

<b>Cualificación Profesional</b>	<b>MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN</b>
<b>Familia Profesional</b>	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Nivel</b>	2
<b>Código</b>	IMA369_2
<b>Versión</b>	5
<b>Situación</b>	Publicada

### **Competencia general**

Realizar las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de climatización, ventilación-extracción y filtrado de aire, 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**

UC1158\_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

UC1159\_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

### **Entorno Profesional**

#### **Ámbito Profesional**

Este profesional puede trabajar como autónomo o estar integrado en empresas de los sectores públicos o privados dedicadas al montaje, así como al mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. Su actividad se ubica en las áreas de montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, ajustándose a los requisitos contemplados en la normativa para la obtención de los correspondientes carnés profesionales.

#### **Sectores Productivos**

Desarrolla su trabajo en empresas de montaje y/o mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

#### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes**

Instalador-montador de equipos de climatización y ventilación-extracción en redes de distribución y equipos terminales.

Mantenedor-reparador de equipos de climatización y ventilación-extracción en redes de distribución y equipos terminales.

#### **Formación Asociada** ( 480 horas )

#### **Módulos Formativos**

MF1158\_2: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.(240 h)

MF1159\_2: Mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.(240 h)

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 1 Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción.**

**Nivel** 2  
**Código** UC1158\_2

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

**RP 1:** Realizar el montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, 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.

CR 1.1 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.

CR 1.2 La recepción de equipos de climatización (U.T.A., enfriadora, producción de calor, regulación y control, entre otros) y ventilación-extracción, (captación, filtrado y tratamiento del aire, entre otros), conductos, componentes y materiales se realiza identificando las características prescritas en el listado correspondiente y verificando el estado de los mismos.

CR 1.3 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.

CR 1.4 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.

CR 1.5 La secuencia de montaje se establece, cuando así se requiera, a partir de planos y documentación técnica.

CR 1.6 El montaje de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción 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.

CR 1.7 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.

CR 1.8 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 requeridas para el cumplimiento de las especificaciones.

**RP 2:** Realizar la interconexión de los elementos de mando, control y protección eléctrica de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción, a partir de planos, esquemas, normativa vigente y especificaciones técnicas.

CR 2.1 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.

CR 2.2 La instalación eléctrica de alimentación y de interconexión entre elementos 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

CR 2.3 Las posibles modificaciones y mejoras del proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

**RP 3:** Realizar las pruebas parciales de seguridad, funcionamiento previo en frío y a presión y colaborar en

la puesta en marcha definitiva de equipos e instalaciones de climatización y de ventilación-extracción, cumpliendo con la reglamentación vigente y las condiciones de funcionamiento establecidas y de seguridad requeridas.

CR 3.1 Antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación de climatización se realizan las pruebas de:

- Estanqueidad de los circuitos de fluidos térmicos y refrigerantes.
- Estanqueidad de los conductos de distribución de aire.
- Libre dilatación de tuberías y órganos a distintas temperaturas.
- Funcionamiento de las U.T.A. (unidades de tratamiento de aire), Equipo enfriador, Equipo de calor, Bombas, Ventiladores y equipos en general.
- Funcionamiento de elementos de regulación de aire (compuertas, equalizadores de flujo, entre otros).
- Medición de los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de calor según normas y procedimientos establecidos.
- Funcionalidad de los desagües, bombas de achique.
- Órganos de control, elementos de seguridad y alarmas.

CR 3.2 Antes de la puesta en marcha definitiva de una instalación de ventilación-extracción se realizan las pruebas de:

- Caudales de captación y arrastre de las campanas y cabinas.
- Caudal y velocidad de entrada de aire.
- Medición de los niveles de ruido y vibraciones de la instalación de calor según normas y procedimientos establecidos.
- Verificación de los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación de ventilación-extracción.
- Funcionamiento de recuperadores de calor, filtros, baterías, entre otros, midiendo las temperaturas del aire, pérdidas de carga y velocidades de paso.
- Distribución del aire en los locales.
- Calidad adecuada del aire del recinto donde opera el sistema.
- Calidad del aire expulsado a la atmósfera (sólidos en suspensión <50 mg/m<sup>3</sup>).

