

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>- 2 Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller para la instalación de tubería e instalación-mantenimiento de aparatos sanitarios y elementos de climatización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesas y bancos de trabajo.</li> <li>- Maquinaria electroportatil: amoladoras, taladradoras.</li> <li>- Equipos de corte, doblado y roscado.</li> <li>- Equipos de unión y soldadura.</li> <li>- Instrumentos de medición y comprobación.</li> <li>- Herramienta manual.</li> <li>- Aparatos sanitarios y griferías.</li> <li>- Aparatos de producción de calor.</li> <li>- Aparatos de emisión de calor y de climatización.</li> <li>- Tuberías y accesorios de distintos tipos y materiales</li> <li>- Material de seguridad e higiene</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban 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 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 frigoríficas.

**Código:** IMAR0108.

**Familia Profesional:** Instalación y Mantenimiento.

**Área profesional:** Frío y climatización.

**Nivel de cualificación profesional:** 2.

**Cualificación profesional de referencia:**

IMA040\_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas (RD 295/2004).

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

UC0114\_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

UC0115\_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

**Competencia general:**

Realizar el montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones frigoríficas con la calidad requerida, cumpliendo con la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad y de respeto al medioambiente.

**Entorno Profesional:**Ámbito profesional:

Este técnico se integra, en los servicios de montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración comercial e industrial de los diversos sectores productivos.

Sectores productivos:

Dado que las actividades de montaje, mantenimiento y reparación se desarrollan en las distintas instalaciones de edificios, auxiliares a la producción y de procesos industriales, se dan en la práctica totalidad de los sectores productivos y no es posible relacionar exhaustivamente todos ellos, se citan a continuación algunos de los subsectores donde este técnico puede desempeñar su trabajo:

Instalaciones deportivas. Edificios de oficinas. Edificios industriales. Instalaciones de museos. Instalaciones hospitalarias. Edificios de viviendas. Hipermercados y grandes almacenes. Terminales y estaciones de ferrocarril y de autobuses. Hostelería y restauración. Aeropuertos. Instalaciones portuarias. Instalaciones de industrias de química básica (refino y petroquímica, fibras sintéticas, productos químicos, pigmentos, fertilizantes, primeras materias plásticas, caucho sintético, etc.). Industria alimentaria (cárnicas, lácteos, pesca, bebidas, frutas y verduras, etc.). Ingeniería y servicios de mantenimiento de instalaciones frigoríficas públicos o privados. Empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

- 3023.006.2 Frigorista
  - 8163.020.4 Operador de compresores de frío
  - 8163.015.4 Operador de planta de refrigeración
  - 7613.024.1 Instalador-ajustador de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado
  - 7622.018.0 Electrónico de mantenimiento y reparación de instalaciones de refrigeración y climatización.
- Instalador frigorista en procesos industriales.  
Mantenedor frigorista en procesos industriales  
Instalador frigorista en instalaciones comerciales.  
Mantenedor frigorista en instalaciones comerciales.

**Duración de la formación asociada:** 540 horas

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

MF0114\_2: Montaje de instalaciones frigoríficas (240 horas)

- UF0413: Organización y ejecución del montaje de instalaciones frigoríficas (90 horas)
- UF0414: Puesta en marcha y regulación de instalaciones frigoríficas (90 horas)
- UF0415: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones frigoríficas (60 horas)

MF0115\_2: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas (240 horas)

- UF0416: Mantenimiento preventivo de instalaciones frigoríficas. (90 horas)
- UF0417: Mantenimiento correctivo de instalaciones frigoríficas (90 horas)
- UF0415: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones frigoríficas (60 horas)

MP0091: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas (120 horas)

**Vinculación con capacitaciones profesionales**

- La formación establecida en el presente certificado de profesionalidad garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la realización de la actividad profesional de manipulación de gases fluorados y para la obtención de la Certificación Personal (Categoría I) expedida por la autoridad competente.
- La formación establecida en la unidad formativa UF0415 de los módulos formativos MF0114\_2 y MF0115\_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 de refrigeración comercial e industrial.

**Nivel:** 2.

**Código:** UC0114\_2.

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Realizar instalaciones frigoríficas y poner a punto los equipos a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, observando las ITC de los reglamentos de aplicación, en condiciones de calidad y seguridad.

CR1.1 Los planos y especificaciones técnicas de la instalación se interpretan para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR1.2 La recepción de máquinas, equipos, componentes, materiales refrigerantes y aceites lubricantes se realiza identificando las características y homologaciones prescritas e inspeccionando y evaluando el estado de los mismos.

CR1.3 El desplazamiento para la ubicación de los equipos se realiza sin deteriorar los mismos, con los medios de transporte y elevación necesarios y en las condiciones de seguridad requeridas.

CR1.4 La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica y optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

CR1.5 Las máquinas, equipos y componentes se sitúan dentro de la distancia máxima de separación admisible para su correcto funcionamiento, en adecuada posición relativa, correcto posicionamiento para la manipulación y con los volúmenes libres requeridos para la instalación, inspección, mantenimiento y reparación, interpretando especificaciones técnicas y esquemas.

CR1.6 Los materiales, valvulería, elementos de regulación y seguridad y accesorios empleados se comprueban que son los adecuados a la presión y temperaturas de trabajo, que los tipos empleados responden a la función que tienen que desempeñar y que cumplen con los requisitos de compatibilidad con el fluido frigorífico reglamentado.

CR1.7 Los elementos sensores de control de las variables del sistema se sitúan en los locales y/o puntos de la instalación de manera que dan indicación correcta de la magnitud que hay que medir.

CR1.8 El circuito de frío se realiza con:

- Tuberías de materiales adecuados y sin deformaciones en su sección transversal.
- Las uniones de tubo, dispositivos que permitan la libre dilatación y conexiones situadas en lugares accesibles de la instalación.
- Grapas de sujeción que evitan los puentes térmicos y las acciones electrofónicas.
- Tubos protegidos mecánicamente en todo su recorrido según normativa vigente.
- Las pendientes y formas en el trazado del tubo que garantizan la recuperación de aceite en el compresor y la purga de incondensables.
- Los sistemas antivibratorios adecuados para evitar la transmisión de vibraciones por los tubos o de pulsación excesiva en descarga de compresores.

CR1.9 La prueba de estanqueidad del circuito frigorífico se realiza en base a la especificación, con las condiciones de seguridad requeridas y según procedimiento reglamentario.

CR1.10 El vaciado completo del circuito frigorífico se realiza empleando la técnica adecuada y teniendo en cuenta las técnicas de recuperación para preservar el medioambiente.

CR1.11 La carga de refrigerante se realiza utilizando el procedimiento establecido, el fluido especificado y en las condiciones de seguridad requeridas.

