

<b>Cualificación Profesional</b>	<b>MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS</b>
<b>Familia Profesional</b>	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Nivel</b>	2
<b>Código</b>	IMA040_2
<b>Versión</b>	5
<b>Situación</b>	Publicada

### **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.

### **Unidades de competencia**

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

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

### **Entorno Profesional**

### **Ámbito Profesinal**

Este técnico se integra en los servicios de montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración comerciales e industriales 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. Empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

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

Instalador frigorista en instalaciones comerciales.  
Mantenedor frigorista en instalaciones comerciales.  
Instalador frigorista en procesos industriales.  
Mantenedor frigorista en procesos industriales.

**Formación Asociada** ( 540 horas )

### **Módulos Formativos**

MF0114\_2: Montaje de instalaciones frigoríficas. 270 Horas(270 h)

MF0115\_2: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas. 270 horas(270 h)

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 1 Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.**

**Nivel** 2  
**Código** UC0114\_2

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

**RP 1:** 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.

CR 1.1 Los planos y especificaciones técnicas de la instalación se interpretan para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR 1.2 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.

CR 1.3 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.

CR 1.4 La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica y optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.

CR 1.5 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.

CR 1.6 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.

CR 1.7 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.

CR 1.8 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 electrolíticas.
- 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.

CR 1.9 La prueba de estanqueidad del circuito frigorífico se realiza en base a la especificación, con las condiciones de seguridad requeridas y según procedimiento reglamentario

CR 1.10 El vaciado completo del circuito frigorífico se realiza empleando la técnica adecuada y teniendo en cuenta las técnicas de recuperación para preservar el medioambiente.

CR 1.11 La carga de refrigerante se realiza utilizando el procedimiento establecido, el fluido especificado y en las condiciones de seguridad requeridas.

CR 1.12 La carga de aceite de lubricación se realiza, empleando la cantidad y tipo especificado.

CR 1.13 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 cumple con las condiciones técnicas constructivas, aplicando la normativa vigente.

CR 1.14 Las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

**RP 2:** Realizar la inteconexión de los elementos de mando, control y protección eléctrica de la instalación frigorífica a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas.

CR 2.1 Los planos y especificaciones técnicas de la instalación se interpretan para 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 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, conexiónlos 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.

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

**RP 3: Configurar los equipos de control (autómatas y controladores) de las instalaciones frigoríficas, a partir de las condiciones de funcionamiento establecidas.**

CR 3.1 Las secuencias de control se verifican sobre la base de las especificaciones establecidas.

CR 3.2 Los equipos se configuran sobre la base de las especificaciones técnicas establecidas y con los procedimientos propios de cada equipo.

CR 3.3 La ejecución por parte del programa, del proceso se realiza según las especificaciones técnicas establecidas.

CR 3.4 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.

CR 3.5 Las señales de entradas y salidas que llegan al control, se comprueban que cumplen con los parámetros establecidos.

CR 3.6 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.

CR 3.7 Las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

**RP 4: Aislar térmicamente las tuberías y circuitos cumpliendo las especificaciones técnicas establecidas.**

CR 4.1 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.

CR 4.2 Las posibles mejoras de proyecto y procedimientos observadas durante la fase de montaje se registran y se informa a la persona correspondiente.

**RP 5: Actuar según el plan de prevención, seguridad y medio ambiente de la empresa, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo la normativa y legislación vigente.**

CR 5.1 La sala de máquinas se comprueba que cumple la normativa respecto a las condiciones de seguridad.

CR 5.2 Las normativas de medio ambiente se aplican en aquellas intervenciones que así lo requieran.

CR 5.3 Las normativas de prevención y seguridad se aplican en todas las intervenciones que así lo requieran.

CR 5.4 Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

CR 5.5 Los equipos y medios de seguridad más adecuados se identifican para cada actuación, siendo su uso y conservación el correcto.

CR 5.6 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.

CR 5.7 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR 5.8 Se informa de las disfunciones y de los casos peligrosos observados con prontitud a la persona responsable.

CR 5.9 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 requiera.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

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 y resultados**

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.

Electrotécnico de B.T.

Aparatos a presión y, en general, los aplicables a cada instalación.

Medioambiental

Generada:

Partes de trabajo

## **UNIDAD DE COMPETENCIA 2 Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.**

**Nivel** 2  
**Código** UC0115\_2

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

**RP 1: Realizar el mantenimiento de las instalaciones frigoríficas para el correcto funcionamiento y óptimo rendimiento energético.**

CR 1.1 El parte de trabajo se cumplimenta con la información requerida.

