



## I. PRINCIPADO DE ASTURIAS

### • DISPOSICIONES GENERALES

#### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

*DECRETO 161/2012, de 11 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de formación profesional en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.*

#### Preámbulo

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en su artículo 39, apartado 6, que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas, currículo que se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales y Formación Profesional, señalando en el apartado 4 de su artículo 6 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas del que formarán parte los aspectos básicos fijados por el Gobierno.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10, apartado 1, de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el artículo 6 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, el Gobierno ha dictado el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Según el apartado 2 del citado artículo 10 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, dispuso, asimismo, en su artículo 18, apartado 1, que las Administraciones educativas, al establecer el currículo de cada ciclo formativo de formación profesional, tendrán en cuenta la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socioproductivos de su entorno, sin perjuicio de la movilidad del alumnado.

El Estatuto de Autonomía del Principado de Asturias atribuye a la Comunidad Autónoma, en su artículo 18, según redacción dada al mismo por la Ley Orgánica 1/1994, de 24 de marzo, la competencia del desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza, en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y las leyes orgánicas que, conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 de la Constitución y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

Se hace, pues, necesario establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio conducente al título de Técnica o Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización en el Principado de Asturias.

Este ciclo formativo de grado medio, denominado Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, está dirigido a personas que ejercen su actividad en las empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos relacionadas con los subsectores del frío comercial, del frío industrial y de la climatización tanto en el sector de la edificación y obra civil como en el sector industrial.

Dichas características son precisamente las que ofrecen al alumnado de este ciclo formativo posibilidades de empleo en todo el territorio del Principado de Asturias como trabajador o trabajadora por cuenta ajena o por cuenta propia, dado que se configura un módulo específico para desarrollar la iniciativa empresarial y las características propias de las instalaciones e infraestructuras de este sector, lo que alentará la iniciativa de los alumnos y alumnas en orden a crear su propia empresa.

El sector de la refrigeración y climatización se encuentra en permanente evolución adaptándose a las nuevas tendencias tecnológicas y medioambientales, razones por las cuales la formación de base que se ofrece en este ciclo formativo resulta imprescindible para futuras y futuros profesionales del sector.

El diseño de este ciclo formativo se centra en la refrigeración y climatización que en los últimos años ha experimentado un importante avance en todo lo referente al control y regulación de las instalaciones, lo que ha exigido a los y las profesionales del sector una actualización permanente, en algunos casos condicionada por la propia reglamentación que exige la formación adecuada para obtener los carnets profesionales.

El sector de la refrigeración y climatización se desarrolla en toda la comunidad autónoma, pero es en la zona central donde se encuentran la mayor parte de las empresas que instalan y mantienen este tipo de equipos. El sector abarca desde instalaciones comerciales a industriales, pasando por los sectores servicios y de transformación.

Finalmente, cabe destacar que en la regulación del currículo del ciclo formativo de grado medio de formación profesional conducente a la obtención del título de Técnica o Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización se han



intentado superar estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, así como fomentar el aprendizaje de la resolución pacífica de conflictos, tal y como se prescribe en la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, así como en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres, que señala que el sistema educativo incluirá entre sus fines la educación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales y la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres.

En la tramitación del presente decreto se ha solicitado informe del Consejo de Asturias de la Formación Profesional y el dictamen preceptivo del Consejo Escolar del Principado de Asturias, que han sido favorables

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, de acuerdo con el Consejo Consultivo y previo acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno en su reunión de 11 de julio de 2012,

## DISPONGO

### Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio de formación profesional conducente a la obtención del título de Técnico o Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, según lo dispuesto en el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre y será de aplicación en los centros docentes autorizados para impartir dicho ciclo formativo en el Principado de Asturias.

### Artículo 2. *Identificación, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores.*

La identificación del título, el perfil profesional que se determina por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y por las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores son los que se establecen en los artículos 2 a 8 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre.

### Artículo 3. *Objetivos generales.*

1. Los objetivos generales del ciclo formativo serán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre.

2. Asimismo constituye un objetivo general de este ciclo formativo conocer el sector de instalaciones de frío y climatización de Asturias.

### Artículo 4. *Estructura y organización del ciclo formativo.*

1. El presente ciclo formativo se desarrollará a lo largo de dos años académicos y, según se establece en el artículo 2 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, tendrá una duración de 2.000 horas.

2. Las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, cuya duración expresada en horas totales y adscripción al primer o segundo año académico son las que figuran en el anexo I del presente decreto, se organizan en los siguientes módulos profesionales:

- 0036 Máquinas y equipos térmicos.
- 0037 Técnicas de montaje de instalaciones.
- 0038 Instalaciones eléctricas y automatismos.
- 0039 Configuración de instalaciones de frío y climatización.
- 0040 Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.
- 0041 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.
- 0042 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
- 0043 Formación y orientación laboral.
- 0044 Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0244 Formación en centros de trabajo.

### Artículo 5. *Currículo.*

El currículo correspondiente a cada uno de los módulos profesionales es el que figura en el anexo II del presente decreto, respetando lo establecido en el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

### Artículo 6. *Profesorado.*

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos docentes y de las especialidades que se establecen en el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre.

### Disposición adicional primera. *Oferta a distancia del ciclo formativo-*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse en la modalidad a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje previstos para dichos módulos profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en el presente decreto. Para ello, la Consejería competente en materia educativa adoptará las medidas que estime necesarias y dictará las instrucciones precisas.