CR1.12 La carga de aceite de lubricación se realiza, empleando la cantidad y tipo especificado.

CR1.13 El aislamiento, barreras antivapor, estanqueidad de los cierres de los accesos y protecciones contra la congelación del entorno de una cámara frigorífica, se comprueba que cumplen con las condiciones técnicas constructivas, aplicando la normativa vigente.

CR1.14 Las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

RP2: Realizar la interconexión de los elementos de mando, control y protección eléctrica de la instalación frigorífica a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas.

CR2.1 Los planos y especificaciones técnicas de la instalación se interpretan para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR2.2 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 las acciones mecánicas y a la operatividad del montaje y mantenimiento se aplica respetando las especificaciones técnicas.

- Los conductores de sección adecuada, que no hayan sufrido 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 adecuadas contra sobrecargas, corrientes de cortocircuito y defectos de aislamiento.
- El cumplimiento en todo momento de las instrucciones técnicas aplicables del R.E.B.T., interpretando esquemas y especificaciones técnicas de los equipos.

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

RP3: Configurar los equipos de control (autómatas y controladores) de las instalaciones frigoríficas, a partir de las condiciones de funcionamiento establecidas.

CR3.1 Las secuencias de control se verifican sobre la base de las especificaciones establecidas.

CR3.2 Los equipos se configuran sobre la base de las especificaciones técnicas establecidas y con los procedimientos propios de cada equipo.

CR3.3 La ejecución del proceso por parte del programa, se realiza según las especificaciones técnicas establecidas.

CR3.4 Los elementos sensores de control de las variables del sistema se sitúan en los locales y/o puntos de la instalación de manera que den indicación correcta de la magnitud que hay que medir.

CR3.5 Las señales de entrada y salida que llegan al control, se comprueba que cumplen con los parámetros establecidos.

CR3.6 El control y puesta en marcha de la instalación se realiza comprobando el correcto funcionamiento de las máquinas, automatismos y elementos de seguridad, regulando elementos de control, seleccionando los valores de consigna de las variables que hay que controlar en los distintos elementos y autómatas y ajustando el sistema para obtener los valores de funcionamiento nominal.

CR3.7 Las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

RP4: Aislar térmicamente las tuberías y circuitos cumpliendo las especificaciones técnicas establecidas.

CR4.1 El aislamiento térmico de la instalación se realiza con los materiales y dimensiones especificadas, sin puentes térmicos, con la barrera superficial de condensación de vapor continua, y cumpliendo las especificaciones técnicas de montaje.

CR4.2 Las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

RP5: Actuar según el plan de prevención, seguridad y medio ambiente de la empresa, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y legislación vigente.

CR5.1 La sala de máquinas se comprueba que cumple la normativa respecto a las condiciones de seguridad.

CR5.2 Las normativas de medio ambiente se aplican en aquellas intervenciones que así lo requieran.

CR5.3 Las normativas de prevención y seguridad se aplican en todas las intervenciones que así lo requieran.

CR5.4 Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

CR5.5 Los equipos y medios de seguridad más adecuados se identifican para cada actuación, siendo su uso y conservación el correcto.

CR5.6 Los riesgos primarios para la salud y la seguridad se identifican en el entorno de trabajo y se toman las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes.

CR5.7 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR5.8 Se informa de las disfunciones y de los casos peligrosos observados con prontitud a la persona responsable.

CR5.9 En casos de emergencia:

- El paro de la maquinaria 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 en estos casos se identifican sin error.
- Las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios se aplican cuando así se requieran

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Cinta métrica. Pie de rey. Nivel. Herramientas de mano. Máquinas portátiles de taladrar, serrar, tronzar, pulir, roscar, curvar y abocardar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autógena. Bomba de vacío. Puente de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Higrómetro y psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasiego y recuperación de gases frigorígenos. Equipos de seguridad personal. Consola de programación o PC.

### **Productos o resultado del trabajo**

Equipos de refrigeración comercial e industrial, instalados y funcionando.

### **Información utilizada o generada**

#### Utilizada:

Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio.

Tablas y ábacos de condiciones de saturación de agentes frigoríficos. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de montajes. Bases de datos. Normas UNE. Reglamentos: Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T). Reglamentos de aparatos a presión y, en general, los aplicables a cada instalación. Normativa medioambiental.

#### Generada:

Partes de trabajo.

## **Unidad de competencia 2**

**Denominación:** Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

**Nivel:** 2.

**Código:** UC0115\_2.

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

RP1: Realizar el mantenimiento de las instalaciones frigoríficas para el correcto funcionamiento y óptimo rendimiento energético.

CR1.1 El parte de trabajo se cumplimenta con la información requerida.

CR1.2 El estado de los soportes, anclajes y elementos antivibratorios de sustentación de motores y compresores, se verifica y en caso necesario, se procede a su reparación.

CR1.3 Las alineaciones de los elementos mecánicos de transmisión (poleas, correas, etc.) se verifican y se actúa en consecuencia.

CR1.4 El estado y el funcionamiento de los elementos de control y regulación se comprueban siguiendo los procedimientos establecidos, y en caso necesario, se reajustan corrigiendo las disfunciones observadas.

CR1.5 La limpieza de los circuitos de los generadores, intercambiadores, depósitos, y elementos regenerables de la instalación, se realiza con la frecuencia requerida, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando en todo momento las condiciones de seguridad y medio ambiente.

CR1.6 Los niveles de refrigerante se controlan y se procede, en caso necesario, a la reparación de las fugas existentes.

CR1.7 Los niveles de aceite refrigerante se controlan con la frecuencia establecida.

CR1.8 Los parámetros que nos permiten determinar el estado y la eficiencia energética de los equipos instalados se miden según procedimientos y condiciones de seguridad establecidas.

CR1.9 Los reglajes, ajustes, engrases e inspecciones de los equipos electromecánicos se realizan, atendiendo al programa de mantenimiento preventivo, aplicando los procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

CR1.10 Las válvulas de seguridad se revisan comprobando que su estado, estanqueidad y características se ajustan a los requerimientos reglamentarios.

CR1.11 El evaporador funciona eficientemente (sin hielo) y tiene un recalentamiento adecuado.

CR1.12 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se documentan en el informe correspondiente y con la precisión requerida.

RP2: Localizar y diagnosticar el fallo y/o avería de los equipos y elementos de las instalaciones frigoríficas, utilizando planos, información técnica y herramientas informáticas, aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

CR2.1 Los síntomas especificados en el parte de averías se verifican realizando las pruebas funcionales necesarias.

CR2.2 El diagnóstico de la avería en los equipos se realiza utilizando la documentación técnica, los equipos de medida necesarios y cumpliendo los criterios de seguridad establecidos.