CR 3.3 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes de las instalaciones se realizan comprobando y ajustando en los equipos los valores establecidos, utilizando los procedimientos establecidos.

CR 3.4 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.

CR 3.5 Las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen durante las pruebas.

CR 3.6 Los resultados de las pruebas realizadas se documentan en el soporte establecido.

**RP 4:** Colaborar en la puesta en marcha de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción, según normativa vigente y atendiendo a las condiciones establecidas.

CR 4.1 La carga de los parámetros de control, se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR 4.2 El ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento se realiza siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR 4.3 La puesta en servicio de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.

CR 4.4 Los parámetros de la instalación de climatización (temperatura, humedad relativa, velocidad y calidad del aire) 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.

CR 4.5 Los parámetros de la instalación de ventilación-extracción (la calidad del aire y los valores de sobrepresión o depresión de las zonas que así lo requieran) 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.

CR 4.6 El informe de puesta en servicio de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción se completa con la información necesaria, la precisión requerida y en el formato normalizado.

**RP 5:** 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.

CR 5.1 Identificar y respetar los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención, seguridad y medioambiente.

CR 5.2 Tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes tanto personales, como de equipos, instalaciones y medioambientales.

CR 5.3 Utilizar los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.

CR 5.4 Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR 5.5 Informar con prontitud a la persona adecuada de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CR 5.6 Conocer y aplicar escrupulosamente el protocolo establecido en los casos de riesgo y emergencia.

## **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. Unidades de trasiego y recuperación de gases frigorígenos. Tester y/o polímetro. Detector de fugas, termómetro, higrómetro y psicrómetro, anemómetro, tacómetro. Planos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos. Diagrama psicrométrico. Documentación técnica de elementos. Especificaciones del fabricante. Instrucciones de montaje. Normas y reglamentos.

### **Productos y resultados**

Instalaciones y sistemas de climatización, Instalaciones y sistemas de ventilación-extracción, todas ellas montadas y funcionando.

### **Información utilizada o generada**

Normas y reglamentos de aplicación en vigor, planos de montaje, documentación técnica de fabricantes, históricos de montaje, actualizaciones y variaciones del montaje. Información contra incendios.

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2 Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.**

**Nivel** 2  
**Código** UC1159\_2

### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

**RP 1:** Realizar las operaciones de mantenimiento requeridas para el correcto funcionamiento y el control del óptimo rendimiento energético de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción, de acuerdo con el plan de mantenimiento y sus procesos operacionales y según normas de los fabricantes y normativa vigente.

CR 1.1 El plan de mantenimiento preventivo de la instalación se lleva a cabo, y se anotan las intervenciones realizadas en la documentación correspondiente.

CR 1.2 Las operaciones de limpieza de los filtros y, eventualmente, de las baterías se realiza con la periodicidad requerida y aplicando los procedimientos adecuados en cada caso, y no producen deterioros a las mismas.

CR 1.3 Las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario contra Legionella de la instalación de climatización y ventilación-extracción, se realiza con la periodicidad requerida y aplicando los procedimientos establecidos en la normativa vigente.

CR 1.4 La medición de parámetros físicos y eléctricos-electrónicos, para determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos se realiza según procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

CR 1.5 El estado de las válvulas y dispositivos de seguridad se revisa, comprobando su estado.

CR 1.6 El correcto funcionamiento de los distintos elementos sensores, las condiciones de temperatura, presión y caudal del fluido calo-portador, así como 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

CR 1.7 El desgaste, tensión y alineación de las transmisiones mecánicas en ventiladores y bombas se comprueba.