CR 1.2 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.

CR 1.3 Las alineaciones de los elementos mecánicos de transmisión (poleas, correas, etc.) se verifican y se actúa en consecuencia.

CR 1.4 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.

CR 1.5 La limpieza de los circuitos de los generadores, intercambiadores, depósitos, y elementos regenerables de la instalación, se realizan con la frecuencia requerida, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando en todo momento las condiciones de seguridad y medio ambiente.

CR 1.6 Los niveles de refrigerante se controlan y se procede, en caso necesario, a la reparación de las fugas existentes.

CR 1.7 Los niveles de aceite refrigerante se controlan con la frecuencia establecida.

CR 1.8 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.

CR 1.9 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.

CR 1.10 Las válvulas de seguridad se revisan comprobando que su estado, estanqueidad y características se ajustan a los requerimientos reglamentarios.

CR 1.11 El evaporador funciona eficientemente (sin hielo) y tiene un recalentamiento adecuado.

CR 1.12 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se documentan en el informe correspondiente y con la precisión requerida.

**RP 2: 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.**

CR 2.1 Los síntomas especificados en la parte de averías se verifican realizando las pruebas funcionales necesarias.

CR 2.2 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.

CR 2.3 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.

CR 2.4 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.

CR 2.5 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.).

CR 2.6 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.

CR 2.7 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 profesional/es que debe/n efectuar la reparación.

CR 2.8 Las operaciones de diagnosis se realizan en el tiempo previsto y sin provocar otras averías o daños.

**RP 3: 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.**

CR 3.1 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

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, cumplen con los requisitos necesarios para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.

CR 3.3 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.

CR 3.4 Las operaciones de reparación se realizan, sin provocar otras averías o daños, dentro del tiempo previsto y con la calidad establecida.

CR 3.5 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 profesional/es que ha efectuado la reparación

CR 3.6 Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

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 y resultados**

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 montajes.

Bases de datos.

Normas UNE.

Reglamentos:

Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Electrotécnico de B.T.

Aparatos a presión y, en general, los aplicables a cada instalación.

Medioambiental

Generada:  
Partes de trabajo

<b>MÓDULO FORMATIVO</b>	<b>1 Montaje de instalaciones frigoríficas. 270 Horas</b>
<b>Nivel</b>	2
<b>Código</b>	MF0114_2
<b>Asociado a la UC</b>	Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.
<b>Duración horas</b>	270

### 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 un supuesto práctico de 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, esquematizando en bloques funcionales la instalación, 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 un supuesto práctico, real o simulado, de una instalación frigorífica 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 las mismas, 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 un supuesto práctico de configuración de las instalaciones frigoríficas 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, determinando 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 un supuesto práctico de una instalación frigorífica 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, conectar los cables, equipos, motores, etc., eléctricos utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
- Realizar las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones, temperaturas, caudales, etc.) de los distintos sistemas y equipos, utilizando el procedimiento apropiados, relacionando los valores obtenidos con los de referencia.
- Aislar las tuberías y elementos, que así lo precisen, con el aislante especificado y aplicando los procedimientos requeridos.
- 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.

#### 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 un supuesto práctico del 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 de 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.

#### C5: Realizar operaciones de ajuste y puesta en servicio de los equipos de las instalaciones frigoríficas seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE5.1 A partir de un caso práctico de realización de operaciones de comprobación-ajuste 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.
- 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 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.
- Configurar los valores de los sistemas de control utilizando los equipos adecuados.
- Elaborar un informe reglamentario en el soporte prescriptivo.

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

#### Contenidos

##### Documentación técnica

- Gráficos y ábacos. Tipología, interpretación, utilización, ...

- Representación gráfica de esquemas y planos de instalaciones frigoríficas. Normalización. Simbología.
- Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos de instalaciones frigoríficas.
- Manejo de manuales sobre los elementos, máquinas, equipos y materiales de las instalaciones frigoríficas.
- Manejo de catálogos técnicos, en distintos soportes, manuales sobre los elementos de los instalaciones frigoríficas.
- Elaboración de esquemas de instalaciones frigoríficas.
- Normas, formatos y métodos para la elaboración de informes.