CR2.3 El alcance de las disfunciones observadas en las diferentes partes del sistema se comprueban, valoran y determinan siguiendo un proceso razonado de causa- efecto, identificando el origen de las mismas y sus relaciones.

CR2.4 El chequeo de los distintos controles, parámetros eléctricos, automatismo y comunicación industrial en la zona o elemento diagnosticado como averiado se efectúa empleando el equipo y procedimiento adecuados, permitiendo determinar los elementos que hay que sustituir o reparar.

CR2.5 Los sistemas de control que incorporen sistemas de vigilancia y diagnóstico de averías, se leen e interpretan de acuerdo a los procedimientos que el sistema incorpore (señales, paneles, software, scada, etc.).

CR2.6 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.

CR2.7 Los partes de diagnosis o inspección se cumplimentan especificando el trabajo que se debe realizar, el tiempo estimado, la posible causa de la avería y el/ los profesional/es que debe/n efectuar la reparación.

CR2.8 Las operaciones de diagnosis se realizan en el tiempo previsto y sin provocar otras averías o daños.

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

CR3.1 Los elementos deteriorados se sustituyen:

- Siguiendo el proceso de desmontaje y montaje establecido por el fabricante.
- Empleando las herramientas adecuadas.
- Cumpliendo las normas de calidad establecidas.
- Garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.
- Responsabilizándose de que la zona de la instalación a 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, cumplen con los requisitos necesarios para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

CR3.3 Las pruebas de seguridad y funcionales así como el reajuste de los sistemas para corregir las disfunciones observadas, se realizan siguiendo procedimientos establecidos, verificándose 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 se realizan, sin provocar otras averías o daños, dentro del tiempo previsto y con la calidad establecida.

CR3.5 Los partes de trabajo se cumplimentan especificando:

- El trabajo realizado.
- El tiempo empleado.
- La pieza o piezas sustituidas.
- La posible causa de la avería.
- El/los profesional/es que han efectuado la reparación.

CR3.6 Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción y/o creación de servicios**

Cinta métrica. Pie de rey. Nivel. Herramientas de mano. Máquinas portátiles de taladrar, serrar, tronzar, pulir, roscar y curvar. Equipo de soldadura eléctrica. Equipo de soldadura autógena. Bomba de vacío. Equipo de prueba hidráulica. Puente de manómetros frigoríficos. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas. Termómetros. Higrómetro y psicrómetro. Anemómetro. Equipo de medidas eléctricas. Tacómetros. Unidades de trasiego y recuperación de gases frigorígenos. Equipos de seguridad personal. Consola de programación o PC.

#### **Productos o resultado del trabajo**

Equipos de refrigeración comercial e industrial mantenidos y funcionando.



## Información utilizada o generada

### Utilizada:

Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio.

Tablas y ábacos de condiciones de saturación de agentes frigoríficos. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización.

Instrucciones de montajes y de funcionamiento. Planificaciones de mantenimientos. Bases de datos. Normas UNE. Reglamentos: Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Aparatos a presión y, en general, los aplicables a cada instalación. Normativa medioambiental.

### Generada:

Partes de trabajo.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1:

**Denominación:** Montaje de instalaciones frigoríficas.

**Código:** MF0114\_2.

**Nivel de cualificación profesional:** 2.

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0114\_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

**Duración:** 240 horas.

### UNIDAD FORMATIVA 1.

**Denominación:** Organización y ejecución del montaje de instalaciones frigoríficas.

**Código:** UF0413.

**Duración:** 90 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP4, en lo relativo a la planificación y ejecución del montaje de instalaciones frigoríficas.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las instalaciones frigoríficas, identificando las distintas partes que las configuran y las características específicas de cada una de ellas, relacionándolas con la reglamentación y normativa que las regula.

CE1.1 Clasificar las instalaciones frigoríficas en función del refrigerante empleado y de la finalidad de la instalación.

CE1.2. Enumerar las distintas partes o elementos que componen las instalaciones de frío industrial y comercial describiendo la función que realizan cada una de ellas y relacionándolas entre sí.

CE1.3 Explicar las técnicas utilizadas en la industria frigorífica para el ahorro energético.

CE1.4 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos aplicables al montaje de las instalaciones frigoríficas (Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, Reglamento electrotécnico de baja tensión, Reglamentos medioambientales, etc.).

CE1.5 Manejar con destreza los manuales técnicos correspondientes a los diferentes elementos utilizados, interpretando los datos que se aportan en ellos.

CE1.6 En el análisis de una instalación frigorífica industrial o comercial a partir de los planos y documentación técnica de la misma:

- Identificar las diferentes instalaciones existentes, especificando las características de cada uno de los elementos que la componen.
- Explicar el funcionamiento de la instalación, esquematizándola en bloques funcionales, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Describir el sistema de regulación y control, explicando las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que lo integran.

CE1.7 En una instalación frigorífica, real o simulada, con su documentación técnica:

- Identificar los diferentes sistemas de la instalación existentes, los equipos y elementos que los configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con sus representaciones y símbolos utilizados en los planos.
- Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los equipos, elementos y materiales que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación.
- Explicar el funcionamiento de la instalación.
- Comprobar los valores de los parámetros de funcionamiento de la instalación, realizando modificaciones sobre los mismos, observando las variables que inciden sobre su funcionamiento y relacionando sus variaciones con las prestaciones de las máquinas y de los equipos.
- Realizar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Configurar instalaciones frigoríficas de pequeña potencia adoptando en cada caso la solución técnica más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecida, aplicando el reglamento y la normativa correspondiente.

CE2.1 En la configuración de la instalación de una cámara de conservación de temperatura positiva y de otra cámara para conservación de congelados, a partir de los planos constructivos de las cámaras y de las condiciones de funcionamiento de las mismas, que contengan al menos dos o más compresores, sistema de reducción de la capacidad, sistema de desescarche y el sistema de automatización por autómatas programables, realizar:

- Los cálculos de la potencia frigorífica de la instalación.
- Los esquemas mecánicos y eléctricos de las instalaciones aplicando la simbología normalizada.
- La selección de los compresores, evaporadores, condensadores y demás elementos y materiales de la instalación a partir de catálogos técnico-comerciales.
- La selección de los diámetros de las tuberías para los diferentes tramos del circuito, determinado las caídas de presión en las líneas de descarga, líquido y aspiración.
- La documentación técnica para un hipotético cliente, con los medios y formatos adecuados, que contenga:
  - Planos.
  - Listado de los materiales requeridos con sus características y precios.

- Condiciones de funcionamiento y parámetros normales de las instalaciones.
- Operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- Catálogo de averías más comunes con sus síntomas y causas posibles y las acciones correctivas que se deben realizar en cada caso.