CR 1.8 El estado de elementos de máquinas sometidos a desgaste, así como sus engrases, se comprueba observando su grado de calentamiento, roce y vibraciones.

CR 1.9 Las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se cumplen en todas operaciones de mantenimiento.

**RP 2:** Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los equipos y sistemas de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción, utilizando planos e información técnica y aplicando procedimientos establecidos.

CR 2.1 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.

CR 2.2 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas o unidades de tratamiento del aire, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando y analizando las distintas variables generadoras del fallo (consumos, variables termodinámicas de la curva descrita en el diagrama psicrométrico y estado de los sistemas de mezcla de aire, filtrado, calentamiento y enfriamiento del aire y humectación, ruidos y vibraciones anormales, pérdida de fluidos, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).

CR 2.3 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas de transporte, distribución y retorno del aire, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando y analizando las distintas variables generadoras del fallo (caudales, variables termodinámicas del aire, velocidad de salida, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas de presión, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).

CR 2.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas de aspiración, extracción, de filtrado-limpieza del aire, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando y analizando las distintas variables generadoras del fallo, (presiones dinámicas y estáticas, pérdidas de carga, caudales, pureza del aire, ruidos y vibraciones anormales, pérdida de fluidos, holguras, oscilaciones, estados de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).

CR 2.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efectos, 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, entre otros)

CR 2.6 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.

CR 2.7 El estado de los 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.

CR 2.8 Las operaciones de diagnosis no provocan otras averías o daños y se realizan en el tiempo previsto.

**RP 3:** Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida, cumpliendo en todo momento con los requerimientos reglamentarios.

CR 3.1 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.

CR 3.2 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, consiguiendo las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

CR 3.3 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan, y se reajustan los sistemas, corrigiendo 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.

CR 3.4 Las operaciones de reparación no provocan otras averías o daños y se realizan en tiempo y calidad previstos.

CR 3.5 Los partes de trabajo, se cumplimentan y tramitan, manteniendo actualizado el banco de históricos.

CR 3.6 La seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones se garantiza, adoptando las medidas de seguridad requeridas

**RP 4:** 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.

CR 4.1 Identificar y respetar los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención, seguridad y medioambiente.

CR 4.2 Los accidentes tanto personales, como de equipos, instalaciones y medioambientales, se evitan tomando las medidas de seguridad requeridas.

CR 4.3 Utilizar los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, siendo su uso y cuidado el correcto.

CR 4.4 Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR 4.5 Las disfunciones y los casos peligrosos observados, se informa de ellos, con prontitud a la persona adecuada de

CR 4.6 Conocer y aplicar escrupulosamente el protocolo establecido en los casos de riesgo y emergencia.

## **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. Ordenador. Equipo de soldadura. Unidades de trasiego y recuperación de gases frigorígenos. Detector de fugas, Termómetro, higrómetro y psicrómetro, anemómetro, tacómetro. Planos. Esquemas y diagramas de principio. Tablas y ábacos. Diagrama psicrométrico. Documentación técnica de elementos. Manuales de servicio y utilización. Especificaciones del fabricante. Instrucciones de funcionamiento. Normas y reglamentos.

### **Productos y resultados**

Instalaciones y sistemas de climatización, Instalaciones y sistemas de ventilación-extracción, todas ellas reparadas, mantenidas y funcionando.

### **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 de aplicación en vigor. Partes de averías. Árboles de fallos. Informes e históricos. Información contra incendios.