Disposición adicional segunda. *Accesibilidad universal en las enseñanzas del currículo.*

Con el objeto de facilitar la accesibilidad universal en el entorno donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, se tendrá en cuenta la adecuación de las instalaciones, instrumentos y recursos utilizados que permita la incorporación de las personas con discapacidad a las actividades programadas.

Disposición adicional tercera. *Desarrollo del currículo.*

El currículo del ciclo formativo regulado en el presente decreto se desarrollará en las programaciones docentes, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Disposición transitoria primera. *Implantación de las enseñanzas del ciclo formativo.*

1. De acuerdo con lo dispuesto en la disposición final segunda del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, el currículo correspondiente al ciclo formativo regulado en el presente decreto se implantará en el año académico 2011/2012.

2. Durante el año académico 2011/2012 se implantarán las enseñanzas de los módulos que se imparten en el primer año, según figura en el anexo I del presente decreto, y dejarán de impartirse las enseñanzas de los módulos que se impartían en el primer año del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnica o Técnico en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor, cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 1151/1997, de 11 de julio.

3. Durante el año académico 2012/2013 se implantarán las enseñanzas de los módulos que se imparten en el segundo año, según figura en el anexo I del presente decreto, y dejarán de impartirse las enseñanzas de los módulos que se impartían en el segundo año del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnica o Técnico en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor, cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 1151/1997, de 11 de julio.

Disposición transitoria segunda. *Autorización para impartir las enseñanzas del ciclo formativo.*

Los centros docentes que estén autorizados para impartir las enseñanzas del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnica o Técnico en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor cuyo currículo fue regulado mediante el Real Decreto 1151/1997, de 11 de julio, quedan autorizados para impartir las enseñanzas del ciclo formativo que se regula en el presente decreto.

Disposición final primera. *Autorización para el desarrollo normativo.*

Se autoriza al titular de la Consejería competente en materia educativa para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la ejecución y desarrollo de lo establecido en el presente decreto.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Boletín Oficial del Principado de Asturias*.

Dado en Oviedo, a once de julio de dos mil doce.—El Presidente del Principado de Asturias, Javier Fernández Fernández.—La Consejera de Educación, Cultura y Deporte, Ana González Rodríguez.—Cód. 2012-13232.



## Anexo I

### DURACIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS Y ADSCRIPCIÓN POR CURSOS

85 **TÍTULO Técnica o Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización**

**NORMA** Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre (BOE de 02/02/2011)

**NIVEL** Formación profesional de grado medio

**DURACIÓN TOTAL** 2000 horas

**FAMILIA PROFESIONAL** Instalación y Mantenimiento

**REFERENTE EUROPEO** CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

**CÓDIGO DEL CICLO** IMA204LOE

**DENOMINACIÓN DEL CICLO** Ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Frigoríficas y de Climatización

MÓDULOS PROFESIONALES		Curso	ECTS	Horas 1º	Horas 2º
0036	Máquinas y equipos térmicos	1		256	
0037	Técnicas de montaje de instalaciones	1		288	
0038	Instalaciones eléctricas y automatismos	1		320	
0039	Configuración de instalaciones de frío y climatización	2			88
0040	Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial	2			110
0041	Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales	2			176
0042	Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción	2			198
0043	Formación y orientación laboral	1		96	
0044	Empresa e iniciativa emprendedora	2			88
0244	Formación en centros de trabajo	2			380
Nº móds.		<b>TOTAL DE HORAS POR CURSO:</b>		<b>960</b>	<b>1040</b>
10		<b>TOTAL DE HORAS CICLO:</b>		<b>2000</b>	

ECTS: Equivalencia en créditos. Sólo en ciclos formativos de grado superior

## Anexo II

### CURRÍCULO DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES

#### Módulo profesional: Máquinas y equipos térmicos

**Código: 0036**

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.

#### Criterios de evaluación:

- Se ha relacionado cada magnitud con su correspondiente unidad.
- Se han realizado conversiones entre unidades en el Sistema Internacional y otros sistemas al uso (presión, potencia y energía, entre otras).
- Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se van a medir o controlar respectivamente.
- Se han realizado medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones con precisión y exactitud.
- Se han comparado las mediciones con los valores normales de funcionamiento.

- f) Se han elaborado hipótesis de las desviaciones de las medidas.
- g) Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- h) Se han respetado las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.

2. Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido las características del aire húmedo.
- b) Se han representado los procesos de tratamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.
- c) Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.
- d) Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- e) Se han calculado los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales.
- f) Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cerramientos.
- g) Se ha calculado la potencia de una cámara frigorífica.
- h) Se han calculado las cargas térmicas de calefacción de un local o vivienda.
- i) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.
- j) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

3. Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los compuestos que intervienen en el proceso de combustión.
- b) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles.
- c) Se ha calculado la variación en el rendimiento de la combustión con distintos combustibles.
- d) Se ha calculado la superficie de captación necesaria.
- e) Se han obtenido datos a partir de las tablas de radiación solar.
- f) Se ha valorado como afecta al rendimiento las variaciones de orientación e inclinación de los captadores.
- g) Se ha relacionado el sistema de producción de calor con su campo de aplicación.

4. Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado cada elemento y equipo de una instalación frigorífica con el proceso termodinámico correspondiente sobre el diagrama de refrigerante.
- b) Se ha representado sobre un diagrama de Mollier los valores medidos en una instalación real.
- c) Se ha identificado el proceso termodinámico del refrigerante dentro del ciclo frigorífico.
- d) Se han realizado cálculos de balance energético sobre diagramas y tablas de refrigerante.
- e) Se ha valorado como afecta al rendimiento de una instalación modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico.
- f) Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.
- g) Se ha obtenido el balance energético de la instalación.

5. Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su grado de seguridad.
- b) Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su efecto sobre el medio ambiente.
- c) Se han clasificado los distintos refrigerantes teniendo en cuenta su campo de aplicación.
- d) Se han obtenido las variables termodinámicas de diferentes refrigerantes a partir de diagramas y de tablas.
- e) Se ha relacionado cada refrigerante con el tipo de aceite que se puede emplear.
- f) Se han seleccionado los tipos de refrigerantes para equipos frigoríficos con distintas aplicaciones.
- g) Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente requeridos.

6. Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos sistemas de compresión mecánica para refrigeración y sus aplicaciones.
- b) Se han clasificado los distintos tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos.
- c) Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.



- d) Se han identificado las partes que componen cada tipo de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.
- e) Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.
- f) Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- g) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.
- i) Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza.

7. Reconoce los componentes de una instalación frigorífica (intercambiadores de calor y dispositivos de expansión, entre otros), describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.
- b) Se han detallado los tipos de dispositivos de expansión, así como sus partes y principios de funcionamiento.
- c) Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería y filtros, entre otros).
- d) Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.: termostatos, presostatos, sondas de temperatura y humedad y transmisores y conversores de señal entre otros.
- e) Se han analizado los sistemas de desescarche.
- f) Se han analizado los sistemas de ahorro energético en instalaciones frigoríficas.
- g) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

8. Reconoce los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de emisores e intercambiadores de calor.
- b) Se han reconocido los elementos auxiliares de instalaciones de calefacción.
- c) Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de energía solar térmica.
- d) Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de A.C.S.
- e) Se han identificado los elementos de regulación y protección de las instalaciones.
- f) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

9. Reconoce los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado esquemas de principio de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros).
- b) Se han clasificado las instalaciones frigoríficas en función de la finalidad y del tipo de refrigerante empleado.
- c) Se han relacionado las cámaras frigoríficas con de su aplicación.
- d) Se ha identificado la función que realiza cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.
- e) Se han caracterizado los aislamientos y materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros.
- f) Se han calculado los espesores de los aislamientos.
- g) Se han seleccionado los materiales constructivos de las cámaras frigoríficas en función de su campo de aplicación.
- h) Se han identificado los tipos de cerramientos, puertas y herrajes.
- i) Se han valorado las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes.

## Contenidos

Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:

- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones. Sistemas de unidades.
- Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente.
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado.

Cálculo de cargas térmicas:

- Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica. Normativa de aplicación.
- Cálculo de las necesidades de ACS. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación.

## Generación de calor:

- Teoría de la combustión. Análisis y productos.
- Clasificación de los combustibles.
- Características de los combustibles. Poder calorífico.
- Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos.
- Radiación solar. Disposición y orientación de captadores solares térmicos.

## Elaboración del ciclo frigorífico:

- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos.
- Aspectos generales de diagrama de Mollier.
- Uso práctico del diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.
- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.

## Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad.
- Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.
- Lubricantes según el tipo de refrigerante.
- Parámetros medioambientales.
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero.

## Identificación de máquinas y equipos térmicos:

- Compresores. Clasificación. Partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad.
- Tipos de calderas y quemadores.
- Captadores solares.

## Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:

- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
- Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Red de agua. Ventilación. Cálculo y selección.
- Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
- Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.
- Valvulería (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad y válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.
- Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
- Elementos de regulación y protección: termostatos, presostatos, sondas de temperatura y humedad, entre otros.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas. Simbología normalizada.

## Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y A.C.S.:

- Esquemas de instalaciones.
- Vasos Tipos y aplicaciones de expansión: Tipos, características y aplicaciones.
- Bombas y circuladores: Tipos, características y aplicaciones.
- Captadores solares térmicos: Tipos, características y aplicaciones.
- Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas.
- Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
- Depósitos acumuladores.
- Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua, geotérmica, entre otras.).
- Dispositivos de control y seguridad.

## Aplicaciones de instalaciones frigoríficas:

- Esquemas de instalaciones.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.
- Túneles de congelación. Tipos y aplicaciones.
- Elementos constructivos de las cámaras.
- Normativa de seguridad.



## Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas.

La configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas incluyen aspectos como:

- La identificación de los equipos y de las instalaciones.
- La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La configuración de pequeñas instalaciones térmicas.
- El montaje de instalaciones térmicas.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c) y m) del ciclo formativo y las competencias a), b) y d) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El reconocimiento de magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades.
- La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
- La aplicación de diferentes refrigerantes según sus propiedades y características.
- La identificación de los componentes de los compresores y su funcionamiento.
- La identificación de los tipos de intercambiadores de calor, dispositivos de expansión y demás componentes de una instalación frigorífica.
- La identificación de los componentes de calderas, quemadores, captadores solares, entre otros y su funcionamiento.
- La identificación de los tipos de emisores, intercambiadores de calor y demás elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.).
- El cálculo de las cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones frigoríficas y de calefacción.
- La utilización de los programas informáticos adecuados para cada caso.