C3: Realizar operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, actuando bajo normas de seguridad, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes.

CE3.1 En la instalación de una cámara de conservación de congelados, de temperatura negativa, a partir de los planos y de las especificaciones técnicas:

- Interpretar la documentación técnica, reconociendo los distintos elementos que la componen por los símbolos que los representan, su disposición en el montaje y el lugar de colocación de los mismos.
- Establecer las fases de montaje de la instalación, indicando las operaciones a realizar en cada una de ellas y las normas y medidas de seguridad de aplicación.
- Seleccionar el material y las herramientas necesarias para la realización del montaje.
- Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.
- Realizar el replanteo de la instalación en su ubicación.
- Operar diestramente con las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.
- Realizar el montaje de tuberías de acuerdo con los diámetros especificados, soportes, valvulería y elementos especificados, utilizando los procedimientos de unión adecuados a la normativa.
- Ensamblar las máquinas y elementos a la red, verificando su asentamiento, alineación y sujeción, colocando los elementos antivibratorios necesarios.
- Montar los cuadros de protección y de automatismos de máquinas y elementos de la instalación.
- Montar los equipos de control programables.
- Montar canalizaciones eléctricas, conexión de cables, equipos, motores, etc., utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
- Aislar las tuberías y elementos, que así lo precisen, con el aislante especificado y aplicando los procedimientos requeridos.

C4 Analizar las características constructivas de las cámaras frigoríficas relacionándolas con las condiciones de funcionamiento y normativa adecuadas.

CE4.1 Explicar las características de los diferentes tipos de aislamiento utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas.

CE4.2 Explicar las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes a una cámara frigorífica.

CE4.3 En el proyecto de construcción de una cámara frigorífica conociendo sus dimensiones, capacidad y las condiciones de conservación y carga del producto que se debe almacenar:

- Determinar el tipo de cerramiento.
- Realizar los croquis de los detalles de las secciones del techo, paredes y suelo, y los detalles constructivos para las esquinas y uniones entre techo y suelo con las paredes de la cámara.
- Describir las técnicas empleadas para el montaje del aislamiento.
- Seleccionar la puerta y herrajes de los catálogos comerciales.

## Contenidos

- 1. Documentación técnica en el montaje de instalaciones frigoríficas**
  - Normalización y simbología.
  - Elaboración de esquemas y planos de instalaciones frigoríficas.
  - Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos de instalaciones frigoríficas.
  - Manejo e interpretación de documentación (manuales, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el montaje de instalaciones frigoríficas.
  - Elaboración de informes técnicos: formatos, normas, métodos.
  
- 2. Termodinámica, mecánica de fluidos y transmisión de calor en instalaciones de refrigeración**
  - Conceptos fundamentales.
  - Magnitudes físicas.
  - Propiedades y desplazamiento de fluidos.
  - Ciclo frigorífico.
  
- 3. Clasificación de instalaciones frigoríficas**
  - Cámaras de conservación.
  - Cámaras de congelación.
  - Túneles de congelación.
  
- 4. Componentes principales de las instalaciones de refrigeración**
  - Compresores.
  - Evaporadores.
  - Condensadores.
  - Dispositivos de expansión y elementos complementarios del circuito.
  
- 5. Configuración y cálculo de instalaciones frigoríficas**
  - Cálculo de cargas térmicas y de necesidades de frío.
  - Cálculo de las potencias frigoríficas de los elementos de la instalación.
  - Cilindrada del compresor.
  - Diámetro de tuberías y pérdidas de carga.
  - Espesor económico del aislante.
  
- 6. Organización y ejecución del montaje de máquinas y equipos de refrigeración**
  - Selección y aprovisionamiento del material y herramientas necesarios para la realización del montaje.
  - Manejo de herramientas, instrumentos, útiles y equipos auxiliares.
  - Replanteo de la instalación.
  - Fases y puntos clave del montaje.
  - Asentamiento, alineación, nivelación, insonorización, sujeción y montaje de elementos antivibratorios, cerramientos y herrajes.
  
- 7. Tuberías y redes de tuberías**
  - Elementos de sujeción.
  - Procedimientos de unión. Soldadura autógena y eléctrica.
  - Técnicas de calorifugado de tuberías y elementos.
  
- 8. Montaje de instalaciones eléctricas y equipos programables**
  - Canalizaciones eléctricas.
  - Conexión de equipos, motores, y automatismos eléctricos.
  - Instalación de equipos programables.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** Puesta en marcha y regulación de instalaciones frigoríficas.

**Código:** UF0414.

**Duración:** 90 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP3 en lo relativo a la puesta en marcha y regulación de instalaciones frigoríficas.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Poner en marcha y regular las instalaciones frigoríficas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, actuando bajo normas de seguridad, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes.

CE1.1 En la puesta en marcha de una cámara de conservación de congelados, de temperatura negativa, a partir de los planos y de las especificaciones técnicas:

- Realizar las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones, temperaturas, caudales, etc.) de los distintos sistemas y equipos, utilizando los procedimientos apropiados, relacionando los valores obtenidos con los de referencia.
- Realizar las pruebas de estanqueidad y presión de la instalación empleando sistemas establecidos.
- Realizar el deshidratado y vacío de la instalación y la carga del fluido refrigerante.
- Introducir los programas de control de los equipos programables aplicando procedimientos establecidos.
- Poner en marcha y regular la instalación de acuerdo a las especificaciones iniciales.
- Comprobar el correcto funcionamiento de la instalación realizando las mediciones en los puntos característicos de la misma.

C2: Poner en servicio instalaciones frigoríficas, ajustando los equipos de la instalación, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE2.1 En una instalación de refrigeración, en situación real o simulada de servicio, de la que se dispone de su documentación técnica, para realizar las operaciones de comprobación y ajuste en los límites establecidos de las variables de funcionamiento:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben de realizar las operaciones.
- Obtener e interpretar datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (consumos, temperaturas, presiones, ruidos, vibraciones, etc.), utilizando los instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.
- Realizar las operaciones de ajuste de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente, manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.

- Configurar los valores de los sistemas de control utilizando los equipos adecuados.
- Elaborar un informe reglamentario en el soporte prescriptivo

## **Contenidos**

### **1. Fluidos refrigerantes**

- Generalidades.
- Denominación y clasificación:
  - Codificación.
- Características y propiedades:
  - Control de pureza.
- Seguridad en el manejo, almacenamiento y distribución conforme a normativa y reglamentos vigentes

### **2. Aceites lubricantes**

- Función.
- Tipos.
- Características.
- Miscibilidad con el refrigerante.