<b>MÓDULO FORMATIVO</b>	<b>1 Montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.</b>
<b>Nivel</b>	2
<b>Código</b>	MF1158_2
<b>Asociado a la UC</b>	Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción.
<b>Duración horas</b>	240

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Analizar los procesos de montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, a partir de su documentación técnica.**
- CE1.1 Seleccionar la documentación de máquinas y equipos de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción para llevar a cabo el montaje.
- CE1.2 Interpretar la documentación técnica referida a las instalaciones de climatización y ventilación-extracción, necesarias para realizar su montaje.
- CE1.3 Dada una instalación de climatización y ventilación-extracción 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 y conductos, 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 de climatización y ventilación-extracción.**
- CE2.1 En un supuesto práctico de mecanizado de elementos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción:
- Determinar 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 ajusta 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 soldadura 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 de climatización y ventilación-extracción con sus accesorios, a partir de los planos e instrucciones de montaje, con la calidad adecuada y cumpliendo con los reglamentos y seguridad requeridos.**
- CE3.1 Identificar y caracterizar los tipos de 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 de climatización y ventilación-extracción 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 con la normativa y reglamentos de aplicación.
- 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 de climatización y ventilación-extracción, con las normas y reglamentos de aplicación y seguridad requeridas.

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

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 de climatización y ventilación-extracción.

CE4.4 En el montaje de una instalación de climatización 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 los materiales, las máquinas, las 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 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 diferentes subconjuntos (sistema de producción de calor, planta enfriadora, recuperador, unidad de tratamiento de aire y los elementos terminales), asegurando las alineaciones, nivelaciones y sujeciones colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios.
- Realizar el calorifugado de tubos, conductos y equipos 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 especificados y con la técnica y medios adecuados.
- Efectuar las conexiones eléctricas de máquinas, equipos, cuadros y demás elementos, aplicando las técnicas adecuadas.

CE4.5 En el montaje de una instalación de ventilación-extracción 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 los materiales, las máquinas, las 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 la instalación "in situ", aplicando las técnicas adecuadas.
- Realizar el montaje de los soportes de los conductos con la técnica adecuada.
- Montar y ensamblar los diferentes subconjuntos (sistema de captación de aire, unidad de filtrado-limpieza, sistemas de distribución y control del aire y elementos terminales), asegurando las alineaciones, nivelaciones y sujeciones colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios.
- Realizar el calorifugado de conductos y equipos 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 especificados 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 de climatización y ventilación-extracción, identificando las operaciones necesarias para su realización.

CE5.1 Explicar las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas de presión, deshidratado, vacío, llenado, trasiego o sustitución de fluidos en las instalaciones de climatización.

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

- Realizar la prueba de presión y de estanqueidad, utilizando procedimientos establecidos y cumpliendo los reglamentos aplicables.
- Realizar la prueba de funcionamiento del equipo de enfriamiento.
- Realizar la prueba de funcionamiento del equipo de producción de calor.
- Realizar la prueba de funcionamiento de la U.T.A.
- Realizar la prueba de funcionamiento de las compuertas de control de volumen de aire, motores, ventiladores, entre otros
- Realizar la prueba de funcionamiento de los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación.
- Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación verificando que no superen los límites establecidos.
- Realizar las comprobaciones de seguridad eléctrica prescriptivas (cableados, medidas de resistencia a tierra y de los aislamientos, respuesta de los dispositivos de protección entre otros) asegurando que los valores obtenidos se ajustan a los exigidos por la normativa vigente.
- Realizar las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas (consumo de motores eléctricos, agua, combustibles, 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 sensores de presión y temperatura, 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 de climatización.

CE5.3 En el caso de una instalación de ventilación-extracción montada, caracterizada y documentada y antes de su puesta en servicio definitivo:

- Verificar que los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, cumplen las prescripciones reglamentarias y están convenientemente calibrados.
- Medir los caudales de aire de captación-impulsión-extracción de la instalación en los puntos establecidos.
- Medir los niveles de ruido y vibraciones de la instalación verificando que no superen los límites establecidos.
- Realizar la prueba de estanqueidad de los conductos, utilizando procedimientos establecidos y cumpliendo los reglamentos aplicables.
- 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 de ventilación-extracción.