## Instalaciones de refrigeración

- **Mecánica de fluidos. Propiedades de los fluidos. Desplazamiento de fluidos.**
- Conservación de alimentos.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Cámaras de conservación de temperatura positiva y de temperatura negativa. Cámaras para congelados. Necesidades frigoríficas. Cálculo de las cargas térmicas y de las necesidades de frío.
- Aislamiento: Aislantes. Normas sobre aislamiento. Materiales y sus características. Espesor económico. Técnicas de calorifugado de tuberías y elementos. Técnicas de anticongelación de elementos colindantes. Carpintería isotérmica, cerramientos y herrajes.
- Técnicas de insonorización y antivibraciones. Materiales.
- Técnicas de ahorro de energía empleados en la industria frigorífica.
- Instalaciones frigoríficas. Tipos y refrigerante empleado.
- Instalaciones de refrigeración y congelación: Estructura, partes, composición, bloques funcionales, funcionamiento y características y parámetros de funcionamiento.
- Cálculo de instalaciones frigoríficas: Cálculo de las potencias frigoríficas de los elementos de la instalación, cilindrada del compresor, diámetro de tuberías, pérdidas de carga, espesor económico del aislante, consumos, etc.
- Máquinas y equipos de las instalaciones frigoríficas. Selección.
- Tuberías y redes de tuberías. Elementos de sujeción y procedimientos de unión.
- Sistemas de regulación y control. Reducción de la capacidad, desescarche, automatización, etc. Equipos programables. Principio de funcionamiento. Software y programación.
- Elección de materiales en los manuales técnicos.
- Diseño de instalaciones frigoríficas de acuerdo a diferentes especificaciones.

## Montaje de instalaciones de refrigeración

- **Técnicas de montaje y ensamblado de máquinas y equipos, tuberías y redes de tuberías, soportes, valvulería, aislamientos. Fases de montaje. Puntos clave en las fases de montaje. Aprovisionamiento de material necesario.**

- Asentamiento, alineación, insonorización, sujeción y montaje de elementos antivibratorios.
- Puesta en servicio de instalaciones frigoríficas. Pruebas reglamentarias. Deshidratado y vaciado de instalaciones frigoríficas. Operaciones con los fluidos frigorígenos y refrigerantes.
- Herramientas, instrumentos, útiles y equipos auxiliares.
- Instalaciones y automatismos eléctricos, típicos de las instalaciones frigoríficas.
- Alineación y nivelación de máquinas.
- Programación y puesta en servicio de instalaciones tipo.
- Deshidratado y carga del fluido frigorígeno y lubricante.
- Disfunciones en la puesta en servicio de las instalaciones frigoríficas: Tipología, características, efectos, procedimientos y medios para su localización y resolución.
- Medidas de seguridad en los aislamientos y conexionado de las máquinas y equipos.
- Medición de las variables de los sistemas de las máquinas y equipos frigoríficos.
- Modificación, ajuste y comprobación de los parámetros de la instalación.
- Documentación y formularios normalizados.

## Normativa y seguridad

- **Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e instrucciones técnicas complementarias.**

- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias de aplicación a las instalaciones frigoríficas..
- Reglamentación sobre aparatos a presión de aplicación a las instalaciones frigoríficas.
- Reglamentación sobre actividades molestas, insalubres, nocivas o peligrosas de aplicación a las instalaciones frigoríficas.
- Reglamentación sobre protección medioambiental.
- Normas UNE de aplicación a las instalaciones frigoríficas.
- Normas sobre:
  - . Representación gráfica, formatos normalizados y métodos para la elaboración de . los informes
  - . Seguridad en el manejo de herramientas y operaciones de montaje.

- . Calidad en el montaje.
- . Seguridad en la instalación, conexión y aislamiento de máquinas, equipos y . sus circuitos.
- Equipos y técnicas de seguridad.

### **Parámetros de contexto de la formación**

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

Taller de instalaciones frigoríficas de 150 m<sup>2</sup>  
Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.

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

- 1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la configuración y el montaje de instalaciones frigoríficas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
  - Formación académica de Ingeniero Técnico relacionado 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 frigoríficas. 270 horas</b>
<b>Nivel</b>	2
<b>Código</b>	MF0115_2
<b>Asociado a la UC</b>	Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.
<b>Duración horas</b>	270

### 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 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 En un supuesto práctico y 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, y 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 En un supuesto práctico de un sistema frigorífico en funcionamiento y 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 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 los instrumentos.
- 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: 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.**

CE4.1 Identificar la naturaleza de la averías más frecuentes de las máquinas y equipos de los sistemas frigorífico relacionándolas con las causas que las originan.

CE4.2 Describir los equipos más utilizados para el diagnóstico de las averías y sus campos de aplicación más adecuados.