### **3. Puesta en marcha de instalaciones frigoríficas conforme a normativa y documentación técnica. Manejo de refrigerantes.**

- Normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y prevención de riesgos relacionadas con la puesta en marcha y regulación de instalaciones frigoríficas.
- Pruebas reglamentarias (estanqueidad, fugas, presión, etc.).
- Deshidratado y vacío de instalaciones frigoríficas.
- Operaciones con los fluidos frigorígenos y refrigerantes.
- Carga del fluido frigorígeno y lubricante.

### **4. Disfunciones en la puesta en marcha de las instalaciones frigoríficas**

- Tipología, características y efectos.
- Procedimientos, medios para su localización y resolución.

### **5. Mediciones reglamentarias en la puesta en marcha**

- Medidas de seguridad en los aislamientos y conexionado de las máquinas y equipos.
- Medición de las variables (eléctricas, de presiones, de temperatura, humedad relativa, etc.) de los sistemas de las máquinas y equipos frigoríficos.

### **6. Programación y regulación de automatismos en instalaciones de refrigeración**

- Software y programación de equipos programables.
- Regulación según especificaciones y documentación técnica.

### **7. Ajuste y puesta en servicio de instalaciones frigoríficas**

- Modificación, ajuste y comprobación de los parámetros de la instalación.

### **8. Elaboración de informes técnicos**

- Cumplimentación de documentación y formularios normalizados.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones frigoríficas

**Código:** UF0415

**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 analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa, respecto al montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas 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 frigoríficas

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

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 frigoríficas, 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 frigoríficas (Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, 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 instalaciones frigoríficas**

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e instrucciones técnicas complementarias.
- Equipos de protección individual en el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Emergencias en el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Técnicas de ahorro energético empleados en la industria frigorífica.
- Uso de refrigerantes ecológicos.
- Impacto de los gases refrigerantes sobre la capa de ozono y efecto invernadero.
- Buenas prácticas en las técnicas de manipulación, trasiego y recuperación de gases refrigerantes.

**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 - UF0413	90	40
Unidad formativa 2 - UF0414	90	20
Unidad formativa 3 - UF0415	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 manera independiente.

**Criterios de acceso para los alumnos**

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana
- Competencia matemática
- Competencia digital
- Competencia en ciencia y tecnología

**MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** Mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

**Código:** MF0115\_2.

**Nivel de cualificación profesional:** 2.

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0115\_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

**Duración:** 240 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** Mantenimiento preventivo de instalaciones frigoríficas

**Código:** UF0416

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar la documentación técnica de las instalaciones frigoríficas relacionada con el mantenimiento y sus características.

CE1.1 Enumerar y describir la documentación técnica básica de la que se debe disponer para realizar el montaje y mantenimiento de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos.

CE1.2 Identificar en los planos del manual de instrucciones de un sistema frigorífico, los equipos que lo integran (compresores, evaporadores, condensadores, torre de refrigeración, etc.), los componentes y elementos que componen cada uno de ellos, relacionándolos con sus especificaciones técnicas, instrucciones de instalación y de uso, y con el mantenimiento que se derivan del resto del dossier.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de mantenimiento de una máquina frigorífica (manual de instrucciones, planos, esquemas, programa de mantenimiento, etc.):

- Identificar los componentes de las máquinas que deben ser mantenidos.
- Identificar las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar en la máquina durante ese período.
- Determinar los medios y materiales necesarios para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento de la máquina.

C2: Analizar el funcionamiento de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos (compresores, condensadores, evaporadores y elementos asociados), identificando las partes que los constituyen y describiendo la función que realizan.

CE2.1 Enumerar las distintas partes o elementos que componen una instalación frigorífica, describiendo la función que realiza cada uno de ellos, relacionándolos con el ciclo termodinámico.

CE2.2 Clasificar los distintos tipos de compresores frigoríficos utilizados en los sistemas de refrigeración, explicando las características geométricas, mecánicas, térmicas y cualitativas, y describir las partes y dispositivos que los constituyen y la función que realizan.

CE2.3 Describir las características de los aceites utilizados en la lubricación de compresores frigoríficos.

CE2.4 Explicar la función del condensador en el sistema de refrigeración, los parámetros que los caracterizan y las características constructivas.

CE2.5 Explicar los métodos de regulación de la presión de condensación.

CE2.6 Explicar la función del evaporador en el sistema frigorífico, los parámetros que los caracterizan, explicar sus características constructivas, clasificándolos según los tipos.

CE2.7 Explicar los dispositivos utilizados para la alimentación de fluido frigorífico a los evaporadores.

CE2.8 Explicar los procedimientos de desescarche de los evaporadores.

CE2.9 Explicar el funcionamiento y las características constructivas de los aparatos colocados en la parte de alta y baja presión de la instalación del sistema frigorífico.

CE2.10 A partir de un sistema frigorífico en funcionamiento, con su documentación técnica:

- Obtener datos de las variables de funcionamiento y de las características constructivas del condensador y evaporador para determinar las potencias caloríficas.
- Determinar la potencia del compresor.
- Trazar el ciclo frigorífico sobre el diagrama p-h correspondiente.
- Relacionar las variables de los parámetros de funcionamiento con la potencia del compresor y rendimiento de la instalación.

C3: Realizar con precisión medidas de las diferentes magnitudes fundamentales presentes en los sistemas frigoríficos, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión, etc.), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida.

CE3.2 En el análisis y estudio de una instalación frigorífica, con la información necesaria:

- Seleccionar el instrumento de medida (manómetro, anemómetro, vatímetro, termómetro, etc.) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (presión, velocidad de circulación del aire, potencia, temperatura, etc.), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
- Conectar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos adecuados los distintos aparatos de medida.
- Medir las magnitudes, señales y estados propios de los equipos y dispositivos utilizados, operando adecuadamente con los instrumentos apropiados.
- Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medidas con las de referencia, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.).

C4: Realizar operaciones de mantenimiento de las instalaciones frigoríficas seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE4.1 Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los compresores, equipos, elementos, cámaras, etc., de las instalaciones de refrigeración.

CE4.2 Describir las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento reglamentarias de las plantas e instalaciones frigoríficas.

CE4.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE4.4 Identificar los componentes de los planes de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, analizando las diferentes partes, y completando los datos requeridos en dichos apartados.

CE4.5 Realizar un control de fugas de refrigerante con los medios y procedimientos adecuados conforme a la normativa de aplicación

CE4.6 A partir de la realización de operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento en los límites establecidos de las variables de funcionamiento de una instalación de refrigeración, en situación real o simulada de servicio, de la que se dispone de su documentación técnica:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben de realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Obtener e interpretar datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (consumos, temperaturas, presiones, ruidos, vibraciones, etc.), utilizando los instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.
- Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente, manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- Realizar las medidas y ajustes de los valores de los parámetros de los sistemas, utilizando las herramientas y equipos apropiados para actuar sobre los equipos de medida, control y regulación, aplicando procedimientos establecidos.
- Cumplimentar los datos requeridos por los formularios correspondientes a los planes de mantenimiento.
- Elaborar un informe reglamentario en el soporte prescriptivo.