## Módulo profesional: Técnicas de montaje de instalaciones

**Código: 0037**

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el proceso que se debe seguir en las operaciones de mecanizado y unión, analizando la documentación técnica de los planos de montaje de conjuntos de tuberías y herrajes.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.
- Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- Se han identificado el trazado, los materiales y las dimensiones.
- Se han definido las formas constructivas de los herrajes y soportes.
- Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.
- Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.
- Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de mecanizado.

2. Dibuja piezas, conjuntos de tubería, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y montaje, aplicando técnicas de representación y utilizando programas de CAD.

Criterios de evaluación:

- Se han representando a mano alzada vistas y cortes.
- Se han dibujado croquis de piezas.
- Se han dibujado con programas de CAD las distintas representaciones (vistas y cortes, entre otros).
- Se han incluido la representación de accesorios y herrajes.
- Se ha utilizado la simbología especificada de los elementos.
- Se han dibujado croquis de instalaciones.
- Se han reflejado las cotas y escalas.





3. Aplica tratamientos de anticorrosión y antioxidación, describiendo las propiedades de los materiales utilizados en las instalaciones.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.
- Se han diferenciado las características y propiedades de los materiales.
- Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos, con las propiedades de los materiales.
- Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.
- Se han determinado los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.
- Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Mecaniza manualmente elementos de las instalaciones, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Criterios de evaluación:

- Se han diferenciado los distintos equipos de corte y mecanizado según sus aplicaciones.
- Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).
- Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores y nivel, entre otros).
- Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado.
- Se ha determinado la secuencia de las operaciones a realizar.
- Se han ejecutado las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a los planos previamente elaborados.
- Se han efectuado cortes y roscas (interiores y exteriores), entre otros.
- Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

5. Conformar chapas, tubos y perfiles de instalaciones analizando su geometría y dimensiones y aplicando las técnicas (corte y doblado, entre otras) correspondientes.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos.
- Se han relacionado los distintos equipos de corte y deformación, con los materiales, acabados y formas deseadas.
- Se han identificado los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.
- Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.
- Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.
- Se han efectuado cortes de chapa mediante la guillotina.
- Se han efectuado operaciones de doblado de tubos, chapas y el abocardado de tubos.
- Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

6. Realiza uniones no soldadas, identificando las características de cada unión y aplicando las técnicas (roscado, atornillado y engatillado, remachado, entre otras) adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que hay que unir.
- Se ha determinado la secuencia de operaciones que se debe de realizar.
- Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso.
- Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- Se han preparado las zonas que se van a unir.
- Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Suelda elementos de las instalaciones, analizando los materiales que se han de unir y aplicando técnicas de soldadura (blanda, dura, oxiacetilénica y eléctrica) de forma manual y automática.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de materiales base en función del tipo de soldadura.
- Se han diferenciado los distintos tipos de soldadura.

- c) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- d) Se han seleccionado los tipos de soldadura de acuerdo con los materiales que se van a unir y las características de los materiales.
- e) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- f) Se han regulado correctamente los parámetros de soldeo.
- g) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- h) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- i) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- k) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

Interpretación de documentación técnica:

- Materiales. Propiedades.
- Operaciones de mecanizado.
- Operaciones de unión.
- Simbología.
- Vistas, cortes y secciones.

Elaboración de croquis y planos:

- Dibujo Técnico Básico.
- Normalización (formatos, rotulación).
- Dibujo por ordenador.

Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

- Propiedades generales de materiales metálicos.
- Propiedades y clasificación de materiales plásticos.
- Instalaciones exteriores (corrosión y oxidación).
- Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.

Manejo de equipos y herramientas manuales:

- Equipos de corte y mecanizado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Cortado y roscado (interior y exterior).
- Taladrado.

Procedimientos y utilización de equipos y herramientas de conformado:

- Equipos de corte y conformado.
- Cálculo de tolerancias para doblado.
- Uso de herramientas de corte, curvado y doblado de chapas.
- Utilización de herramientas y equipos de corte, curvado y abocardado de tubos.

Ejecución de uniones no soldadas:

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.

- Elección y manejo de herramientas.
- Preparación de las zonas de unión.
- Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado.

Utilización y manejo de equipos de soldadura:

- Identificación de los tipos de soldadura.
- Selección de soldadura en función de los materiales.
- Componentes de los equipos de soldeo.
- Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.
- Operaciones de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de mecanizado, conformado y unión.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y unión.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Métodos y normas de orden y limpieza.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las técnicas de unión propias de las funciones de montaje y mantenimiento, aplicadas en los procesos de las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación.

Las técnicas de unión asociadas a las funciones de montaje y mantenimiento incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- El tratamiento de materiales.
- Las especificaciones de utillajes y herramientas.
- La secuenciación de los procesos de trabajo.
- La aplicación de las técnicas.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- El montaje de las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación.
- El mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- La reparación de averías y disfunciones de equipos e instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales h), i) y j) del ciclo formativo y las competencias f), h) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La elaboración de croquis de piezas e instalaciones sencillas utilizando como recursos herramientas informáticas.
- La mecanización manual y el conformado de los elementos de las instalaciones, utilizando como recursos los equipos de mecanizado y conformado.
- La ejecución de uniones soldadas y no soldadas de los elementos de instalaciones, utilizando como recursos las herramientas y equipos necesarios.