CE4.3 En un supuesto práctico de una máquina en servicio y de la documentación técnica apropiada, 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.
- Realizar 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 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.

CE4.4 Describir los procesos de desgaste de las piezas en movimiento, por erosión, etc.

CE4.5 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.

CE4.6 En casos prácticos en donde se disponga 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.

**C5: Diagnosticar 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.**

CE5.1 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.

CE5.2 Describir los procedimientos específicos utilizados para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza mecánica, eléctrica y/o fluidica en las instalaciones frigoríficas.

CE5.3 Manejar con destreza los manuales técnicos correspondientes a los diferentes elementos utilizados, interpretando los datos que se aportan en ellos.

CE5.4 A partir de una hipotética sintomatología de avería detectada en un supuesto práctico en una instalación frigorífica y utilizando la documentación técnica:

- Interpretar correctamente la sintomatología presentada, identificando los elementos más relevantes de la misma.
- Realizar 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.
- Realizar 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.

CE5.5 En varios supuestos prácticos de localización de averías, reales o simuladas, de 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 equipo 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.

**C6: 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.**

CE6.1 En un supuesto práctico de un compresor, en situación real o simulada de servicio, con su documentación técnica, del que 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.
- Conectar 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 consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las reparaciones efectuadas.

**C7: Realizar operaciones de mantenimiento de las instalaciones frigoríficas seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.**

CE7.1 Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los compresores, equipos, elementos, cámaras, etc., de las instalaciones de refrigeración.

CE7.2 Describir las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento reglamentarias de las plantas e instalaciones frigoríficas.

CE7.3 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.

CE7.4 Identificar las componentes de los planes de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, analizando las diferentes partes, y completando los datos requeridos en dichos apartados.

CE7.5 A partir de un caso práctico de 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.

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

**Contenidos**

**Documentación técnica**

- Esquemas y planos de sistemas frigoríficos. Tipos. Características. Normalización. Simbología.
- Ábacos, tablas, gráficos y diagramas. Tipología. Interpretación y uso.
- Identificación de los elementos sobre planos de sistemas frigoríficos.
- Manejo de manuales sobre los elementos de los sistemas frigoríficos.

- Manejo de catálogos técnicos, en distintos soportes, sobre los elementos de los sistemas frigoríficos, incluidos los informáticos.
- Análisis de los diversos reglamentos aplicables a este sector.

## Sistemas frigoríficos

- **Principios de refrigeración. Termodinámica y mecánica de fluidos: Conceptos, leyes, principios, definiciones y magnitudes físicas. Nociones de calor y temperatura. Consecuencias y aplicaciones de los fenómenos termodinámicos. Comportamiento y propiedades de líquidos y los gases. Potencia calorífica. Transmisión de calor. Estudio de los ciclos frigoríficos. Perdidas de carga.**

- Sistemas frigoríficos. Clasificación. Variables de funcionamiento.
- Fluidos frigorígenos. Generalidades. Propiedades. Control de pureza. Codificación. Almacenamiento, distribución y recuperación.
- Bombas y ventiladores: Principio. Clasificación. Aplicaciones.
- Compresores frigoríficos: Clasificación. Características: geométricas, térmicas, mecánicas y cualitativas. Partes, dispositivos y función que desempeñan: Aspiración, lubricación, obturación, accionamiento, estanqueidad, recuperación, etc.
- Aceites de lubricación. Características. Recuperación.
- Condensadores: Tipos, parámetros y características constructivas. Presión de prueba.
- Evaporadores: Tipos, composición, parámetros y características. Salto térmico.
- Torres de refrigeración: Tipos, composición, parámetros y características.
- Sistemas de regulación y control. Partes, etapas, elementos, función y características. Automatización.
- Elementos auxiliares, tipos, funcionamiento y características más reseñables: Válvulas de expansión, recipientes de líquidos, purgadores, deshidratadores, filtros, separadores de líquidos, botellas de aspiración, válvulas de retención, cambiadores de calor ....
- Análisis de las distintas partes, elementos y componentes de un sistema frigorífico en su documentación técnica y localización de los mismos sobre el sistema frigorífico.
- Análisis de la función, características, parámetros, etc. de las partes, dispositivos y elementos de las máquinas y equipos de sistemas frigoríficos.
- Obtención de las variables de funcionamiento, características y parámetros de los elementos, equipos y máquinas de un sistema frigorífico.
- Cálculo y selección de los principales componentes del circuito frigorífico.
- Elección de las herramientas necesarias para realizar el montaje de sistemas frigoríficos.
- Montaje, instalación, programación, en su caso y puesta punto de sistemas frigoríficos en base a determinadas especificaciones.