## C6: Realizar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.

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

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

- Realizar la carga de los parámetros de control, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar el ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento (termostatos, humidostatos, presostatos, pirostatos, entre otros), siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación de climatización (sistema de enfriamiento, sistema de calor, UTA, sistemas de distribución de fluidos), siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Medir los parámetros de la instalación de climatización tras el arranque de la instalación (temperaturas, humedades, velocidades de salida del aire, caudales), ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos.

CE6.3 En el caso de una instalación de ventilación-extracción debidamente montada, caracterizada y documentada:

- Realizar la carga de los parámetros de control, siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar el ajuste de los elementos de regulación y control de funcionamiento (compuertas, difusores, rejillas entre otros), siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación de ventilación-extracción (ventiladores, extractores, etc.), siguiendo los procedimientos establecidos o especificados en cada caso.
- Medir los caudales de aire de la instalación de ventilación-extracción tras el arranque de la instalación, comprobando y ajustando, en su caso, aquellos que no correspondan con los establecidos.

## C7: Relacionar los medios y equipos de prevención de riesgos laborales y medioambientales empleados en el montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción 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 tanto personales como medioambientales.

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 tanto personales como de equipos instalaciones y medioambientales.  
- 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 y CE4.5; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3; C6 respecto a CE6.2 y CE6.3; 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.

Finalizar el trabajo en los plazos establecidos.

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

### **Contenidos**

#### **1. Características de las instalaciones de climatización**

En función del fluido utilizado: Todo aire, todo agua.

En función del equipo: Compactos, centralizados.

Interpretación de documentación técnica.

#### **2. Características de las instalaciones de ventilación-extracción**

Estáticas, por depresión, por sobrepresión, localizadas, mecánicas controladas y centralizadas.

Interpretación de documentación técnica.

#### **3. Montaje de equipos y elementos de instalaciones de climatización**

Interpretación de documentación técnica de montaje.

Identificación, ubicación y montaje de equipos y elementos en instalaciones de climatización: Unidades enfriadoras. Unidades de calor. U.T.A. (Unidades de tratamiento del aire). Distribución y transporte de fluidos. Bombas de calor. Humidificadores y secadores. Depósitos y recipientes de combustible. Equipos terminales. Equipos de medida y control. Válvulas. Sistemas de arranque, regulación y protección de motores. Detectores, actuadores, alarmas, entre otros.

#### **4. Montaje de equipos y elementos de instalaciones de ventilación-extracción**

Interpretación de documentación técnica de montaje.

Identificación, ubicación y montaje de equipos y elementos en instalaciones de ventilación-extracción: Campanas y captadores de aire. Conductos. Distribución y transporte de aire. Filtros. Rejillas y difusores. Equipos terminales. Ventiladores. Control y regulación del aire. Equipos de medida y control. Válvulas. Sistemas de arranque, regulación y protección de motores. Detectores, actuadores, alarmas, entre otros.

#### **5. Montaje, mecanizado e interconexión de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**

Materiales empleados en las instalaciones de climatización.

Materiales empleados en las instalaciones de ventilación-extracción.

Procedimientos y especificaciones técnicas de montaje.

Procedimientos y operaciones de mecanizado.

Uniones desmontables.

Conductos de aire. Desarrollos y uniones-intersecciones.

Montaje de conductos.

Rejillas y difusores. Consideraciones para el montaje.

Uniones soldadas.

Soportes y sujeciones.

Dilataciones.

Montaje de elementos de medida. Técnicas de montaje de sondas, sensores, etc, en máquinas, equipos y redes.

Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en las técnicas de tendido y montaje de tuberías y conductos.

Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos de instalaciones de clima.

Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos de instalaciones de ventilación-extracción.

Alineación, nivelación y fijación de las máquinas y equipos.

Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes.

Técnicas de montaje y conexionado de equipos de control y regulación.

Montaje y construcción de cuadros e instalaciones eléctricas.

## **6. Pruebas en instalaciones de climatización**

Prueba hidráulica de recipientes de almacenamiento.