### **Módulo profesional: Instalaciones eléctricas y automatismos**

**Código: 0038**

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.
- b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- c) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de CC y CA aplicando leyes y teoremas básicos.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.
- e) Se han descrito los principios de funcionamiento de los receptores y motores.
- f) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.



- g) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes eléctricos típicos de instalaciones frigoríficas.
- h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.
- i) Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos.
- j) Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.

2. Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones aplicando la normativa y convencionalismos de representación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología relacionándola con los elementos reales.
- b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.
- c) Se han representado gráficamente esquemas eléctricos y de control sencillos con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.
- d) Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.
- e) Se han interpretado correctamente los esquemas eléctricos de instalaciones frigoríficas reales.
- f) Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.
- g) Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.
- h) Se ha utilizado software de uso habitual en el sector para el diseño y verificación del funcionamiento de circuitos sencillos.

3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y justificando la función de cada elemento en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.
- b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.
- c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
- d) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.
- e) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
- f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.
- g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

4. Monta y desmonta motores eléctricos identificando sus componentes y describiendo su función en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación.
- b) Se han desmontado/montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.
- c) Se han identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos, según el tipo.
- d) Se han descrito los distintos circuitos de arranque de los motores eléctricos: directo, part-winding, estrella – triángulo, arrancador estático, arranques para motores monofásicos.
- e) Se han medido los parámetros característicos y de funcionamiento, determinando el estado del motor.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

5. Conexiona los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los circuitos de arranque de los motores eléctricos trifásicos: directo, part-winding, estrella – triángulo, arrancador estático,
- b) Se han descrito los circuitos de arranque de los motores monofásicos utilizados en sistemas frigoríficos: PSC, RSIR, RSCR, etc.
- c) Se han descrito los elementos de protección y los sistemas de regulación de velocidad para los motores monofásicos y trifásicos.
- d) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.
- e) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.



- f) Se ha operado con autonomía y atendiendo a las normas de prevención de riesgos laborales en las actividades propuestas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

6. Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento e interpretando los resultados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se ha de medir y a los valores de los parámetros.
- b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.
- c) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.
- d) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- e) Se ha operado con autonomía y atendiendo a las normas de prevención de riesgos laborales en las actividades propuestas.
- f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

7. Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los síntomas que presenta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación relacionándolos con los elementos reales.
- b) Se han identificado los síntomas de la disfunción.
- c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.
- d) Se han realizado medidas y verificaciones.
- e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería.
- f) Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.
- g) Se ha reparado la disfunción sustituyendo el elemento o reconstruyendo el cableado.
- h) Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.
- i) Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.
- j) Se han manejado con destreza los equipos y herramientas y atendiendo a las normas de prevención de riesgos laborales
- k) Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.

8. Monta sistemas automáticos sencillos con controladores electrónicos y autómatas programables, interpretando esquemas y verificando la ejecución del programa de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que componen el autómata programable.
- b) Se han identificado los tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales) del controlador electrónico y del autómata.
- c) Se ha relacionado cada entrada o salida con su numeración.
- d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos al controlador electrónico y al autómata (el cableado de la alimentación y entradas y salidas, entre otros).
- e) Se han interpretado las funciones básicas e instrucciones de aplicación.
- f) Se han programado circuitos automáticos básicos y verificado su funcionamiento.
- g) Se ha establecido la comunicación del software con el controlador electrónico y con el autómata mediante el programa de comunicaciones correspondiente.
- h) Se ha cargado el programa de control en el autómata.
- i) Se ha verificado el funcionamiento del programa cargado en el autómata.
- j) Se han localizado y solucionado disfunciones sencillas en circuitos automáticos básicos con controladores electrónicos y autómatas.
- k) Se ha configurado los equipos para establecer una telegestión de un controlador electrónico
- l) Se ha realizado un cable de par trenzado UTP de red Ethernet

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, entre otros.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

## Contenidos

### Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza:

- Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza y fuentes de alimentación. Corriente continua. Magnitudes eléctricas y unidades. Simbología y representación gráfica. Interpretación de esquemas. Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores y temporizadores, entre otros. Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores. Motores: Tipos. Características. Conexionado.
- Medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos. Procedimientos de medida. Seguridad en las medidas eléctricas.

### Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas:

- Normas de representación.
- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos.

### Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:

- Mecanizados de cuadros eléctricos y montaje de guías y canaletas.
- Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.
- Montaje, distribución y conexionado de elementos de protección, mando y señalización.
- Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación.
- Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones.

### Conexionado de motores:

- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
- Identificación e interpretación de las placas de características.
- Motores de C.A. y motores de C.C.: puesta en servicio.
- Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos (directo, estrella – triángulo, part-winding, entre otros).
- Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad y condensadores, entre otros).
- Montaje de inversores de giro de motores trifásicos.
- Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de C.C. Precauciones.

### Montaje de sistemas de mando y control:

- Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores, reguladores y actuadores.
- Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.
- Montaje de circuitos de mando y potencia.

### Toma de datos en instalaciones en servicio:

- Equipos de medida: polímetro, osciloscopio digital, medidor de aislamiento y pinza amperimétrica.
- Registro e interpretación de medidas eléctricas.
- Comprobaciones sobre los elementos de protección.

### Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico:

- Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes. Detección de disfunciones.
- Procedimientos de intervención sobre equipos eléctricos.
- Sustitución de componentes o reparación de los existentes.