## **Contenidos**

### **1. Interpretación de documentación técnica en el mantenimiento de instalaciones frigoríficas**

- Manuales, catálogos técnicos, instrucciones y demás documentación técnica, sobre los elementos, máquinas, equipos y materiales de las instalaciones frigoríficas, en distintos soportes.
- Análisis de la normativa aplicable a este sector.
- Gráficos y ábacos.
- Diagramas (Molliere, Psicrométrico).
- Esquemas y planos de instalaciones frigoríficas.
- Elaboración de Informes.

### **2. Principios de la refrigeración**

- Conceptos fundamentales, leyes y definiciones.
- Magnitudes físicas.
- Nociones de calor y temperatura.
- Consecuencias y aplicaciones de los fenómenos termodinámicos.
- Comportamiento y propiedades de líquidos y gases.
- Potencia calorífica.
- Transmisión de calor.
- Estudio de los ciclos frigoríficos.
- Pérdidas de carga.

### **3. Fluidos frigorígenos**

- Clasificación.
- Generalidades.
- Propiedades.
- Control de pureza.
- Codificación.
- Almacenamiento, distribución y recuperación.

#### 4. Componentes fundamentales de los sistemas frigoríficos

- Compresores frigoríficos.
- Condensadores.
- Evaporadores.
- Torres de refrigeración.
- Bombas y ventiladores.

#### 5. Elementos auxiliares de los sistemas frigoríficos

- Válvulas de expansión.
- Recipientes de líquidos.
- Filtros deshidratadores.
- Separadores de líquidos.
- Separadores de aspiración.
- Separadores de aceite.
- Válvulas de retención.
- Intercambiadores.
- Sistemas de regulación y control.

#### 6. Organización del mantenimiento

- Aprovisionamiento del material necesario para la realización del mantenimiento.
- Elección y manejo de las herramientas, instrumentos de medida y elementos auxiliares necesarios para realizar el mantenimiento de sistemas frigoríficos.

#### 7. Técnicas de mantenimiento preventivo sobre las máquinas, equipos, elementos auxiliares y accesorios de las instalaciones frigoríficas

- Pruebas, medidas y ajustes de los parámetros de las máquinas y equipos frigoríficos y sus elementos auxiliares.
- Operaciones típicas del mantenimiento preventivo (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de uniones, corrección de holguras, alineación, tensado de correas, etc.).
- Operaciones de puesta a punto de los sistemas frigoríficos.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** Mantenimiento correctivo de instalaciones frigoríficas.

**Código:** UF0417.

**Duración:** 90 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diagnosticar averías y disfunciones, reales o simuladas, en las máquinas y elementos de los sistemas frigoríficos y el estado de los mismos (compresores, condensadores, evaporadores y elementos asociados), identificando las causas que las originan y aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso con la seguridad requerida.

CE1.1 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos relacionándolas con las causas que las originan.

CE1.2 Describir los equipos más utilizados para el diagnóstico de las averías y sus campos de aplicación más adecuados.

CE1.3 En una instalación frigorífica, en servicio, con su documentación técnica, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción en los diferentes sistemas:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los distintos bloques funcionales y los elementos que los componen
- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce.
- Plantear las hipótesis de las causas posibles que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
- Elaborar un plan de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Determinar los equipos y utillajes necesarios.
- Adoptar las medidas de seguridad requeridas para intervenir en la instalación según el plan establecido.
- Localizar los elementos responsables de las averías aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de diagnóstico de las averías, describiendo las actividades desarrolladas, fundamentadas en los resultados obtenidos.

CE1.4 Describir los procesos de desgaste de las piezas en movimiento, por erosión, etc.

CE1.5 Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.

CE1.6 A partir de fotografías y piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, cojinetes y rodamiento dañados, etc.):

- Identificar las zonas erosionadas.
- Analizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio,...).
- Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con los útiles apropiados.

C2: Diagnosticar y localizar averías y disfunciones, reales o simuladas, en las instalaciones frigoríficas, identificando la naturaleza de las mismas y los elementos que las originan, aplicando los procedimientos y las técnicas más adecuadas en cada caso con la seguridad requerida.

CE2.1 Explicar la tipología y características de las averías de distinta naturaleza que se presentan en las instalaciones y la respuesta que dicha instalación ofrece ante cada una de ellas.

CE2.2 Describir los procedimientos específicos utilizados para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza mecánica, eléctrica y/o fluídica en las instalaciones frigoríficas.

CE2.3 Manejar con destreza los manuales técnicos correspondientes a los diferentes elementos utilizados, interpretando los datos que se aportan en ellos.

CE2.4 A partir de una hipotética sintomatología de avería detectada en una instalación frigorífica y utilizando la documentación técnica:

- Interpretar correctamente la sintomatología presentada, identificando los elementos más relevantes de la misma.
- Plantear al menos una hipótesis de causa posible de la avería, describiendo la relación entre los efectos descritos en el supuesto y las causas posibles de los mismos.
- Elaborar el plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

- Indicar las pruebas, medidas y ajustes que serían necesarios realizar, especificando los medios, instrumentos y procedimientos más adecuados.

CE2.5 En la localización de averías, reales o simuladas, en las instalaciones frigoríficas:

- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en la instalación.
- Realizar el plan de intervención para determinar la causa o causas de la avería.
- Localizar los equipos y/o elementos responsables de la avería, realizando las medidas y pruebas necesarias y aplicando los procedimientos adecuados.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Aplicar técnicas de desmontaje/montaje de conjuntos mecánicos y electromecánicos de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos para la sustitución de sus elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE3.1 Dado un compresor, ya sea en situación real o simulada de puesta en servicio, con su documentación técnica, del que se indican las piezas o elementos que se deben sustituir:

- Identificar los mismos en la documentación técnica obteniendo sus características y evaluar el alcance de la operación.
- Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando:
  - elementos que deben ser desconectados
  - partes del compresor que se deben aislar
  - precauciones que deben ser tenidas en cuenta
  - croquis de conexionado
- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.
- Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Recuperar el refrigerante y aceite de la instalación.
- Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.
- Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe en el que conste las operaciones realizadas, las partes verificadas y las reparaciones efectuadas.

## Contenidos

### **1. Análisis de la documentación técnica en el mantenimiento correctivo de Instalaciones frigoríficas**

- Utilización e interpretación de manuales y demás documentación técnica de los equipos y aparatos para el mantenimiento.