Prueba de estanqueidad de circuito de fluidos. Pruebas y medidas de contaminación.

Medición de caudales de aire en los locales. Aforos de caudal en conductos.

Medición de temperaturas.

Medición de presiones.

Medición de humedades.

Pruebas de corrientes de aire en los locales. Medición de ruidos.

## **7. Pruebas en instalaciones de ventilación-extracción**

Medición de caudales de aire.

Aforos de caudal en conductos.

Medición de temperaturas.

Medición de presiones.

Pruebas de corrientes de aire en los locales Medición de ruidos.

Pruebas y medidas de contaminación.

## **8. Explotación de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**

Confort ambiental, sensaciones térmicas. Parámetros ambientales. Ruidos.

Zonas comerciales. Zonas Domésticas. Oficinas y locales de trabajo.

Ajuste y control de instalaciones de climatización por frío.

Ajuste y control de instalaciones de climatización por calor.

Consumo de energía eléctrica.

Consumo de combustibles.  
Consumo de agua.  
Instrucciones de uso y funcionamiento de las instalaciones.  
Instrucciones de puesta en marcha y parada.  
Instrucciones de mantenimiento de las instalaciones.  
Instrucciones de seguridad y alerta de las instalaciones.

## **9. Normativa industrial, de prevención de riesgos y protección ambiental en instalaciones de climatización y ventilación-extracción**

Normas y Reglamentos industriales de obligado cumplimiento.  
Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje instalaciones de climatización y ventilación-extracción.  
Planes y procedimientos 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 procesos de montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.  
Reglamentación medio-ambiental: Riesgos medioambientales en el montaje.  
Tratamiento y control de efluentes y vertidos.

### **Requisitos básicos del contexto formativo**

#### **Espacios e instalaciones:**

Aula técnica de 60 m<sup>2</sup>.  
Taller de instalaciones térmicas de 180 m<sup>2</sup>

#### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, 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.

<b>MÓDULO FORMATIVO</b>	<b>2 Mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.</b>
<b>Nivel</b>	2
<b>Código</b>	MF1159_2
<b>Asociado a la UC</b>	Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.
<b>Duración horas</b>	240

### Capacidades y criterios de evaluación

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

CE1.1 En una instalación de climatización 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 (U.T.A., enfriador, productor de calor, distribución 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, presiones, estado del aceite, estado del refrigerante, 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.
- Realizar el mantenimiento higiénico-sanitario contra Legionella aplicando la normativa vigente.
- Realizar las operaciones de limpieza, 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.
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías / deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

CE1.2 En una instalación de ventilación-extracción 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 (captación, transporte, filtrado y expulsión 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 (ruidos, vibraciones, 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.
- Realizar las operaciones de limpieza, 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.
- 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 instalaciones de climatización y ventilación-extracción, determinando los procedimientos y restableciendo su funcionamiento con la seguridad requerida, a partir de su documentación técnica.

CE2.1 Identificar los procedimientos y las técnicas de desmontaje / montaje de los equipos y elementos constituyentes de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

CE2.2 Dada una instalación de climatización y otra de ventilación-extracción, 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 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 de climatización y ventilación-extracción, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería, determinando las causas que lo 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 de climatización y ventilación-extracción.

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 de climatización y ventilación-extracción.

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 de climatización y en otra de ventilación-extracción averiadas y con sus documentaciones técnicas apropiadas:

- 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 en la instalación de climatización (U.T.A., enfriadora, generador de calor, transporte, distribución y retorno del aire, regulación y control, sistemas automáticos y de comunicación) aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
- Localizar el elemento responsable de la avería en la instalación de ventilación-extracción (captación, distribución, filtrado y difusión y sus elementos, regulación y control, sistemas automáticos y de comunicación) aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
- 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 instalaciones de climatización y ventilación-extracción, utilizando los procedimientos, medios y herramientas con la seguridad adecuada, restableciendo las condiciones de funcionamiento correcto.