## Conexión y programación de autómatas programables:

- Estructura y características de los controladores electrónicos y de los autómatas programables.
- Entradas y salidas: digitales y analógicas.
- Montaje y conexión de controladores electrónicos y de autómatas programables en instalaciones (alimentación, sensores y actuadores, interfaces y red de comunicación).
- Ajuste de parámetros en controladores electrónicos
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.

## Comunicaciones industriales

- Buses de campo, Modbus, AS-i, etc.
- Red de datos Ethernet, dispositivos de interconexión: switch, router, MODEM. Cableado
- Protocolo TCP/IP, parámetros: IP, máscara, puerta de enlace, servidor DNS, puertos TCP/UDP
- Estructura cliente-servidor: Servidor y cliente Web, Servidor y cliente de correo,...

## Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, asociadas a las instalaciones térmicas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

## Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación asociada a las funciones de montaje y mantenimiento en los procesos de instalaciones térmicas y de fluidos y en los subprocesos de instalaciones eléctricas y automatismos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas eléctricos.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
- El montaje de sistemas con controladores electrónicos para aplicaciones frigoríficas y de climatización.
- El ajuste de los parámetros de los controladores electrónicos.
- El montaje de sistemas con autómatas programables.
- La programación de los PLC's.
- La verificación de los programas.
- La verificación de los parámetros de regulación y control.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- En el montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- En el mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), k), l) y n) del ciclo formativo y las competencias g), i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas eléctricos.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión de los elementos de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- La verificación de sistemas de control automáticos y de los sistemas eléctricos, utilizando como recursos instalaciones montadas.



## Módulo profesional: Configuración de instalaciones de frío y climatización

### Código: 0039

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando la documentación técnica y describiendo su función.

##### Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado, sobre los planos de una instalación frigorífica, los elementos que componen la instalación y la función que realiza cada uno.
- b) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización, los elementos que componen la instalación y la función que realiza cada uno.
- c) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación frigorífica.
- d) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de climatización.
- e) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización con planta enfriadora, los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.
- f) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos, las dimensiones de las tuberías, del depósito de inercia, del depósito de expansión y los parámetros de funcionamiento para una instalación frigorífica.
- g) Se ha identificado, sobre los planos de una instalación de climatización VRV, los elementos que componen la instalación y la función de cada uno.
- h) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.
- i) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

2. Determina redes de distribución de agua y conductos de aire para pequeñas instalaciones de climatización, analizando sus características y seleccionando sus elementos.

##### Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua y los conductos de aire.
- b) Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire para redes de distribución sencillas.
- c) Se han calculado la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de climatización.
- d) Se han seleccionado los ventiladores necesarios para la distribución de aire, independientes o integrados en los equipos de climatización y ventilación en catálogos a partir de los datos anteriores.
- e) Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua para una instalación de climatización.
- f) Se han utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
- g) Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios.
- h) Se han determinado el espesor y las características del aislante.
- i) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

3. Configura instalaciones frigoríficas de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y la reglamentación vigente.

##### Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.
- b) Se han calculado las cargas térmicas y se ha determinado la potencia frigorífica de la instalación.
- c) Se han dimensionado las tuberías del circuito frigorífico para una instalación, utilizando tablas y programas informáticos.
- d) Se han especificado el tipo de refrigerante y la cantidad y el tipo de aceite lubricante para una instalación de climatización.
- e) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.
- f) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico y ciclos de desescarche, entre otros) en una instalación frigorífica.
- g) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- h) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- i) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- j) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- k) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

4. Configura instalaciones de climatización de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificando la elección en función del campo de aplicación y reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.
- Se han calculado las canalizaciones de aire utilizando tablas y programas informáticos.
- Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.
- Se ha representado una instalación de climatización todo aire, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.
- Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos y presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, entre otros) en una instalación de climatización.
- Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.
- Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

5. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones, interpretando y aplicando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- Se han utilizado medios informáticos (programas de CAD) en la representación gráfica de planos y esquemas.
- Se han dibujado esquemas de principio de una instalación frigorífica utilizando la simbología establecida.
- Se han dibujado esquemas de principio de una instalación con planta enfriadora y unidades de tratamiento de aire, utilizando la simbología y normas establecidas.
- Se ha representado la instalación de una cámara frigorífica, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y el circuito frigorífico utilizando simbología normalizada.
- Se ha representado el circuito eléctrico de una instalación de climatización, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- Se ha representado una instalación de climatización con planta enfriadora, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.
- Se ha representado una instalación de climatización con sistema VRV, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.
- Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de climatización en escalas y formatos normalizados.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

6. Elabora la documentación técnica y administrativa, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos para la legalización de instalaciones de pequeña potencia.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Se han seleccionado o medido los datos a incluir en la documentación.
- Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, adjuntando la documentación técnica requerida.
- Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

## Contenidos

Identificación de instalaciones frigoríficas y de sus componentes:

- Instalaciones tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.
- Instalaciones de compresión en varias etapas.
- Instalaciones de absorción.

Identificación de instalaciones de climatización-ventilación y de sus componentes:

- Instalaciones tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.
- Descripción y análisis de instalaciones de climatización. Instalaciones todo aire. Instalaciones con planta enfriadora y fan-coils. Instalaciones de volumen de refrigerante variable (VRV).

