2.2 Realizar el purgado de aire de la instalación y comprobar la correcta circulación de los fluidos calo-portadores.

CE2.3 Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación, verificando que no superan los límites establecidos.

CE2.4 Medir y ajustar, bajo supervisión, los niveles de los gases de combustión (CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>), asegurando la correcta combustión.

CE2.5 Colaborar en la realización de pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas (consumo de motores eléctricos, equipos caloríficos, 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.

CE2.6 Participar en el ajuste de los elementos de regulación y control.

C3: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones caloríficas.

CE3.1 Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.

CE3.2 Medir, bajo supervisión, las variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas y presiones de fluido portador en entrada y salida, temperatura de los gases de combustión, temperatura ambiente, contenidos de CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>O, índice de opacidad de humos en combustibles sólidos y líquidos, tiro en la caja de humos de la caldera, revisión y limpieza de filtros de humos en caldera).

CE3.3 Realizar, bajo supervisión, operaciones de limpieza en calderas, comprobación del material refractario, comprobación de 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.

CE3.4 Diagnosticar y localizar averías o disfunciones en una instalación calorífica, enunciando hipótesis de la causa más probable de la avería.

CE3.5. Participar en la reparación de averías y fugas, sustituyendo los componentes defectuosos, aplicando las técnicas adecuadas en los procesos de montaje y desmontaje de máquinas, equipos y accesorios.

CE3.6 Colaborar en el restablecimiento del correcto funcionamiento de la instalación, regulando los sistemas y verificando los parámetros iniciales.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en las relaciones de los trabajos a realizar.

CE4.2 Demostrar cierta autonomía en la resolución de contingencias menores relacionadas con su actividad.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Técnicas y operaciones de montaje de instalaciones caloríficas

- Montaje de bancadas, soportes y fijaciones.
- Instalación y conexión de máquinas y equipos.
- Técnicas de unión y soldadura.
- Instalación y conexión de tuberías, accesorios, componentes auxiliares y equipos terminales.
- Calorifugado de las instalaciones.

### 2. Operaciones de ajuste y puesta en servicio en instalaciones caloríficas

- Técnicas y métodos de medición.
- Técnicas de ajuste y equilibrado de las instalaciones.
- Calibrado y comprobación de equipos de medida.
- Pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica, circulación de fluidos y dilatación.
- Pruebas de ruidos y vibraciones. Pruebas de funcionamiento eléctrico
- Pruebas de ajuste y equilibrado. Pruebas de confort y rendimiento energético.

### 3. Localización, diagnóstico y reparación de averías en elementos y sistemas de las instalaciones caloríficas

- Identificación de componentes de las instalaciones.
- Planes de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Localización de fugas.
- Operaciones de sustitución y reparación para el mantenimiento correctivo.
- Sellado y reparación de fugas.

### 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.

- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

#### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1156_2 Montaje de instalaciones caloríficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.</li> <li>• Certificado de Profesionalidad de nivel 3, área profesional de Frío y climatización, de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1157_2 Mantenimiento de instalaciones caloríficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.</li> <li>• Certificado de Profesionalidad de nivel 3, área profesional de Frío y climatización, de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.</li> </ul>	1 año	3 años

#### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS E INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas	150	150

  

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- Pizarras para escribir con rotulador o pizarra digital</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador y mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calderas murales y de pie.</li> <li>- Calentadores instantáneos y termos eléctricos.</li> <li>- Quemadores de gas y de gasóleo.</li> <li>- Depósitos de gasóleo</li> <li>- Intercambiadores de placas.</li> <li>- Colectores de energía solar térmica.</li> <li>- Vasos de expansión.</li> <li>- Válvulas de seguridad y de retención.</li> <li>- Depósitos acumuladores e interacumuladores.</li> <li>- Equipos de soldadura oxi-acetilénica y eléctrica</li> <li>- Motobombas y circuladores.</li> <li>- Equipos terminales: aerotermos, fancoils, radiadores de hierro fundido, aluminio y chapa de acero.</li> <li>- Equipos de medida eléctricos: polímetro, pinza voltiamperimétrica.</li> <li>- Electroválvulas mezcladoras y diversoras.</li> <li>- Equipos de tratamiento de agua caliente sanitaria.</li> <li>- Válvulas de paso y de equilibrado.</li> <li>- Válvulas termostáticas.</li> <li>- Centralitas de control.</li> <li>- Analizador de combustión.</li> <li>- Equipos de medida: termómetros, manómetros, fluxómetros.</li> <li>- Actuadores eléctricos: termostatos, presostatos, flujostatos.</li> <li>- Equipos de comprobación: bomba de prueba, compresor.</li> <li>- Herramienta manual.</li> <li>- Tubería de acero, cobre, plásticos, y sus accesorios.</li> <li>- Componentes para instalaciones de suelo radiante.</li> <li>- Consola de programación o PC</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.