- Documentación y formularios normalizados.
  - Informes tras el mantenimiento correctivo en la instalación.
- 2. Técnicas de diagnóstico y localización de averías en máquinas y elementos de los sistemas frigoríficos**
- Tipología, características, síntomas y efectos de las averías.
  - Realización de hipótesis sobre la causa que produce la avería.
  - Localización del elemento responsable de la avería.
  - Procedimientos de control de fugas de refrigerantes periódicas, conforme a la normativa específica de aplicación.
- 3. Técnicas de diagnóstico y localización de averías en instalaciones frigoríficas**
- Tipología, características, síntomas y efectos de las averías.
  - Realización de hipótesis sobre la causa que produce la avería.
  - Localización del elemento responsable de la avería.
  - Procedimientos de control de fugas de refrigerantes periódicas, conforme a la normativa específica de aplicación.
- 4. Procesos de desgaste y rotura de piezas**
- Tipos, características y causas.
  - Técnicas de diagnóstico.
- 5. Técnicas de intervención**
- Elaboración de planes sistemáticos de intervención.
  - Desarrollo de tareas en el mantenimiento correctivo: aplicación de técnicas de desmontaje y montaje de los conjuntos mecánicos, eléctricos, hidráulicos, etc.
  - Identificación de los componentes, aislamiento, precauciones, etc.
- 6. Herramientas para el montaje/desmontaje de los conjuntos y mecanismos de una instalación frigorífica**
- Tipología, función, características.
  - Modos de empleo y conservación.
- 7. Técnicas de limpieza, carga y recuperación de fluidos frigorígenos y lubricantes en instalaciones frigoríficas conforme a normativa y reglamentación vigente**
- Operaciones de limpieza de los circuitos en las instalaciones frigoríficas.
  - Carga, recuperación y envasado de gases refrigerantes y aceites.
  - Reciclado de gases refrigerantes y aceites. Tramitación.
  - Control, procedimiento, medios de detección y diagnóstico de fugas de refrigerante.
- 8. Sustitución, reparación, modificación o reconfiguración del elemento o programa causante de la avería**
- Desmontaje y montaje, según el procedimiento y normas correspondientes de máquinas y equipos frigoríficos, elementos, etc.
  - Técnicas y procesos de desmontaje y montaje de los conjuntos y mecanismos de instalaciones frigoríficas.
  - Reparación, modificación, ajuste y comprobación de los parámetros del sistema.
- 9. Puesta en servicio de máquinas/instalaciones frigoríficas posteriores a la reparación**
- Comprobación y ajuste de los parámetros del sistema con los de referencia.
  - Regulación de automatismos eléctricos y frigoríficos.
  - Programación de autómatas programables.



## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones frigoríficas.

**Código:** UF0415.

**Duración:** 60 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3, en lo concerniente a la seguridad, eficiencia y gestión medioambiental en instalaciones frigoríficas.

### 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 analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa, respecto al montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas 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 frigoríficas

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

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 frigoríficas, 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 frigoríficas (Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, 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 instalaciones frigoríficas

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e instrucciones técnicas complementarias.
- Equipos de protección individual en el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Emergencias en el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Técnicas de ahorro energético empleados en la industria frigorífica.
- Uso de refrigerantes ecológicos.
- Impacto de los gases refrigerantes sobre la capa de ozono y efecto invernadero.
- Buenas prácticas en las técnicas de manipulación, trasiego y recuperación de gases refrigerantes.

#### 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 - UF0416	90	40
Unidad formativa 2 - UF0417	90	20
Unidad formativa 3 - UF0415	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 manera independiente.

#### Criterios de acceso para los alumnos

Se debe demostrar o acreditar un nivel de competencia en los ámbitos señalados a continuación que asegure la formación mínima necesaria para cursar el módulo con aprovechamiento:

- Comunicación en lengua castellana
- Competencia matemática
- Competencia digital
- Competencia en ciencia y tecnología

#### **MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FRIGORIFICAS**

**Código:** MP0091.

**Duración:** 120 horas.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones de configuración de una instalación frigorífica de refrigeración comercial y/o industrial, a partir de los planos y esquemas de las cámaras y de las condiciones de funcionamiento de las mismas, planteando la solución técnica más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad y aplicando el reglamento y la normativa correspondiente.

CE1.1 Interpretar los esquemas eléctricos y planos frigoríficos de la instalación aplicando la simbología normalizada.

CE1.2 Seleccionar los componentes fundamentales de la instalación a partir de catálogos técnico-comerciales.

CE1.3 Realizar el diseño del circuito frigorífico correspondiente.

CE1.4 Preparar la documentación técnica para un hipotético cliente, con los medios y formatos adecuados (planos, listado de los materiales requeridos con sus características, etc.).

CE1.5 Analizar las condiciones de funcionamiento y parámetros establecidos para la instalación.

C2: Efectuar operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas de refrigeración comercial y/o industrial, bajo supervisión, actuando bajo normas de seguridad y aplicando los procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes.

CE2.1. Interpretar la documentación técnica y establecer las fases de montaje de la instalación, seleccionando y preparando los materiales y las herramientas adecuados y replanteando la ubicación de los elementos de la misma.

CE2.2 Manejar con destreza las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.

CE2.3 Colaborar en el montaje de soportes, tuberías, valvulería y aislamiento, ensamblando las máquinas y elementos a la red, verificando su asentamiento, alineación y sujeción.

CE2.4 Participar en el montaje y conexionado de equipos y motores eléctricos, y de los equipos de control programable.

CE2.5 Intervenir, bajo supervisión, en las pruebas de presión, estanqueidad, deshidratado/vacío y carga del fluido refrigerante.

CE2.6 Colaborar en la programación de los equipos de regulación y control.

CE2.7 Participar en la puesta en marcha y ajuste de la instalación de acuerdo a las especificaciones iniciales.

CE2.8 Realizar las mediciones reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones y temperaturas) de los distintos sistemas y equipos, aplicando los procedimientos adecuados para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación.

C3: Realizar operaciones de ajuste y puesta en servicio de los equipos de las instalaciones frigoríficas, bajo supervisión, aplicando las medidas necesarias en materia de seguridad y eficiencia energética.

CE3.1 Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben de realizar las operaciones.

CE3.2 Participar en las operaciones de ajuste de los elementos de unión y fijación, comprobando los valores de apriete y seguridad.

CE3.3 Trazar el ciclo frigorífico de la instalación sobre el diagrama p-h correspondiente.

CE3.4 Obtener e interpretar, mediante observación y medición, las variables de los parámetros de funcionamiento de la instalación, relacionándolos con la potencia del compresor y realizando las correcciones de presiones y temperaturas que procedan para obtener el rendimiento óptimo de la instalación.