Configuración de redes de agua para instalaciones de refrigeración y climatización:

- Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga, velocidades.



- Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.
- Descripción y selección de los elementos de seguridad y control.
- Representación de planos y esquemas de principio.

Configuración de conductos de aire:

- Cálculo y trazado de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.
- Selección de rejillas y difusores.
- Descripción y selección de elementos auxiliares de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.
- Normativa de aplicación.

Configuración de instalaciones frigoríficas y de climatización de pequeña potencia:

- Configuración de instalaciones frigoríficas de pequeña potencia. Selección de máquinas y elementos. Cámaras frigoríficas: comerciales e industriales. Tuberías.
- Configuración de instalaciones de climatización de pequeña potencia. Selección de equipos y elementos. Conductos.
- Representación de planos y esquemas de principio.

Elaboración de la documentación técnica y administrativa:

- Normativa de aplicación a Instalaciones térmicas y a instalaciones de Refrigeración.
- Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de configuración y se aplica en los procesos de las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación de pequeña potencia, así como de sus instalaciones asociadas.

La configuración de las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación incluye aspectos como:

- Las especificaciones técnicas y reglamentarias de las instalaciones.
- La selección de los equipos de las instalaciones.
- La representación gráfica de instalaciones.
- La definición de aspectos y características técnicas de las instalaciones.
- La elaboración de presupuestos de instalaciones

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos a), b) c), d), e) y v) del ciclo formativo y las competencias a), b) y c) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El cálculo de pequeñas redes de distribución de agua y aire en instalaciones de climatización.
- La representación de planos y esquemas de principio de instalaciones con CAD.
- La elaboración de presupuestos de montaje de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- La elaboración de la documentación técnica para la legalización de las instalaciones de pequeña potencia.

### **Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial**

**Código: 0040**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta instalaciones frigoríficas básicas aplicando técnicas de montaje e interpretando esquemas e instrucciones.

Criterios de evaluación:

- Se han fijado los elementos de la instalación (compresores herméticos, visores, deshidratadores y capilares o válvulas de expansión termostáticas/electrónicas, entre otros).
- Se han interconectado los elementos aplicando las técnicas de conformado y unión apropiadas para cada caso.
- Se ha realizado las pruebas de estanqueidad de la instalación aplicando y valorando criterios técnicos.
- Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- Se han seleccionado y operado con las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.



2. Monta elementos eléctricos de protección y control de las instalaciones frigoríficas básicas y equipos comerciales interpretando esquemas e instrucciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado o interpretado los esquemas eléctricos de la instalación.
- b) Se han identificado las características técnicas de la instalación frigorífica.
- c) Se han montado los diferentes elementos eléctricos de la instalación.
- d) Se ha realizado el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos teniendo cuenta la sección y color de los conductores.
- e) Se ha verificado el correcto funcionamiento de las conexiones eléctricas y de los elementos periféricos.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

3. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica básica y de los equipos comerciales, comprobando los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y respetando las normas medioambientales.
- b) Se han ajustado los valores de consigna de los elementos de seguridad y control de la instalación (termostato y presostatos, entre otros).
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- d) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, recalentamientos y subenfriamientos, entre otros).
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha.
- f) Se ha realizado la puesta en marcha, de acuerdo con la seguridad requerida y reglamentación vigente.
- g) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.
- h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se ha elaborado una memoria de las actividades desarrolladas y de los procedimientos utilizados.

4. Realiza operaciones de mantenimiento de las instalaciones frigoríficas básicas y de equipos comerciales, interpretando y aplicando las instrucciones de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado el esquema de principio del equipo (fabricadores de hielo, deshumidificadores, frigoríficos, neveras, fermentadores, enfriadores, vitrinas y expositores, entre otros).
- b) Se ha descrito la tipología y la función de los distintos elementos del equipo.
- c) Se ha interpretado o elaborado el esquema eléctrico del equipo.
- d) Se han identificado y realizado las operaciones básicas de mantenimiento de los equipos y elementos.
- e) Se han medido y verificado los parámetros de funcionamiento (frigoríficos y eléctricos).
- f) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.
- g) Se han realizado las operaciones de montaje y desmontaje de los equipos con seguridad y respeto al medio ambiente.

5. Diagnostica averías y disfunciones en equipos comerciales e instalaciones frigoríficas básicas, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- b) Se ha identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y/o la observación de la instalación.
- c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- d) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros).
- e) Se han descrito los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- f) Se ha operado con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

6. Repara equipos comerciales e instalaciones frigoríficas básicas aplicando técnicas de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.
- b) Se ha recuperado el refrigerante con criterios de seguridad y respeto al medio ambiente.
- c) Se ha operado con las herramientas adecuadas con la calidad requerida.
- d) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- e) Se han restablecido las condiciones correctas de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- f) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la calidad requerida.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se ha elaborado una memoria post reparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

## Contenidos

Montaje de instalaciones frigoríficas básicas:

- Interpretación de documentación técnica.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Vacío y pruebas de estanqueidad. Determinación de valores de presiones.
- Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
- Montaje de los elementos de regulación y control.

Montaje de elementos eléctricos:

- Interpretación de documentación técnica. Esquemas eléctricos y manuales de fabricante.
- Tipos de arranque de motores de compresores monofásicos.
- Protecciones eléctricas en la instalación frigorífica y equipos comerciales.
- Sistemas de regulación y control.
- Montaje y conexión de presostatos y termostatos, entre otros.