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

- Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento.
- Identificar en la instalación los distintos equipos y sistemas (U.T.A., enfriadora, generador de calor, transporte, distribución y retorno del aire, regulación y control, sistemas automáticos y de comunicación y sus elementos) relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Identificar sobre la instalación los elementos responsables de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación (temperatura, velocidad, humedad y calidad del aire), aplicando los procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE4.2 En una instalación de climatización y en otra de ventilación-extracción que disponga de los diferentes sistemas y redes, en el caso de avería o disfunción previamente diagnosticada, a partir de su documentación técnica:

- Seleccionar la documentación técnica relacionada con las operaciones de mantenimiento.
- Identificar en la instalación los distintos sistemas (captación, distribución, filtrado y difusión y sus elementos) relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
- Identificar sobre la instalación los elementos responsables de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación (calidad del aire, y los valores de sobrepresión o depresión de las zonas que así lo requieran), aplicando los procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE4.3 Realizar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, después de la reparación, asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.

#### C5: Relacionar los medios y equipos de prevención de riesgos laborales y medioambientales empleados en el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

CE5.1 Describir las propiedades y uso de los E.P.I. y protocolos más comunes de protección medioambiental.

CE5.2 Enumerar 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 tanto personales como de equipos instalaciones y medioambientales.
- 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 y CE1.2; C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.1, CE4.2 y CE4.3; 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. Constitución de las instalaciones de climatización**

Interpretación de documentación técnica. Esquemas y simbología.

Equipos y elementos en instalaciones de climatización: Unidades enfriadoras. Unidades de calor. U.T.A. (Unidades de tratamiento del aire). Distribución y transporte de fluidos. Bombas de calor. Humidificadores y secadores. Depósitos y recipientes. Equipos terminales. Equipos de medida y control. Válvulas. Sistemas de arranque, regulación y protección de motores. Detectores, actuadores, alarmas.

#### **2. Mantenimiento de instalaciones de climatización**

Interpretación de documentación técnica de mantenimiento.

Diagnostico de averías del sistema eléctrico y sus automatismos.

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 de la U.T.A.

Mantenimiento del sistema de enfriamiento. Mantenimiento del sistema de calor. Mantenimiento del sistema de distribución y retorno (ventiladores, compuertas, rejillas, difusores, conductos, entre otros).

Mantenimiento del sistema eléctrico. Mantenimiento de los sistemas y equipos terminales.

Mantenimiento higiénico-sanitario contra la Legionella.

Tipología de las averías.

#### **3. Mantenimiento de instalaciones de ventilación-extracción**

Interpretación de documentación técnica. Diagnostico de averías del sistema eléctrico y sus automatismos.

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 captación, impulsión, filtrado y distribución (ventiladores, campanas, filtros, compuertas, rejillas, difusores, conductos, entre otros). Mantenimiento del sistema eléctrico.

Mantenimiento de los sistemas y equipos terminales.

Tipología de las averías.

#### **4. Normativa industrial, de seguridad y ambiental en el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**

Normas y reglamentos de obligado cumplimiento en el mantenimiento.

Planes y normas de prevención de riesgos laborales.

Riesgos más comunes en el mantenimiento. Protecciones en las máquinas, equipos y redes. Ropas y equipos de protección individual a utilizar en el mantenimiento.

Señales y alarmas.

Técnicas para la movilización y el traslado de máquinas y equipos.

Tratamiento y control de efluentes y vertidos. Protección contra incendios en procesos de mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

Reglamentación ambiental en el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

Riesgos medioambientales en el mantenimiento. Tratamiento y control de efluentes y vertidos.

### **Requisitos básicos del contexto formativo**

#### **Espacios e instalaciones:**

Aula técnica de 60 m<sup>2</sup>.

Taller de instalaciones térmicas de 180 m<sup>2</sup>

#### **Perfil profesional del formador:**

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

- Formación académica de Técnico Superior y 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.