C4: Organizar las operaciones de mantenimiento de máquinas e instalaciones frigoríficas, bajo supervisión, a partir de su documentación técnica (manual de instrucciones, planos, esquemas, programa de mantenimiento, etc.).

CE4.1 Identificar los componentes de las máquinas e instalaciones frigoríficas que deben ser mantenidos.

CE4.2 Seleccionar, en el plan de mantenimiento, las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar en las máquinas e instalaciones frigoríficas con la periodicidad establecida.

CE4.3 Participar en la preparación de los medios y materiales necesarios para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento de las máquinas e instalaciones frigoríficas.

C5 Colaborar en el diagnóstico y localización de averías, reales o simuladas, en máquinas e instalaciones frigoríficas.

CE5.1 Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.

CE5.2 Establecer hipótesis de las causas posibles de la avería, mediante el análisis de los valores de los parámetros de funcionamiento y según los efectos que produce.

CE5.3 Localizar los equipos y/o elementos responsables de la avería, realizando las medidas y pruebas necesarias, y aplicando los procedimientos adecuados.

CE5.4 Preparar el plan de intervención, seleccionando los equipos y utillajes necesarios y adoptando las medidas de seguridad requeridas.

CE5.5 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos

C6 Participar en la reparación de máquinas o equipos frigoríficos, en situación real o simulada.

CE6.1 Identificar las piezas o elementos que se deben sustituir, obteniendo sus características de la documentación técnica y evaluando el alcance de la operación.

CE6.2 Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando elementos que deben ser desconectados, croquis de conexionado, partes que se deben aislar, precauciones que deben ser tenidas en cuenta y medidas de seguridad a adoptar.

CE6.3 Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.

CE6.4 Participar en la desconexión de los equipos que hay que desmontar de los circuitos eléctricos y frigoríficos a los que están conectados.

CE6.5 Colaborar en la recuperación del refrigerante y del aceite de la instalación.

CE6.6 Participar en el desmontaje, verificación y, en su caso, sustitución de las piezas indicadas y posterior montaje del equipo.

CE6.7 Colaborar en la conexión del equipo a los circuitos correspondientes.

CE6.8 Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones de funcionamiento.

CE6.9 Elaborar un informe en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las reparaciones efectuadas.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

- CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## **Contenidos**

- 1. Configuración de instalaciones frigoríficas de refrigeración comercial y/o industrial**
  - Diseño de circuitos frigoríficos comerciales e industriales.
  - Selección de los componentes fundamentales de una instalación.
  - Análisis de las condiciones de funcionamiento y de los parámetros establecidos para la instalación.
  
- 2. Operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas de refrigeración comercial y/o industrial**
  - Montaje de soportes, tuberías, valvulería y aislamiento.
  - Ensamblado de máquinas y elementos a la red y colocación de elementos antivibratorios. Verificación de asentamiento, alineación y sujeción.
  - Montaje y conexionado de cuadros de protección y de automatismos de máquinas y elementos de la instalación.
  - Montaje de equipos de control programable.
  - Pruebas de presión, estanqueidad, deshidratado, vacío y carga del fluido refrigerante.
  - Regulación de los equipos de control para instalaciones frigoríficas.
  - Puesta en marcha y ajuste de la instalación de acuerdo a las especificaciones iniciales.
  - Mediciones reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones y temperaturas) de los distintos sistemas y equipos, aplicando los procedimientos adecuados para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación.
  
- 3. Operaciones de ajuste y puesta en servicio de los equipos de las instalaciones frigoríficas.**
  - Operaciones de ajuste de los elementos de unión y fijación, y comprobación de los valores de apriete y seguridad.
  - Trazado de ciclos frigoríficos sobre los diagramas de Molliere de los refrigerantes.
  - Obtención e interpretación de las variables de los parámetros de funcionamiento de instalaciones frigoríficas para obtener rendimientos óptimos de las mismas.
  
- 4. Organización las operaciones de mantenimiento de máquinas e instalaciones frigoríficas.**
  - Componentes de las máquinas e instalaciones frigoríficas sobre los que habitualmente se realizan operaciones de mantenimiento.
  - Actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo.
  - Medios y materiales necesarios para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento de las máquinas e instalaciones frigoríficas.
  
- 5. Localización y diagnóstico de averías en máquinas e instalaciones frigoríficas.**
  - Averías: síntomas, efectos y causas que las producen.
  - Localización de averías: procedimientos, plan de intervención y elaboración de informes.
  - Pruebas de control de fugas de refrigerante periódicas, conforme a normativa.
  
- 6. Reparación de máquinas y/o equipos frigoríficos.**
  - Procedimientos de desmontaje/montaje previos a la reparación.
  - Medidas de seguridad a adoptar en el proceso de reparación.
  - Operaciones habituales en actividades de reparación.
  - Comprobación del correcto funcionamiento del equipo y de la instalación.

**8. 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 las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los 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	Titulación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si tiene titulación	Si no tiene titulación
MF0114_2 Montaje de instalaciones frigoríficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenierías Superior o Técnica, relacionadas con la familia profesional de Instalación y Mantenimiento</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, en el área de frío y climatización.</li> <li>• Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia de Instalación y Mantenimiento, en el área de frío y climatización.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0115_2. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenierías Superior o Técnica, relacionadas con la familia profesional de Instalación y Mantenimiento</li> <li>• Técnico Superior de la familia profesional Instalación y Mantenimiento, en el área de frío y climatización.</li> <li>• Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia de Instalación y Mantenimiento, en el área de frío y climatización.</li> </ul>	1 año	3 años

**V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO**

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
	Aula de gestión.	45
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas..	150	150

  

Espacio formativo	M1	M2
Aula de gestión.	X	X
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	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>- 2 Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller para el montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos frigoríficos</li> <li>- Bombas de recirculación</li> <li>- Equipo de soldadura autógena y eléctrica</li> <li>- Cámaras frigoríficas de distintos tipos</li> <li>- Condensadores</li> <li>- Evaporadores</li> <li>- Bombas de vacío</li> <li>- Unidades de trasiego, recuperación y limpieza circuitos frigoríficos con gases frigorígenos</li> <li>- Máquinas portátiles de taladrar, enchambrar, curvar y abocardar</li> <li>- Equipos de medida eléctricos</li> <li>- Equipos de medida frigoríficos</li> <li>- Herramienta manual</li> <li>- Componentes de las instalaciones frigoríficas comerciales e industriales. Tuberías de acero y cobre, aislamientos, válvulas... etc.</li> <li>- Equipos de seguridad persona</li> <li>- Consola de programación o PC</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban 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 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a 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 III

#### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

**Código:** IMAR0208.

**Familia Profesional:** Instalación y mantenimiento.

**Área profesional:** Frío y climatización.