## Mantenimiento de equipos e instalaciones de refrigeración

### - Características de los instrumentos de medida. Sensibilidad, precisión, errores, clase ...

- Instrumentos de medida y elementos auxiliares. Tipos, magnitudes, señales y estados. Procedimientos de uso.

- Procedimientos normalizados para realización de medidas.

- Puntos idóneos.

- Parámetros a medir.

- Pruebas, medidas y ajuste de los parámetros de las máquinas y equipos frigoríficos y sus elementos auxiliares.

- Precauciones y seguridad en la realización de medidas.

- Normas elementales de conservación y mantenimiento de los diferentes instrumentos de medida.

- Averías en máquinas y equipos frigoríficos.: Tipología, características, efectos, procedimientos y medios para su localización.

- Técnicas de desmontaje y montaje de los conjuntos mecánicos, eléctricos, hidráulicos, etc. de las máquinas y equipos frigoríficos.

- Planes de intervención. Desarrollo de tareas.

- Procesos de desgaste y rotura de piezas. Tipos, características y causas. Técnicas de diagnóstico.

- Técnicas de recuperación de fluidos frigoríficos y lubricantes.

- Planes de mantenimiento correctivo y preventivo. Técnicas de planificación y programación.

Documentación y formularios normalizados.

- Medición de las señales, parámetros y magnitudes de las máquinas y equipos frigoríficos.

- Comparación e interpretación de los resultados en relación a los de referencia.

- Análisis de la avería por sus síntomas.

- Utilización de manuales y demás documentación técnica de los equipos y aparatos.

- Realización de hipótesis sobre la causa que produce la avería.

- Localización del elemento responsable de la avería.

- Elaboración de planes sistemáticos de intervención.

- Sustitución, modificación o reconfiguración del elemento o programa causante de la avería.

- Desmontaje y montaje, según el procedimiento y normas correspondientes, de diversos conjuntos y subconjuntos de máquinas y equipos frigoríficos, elementos, etc.

- Modificación, ajuste y comprobación de los parámetros del sistema.

- 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.

- Averías en las instalaciones frigoríficas: Tipología, características, efectos, procedimientos y medios para su localización.

- Técnicas y procesos de desmontaje y montaje de los conjuntos y mecanismos de instalaciones frigoríficas.
- Herramientas para el montaje / desmontaje de los conjuntos y mecanismos y para actuar sobre los equipos de medida, control y regulación: Tipología, función, características, modos de empleo y conservación.
- Medidas de seguridad en los aislamientos y conexionado de las máquinas y equipos.
- Planes de intervención. Desarrollo de tareas. Identificación de los componentes, aislamiento, precauciones, etc.
- Medición de las variables de los sistemas de las máquinas y equipos frigoríficos.
- Comparación e interpretación de los resultados en relación a los de referencia.
- Identificación de las averías por sus síntomas.
- Utilización de manuales y demás documentación técnica las instalaciones frigoríficas.
- Operaciones típicas de mantenimiento preventivo y sistemático de elementos y sistemas de instalaciones frigoríficas, tales como, limpieza, engrasado, lubricación, ajustes de uniones, corrección de holguras, alineación, tensado, observación, etc.

## Normativa y seguridad

- **Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e instrucciones técnicas complementarias de aplicación a las máquinas y equipos frigoríficos.**
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias de aplicación a las máquinas y equipos frigoríficos.
- Reglamentación aplicable sobre aparatos a presión de aplicación a las máquinas y equipos frigoríficos.
- Reglamentación sobre actividades molestas, insalubres, nocivas o peligrosas de aplicación a las máquinas y equipos frigoríficos.
- Reglamentación sobre protección medioambiental.
- Normas UNE de aplicación a las máquinas y equipos frigoríficos.
- Normas sobre:
  - . Representación gráfica, formatos normalizados y métodos para la elaboración de los informes
  - . Seguridad en manejo de herramientas y operaciones de montaje.
  - . Calidad en el montaje.
  - . Seguridad en la instalación, conexionado y aislamiento de máquinas, equipos y sus circuitos.
- Equipos y Técnicas de seguridad.

## **Parámetros de contexto de la formación**

### **Espacios e instalaciones:**

Taller de instalaciones frigoríficas de 150 m<sup>2</sup>  
Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.

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

- 1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones frigoríficas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
  - Formación académica de Ingeniero Técnico relacionado 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.