Puesta en funcionamiento de equipos frigoríficos comerciales:

- Procedimiento de puesta en funcionamiento.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en funcionamiento.
- Técnicas de carga de refrigerantes.
- Protocolos de actuación con equipos que utilicen gases fluorados con presencia de cloro (CFC Y HCFC).
- Procedimientos de actuación con mezclas de gases refrigerantes.
- Lectura y contraste de parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.

Mantenimiento de equipos de refrigeración comercial:

- Operaciones de mantenimiento preventivo usuales en equipos comerciales.
- Medida de parámetros. Técnicas y puntos de medida. Interpretación y contraste de resultados.

Diagnóstico de averías de equipos de refrigeración comercial e instalaciones frigoríficas:

- Averías en equipos frigoríficos en función de su aplicación y de sus características.
- Averías en equipos frigoríficos en función del fluido refrigerante utilizado. Averías relacionadas con el sistema eléctrico de los equipos.
- Procedimientos para la localización de averías.

Reparación de equipos comerciales e instalaciones frigoríficas:

- Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero. Recuperación. Detección y reparación de fugas. Sustitución de los gases con cloro.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de instalaciones frigoríficas y sus componentes.
- Corrección de averías en máquinas y componentes frigoríficos.
- Resolución de averías en las instalaciones por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.
- Equipos de protección individual.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos refrigeración comercial.

Las funciones de montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial incluyen aspectos como:

- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de los equipos comerciales.
- La puesta en funcionamiento de los equipos.
- La reparación y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales h), j), l), m), n) y v) del ciclo formativo y las competencias f), i), j), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La puesta en marcha de equipos de refrigeración comercial, utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.
- La ubicación y fijación de los elementos de los equipos, utilizando como recursos herramientas generales y específicas.
- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

## **Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales**

**Código: 0041**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta equipos y elementos de instalaciones frigoríficas industriales, aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se han tenido en cuenta la reglamentación de las instalaciones frigoríficas.
- c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- d) Se ha seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- e) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- f) Se han aplicado técnicas de conformado de tubos.
- g) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- h) Se han interconectado los equipos.



- i) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- k) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- l) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Realiza las pruebas de estanqueidad de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad en los sectores de alta y baja.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida y control apropiados.
- c) Se ha comprobado que el dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito está provisto de manómetro de salida y válvula de seguridad o limitador de presión.
- d) Se han utilizado los medios apropiados para la detección de fugas.
- e) Se ha introducido en el circuito el gas adecuado, sin presencias de humedad, gases o mezclas combustibles.
- f) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- g) Se ha realizado la prueba de estanqueidad con el gas adecuado, sin presencias de gases o mezclas combustibles en el interior del circuito, alcanzando las presiones estipuladas.
- h) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- i) Se han realizado las pruebas de estanqueidad con la calidad requerida.
- j) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- k) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- l) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

3. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas industriales, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado o interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han identificado las características técnicas de la instalación frigorífica.
- c) Se han relacionado las protecciones eléctricas reglamentarias con las características de los receptores.
- d) Se ha mecanizado la placa de montaje y las vías de sujeción, entre otros.
- e) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
- f) Se han montado los elementos de protección y distribución de los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
- g) Se ha realizado el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos características de los conductores.
- h) Se han conexionado los conductores a los elementos del cuadro.
- i) Se ha verificado el funcionamiento de las conexiones eléctricas con los elementos periféricos de mando y potencia (presostatos, sondas, motores y térmicos, electroválvulas, entre otros).
- j) Se han programado los sistemas de control automáticos, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones.
- k) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.

4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica industrial, describiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas (protocolos de actuación) para la comprobación del funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío y carga) y los ensayos previos.
- b) Se han realizado los ensayos previos a la puesta en marcha (de resistencia a la presión, de estanqueidad, de funcionamiento de los dispositivos de seguridad y control) y la conformidad del conjunto de la instalación.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- d) Se han realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas.
- e) Se ha verificado que las juntas están libres de óxido, suciedad, aceite u otros materiales extraños.
- f) Se ha verificado visualmente el sistema, comprobando que todos los elementos están conectados entre sí de forma estanca.
- g) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento y eficiencia energética (presostatos, termostatos, válvula de expansión y sondas, entre otros).
- h) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, subenfriamientos, recalentamientos y tiempos de desescarches, entre otros).
- i) Se ha elaborado la memoria de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos, utilizando herramientas informáticas.





5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones industriales, interpretando planes de mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la periodicidad del mantenimiento de los equipos y elementos de acuerdo con la potencia de la instalación.
- b) Se han identificado las medidas que se van a realizar en las máquinas frigoríficas y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa.
- c) Se ha identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento, los equipos y elementos que se deben inspeccionar.
- d) Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa o planes de mantenimiento (evaporadores y condensadores, entre otros).
- e) Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.
- f) Se ha verificado la composición y ausencia de refrigerante en el fluido secundario y en los auxiliares.
- g) Se han verificado los niveles de aceite.
- h) Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.
- i) Se han medido los parámetros eléctricos y se ha verificado el consumo de la instalación.
- j) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, electroválvulas y correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- k) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.
- l) Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.

6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones industriales, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y/o la observación de la instalación.
- b) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- d) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros).
- e) Se han descrito los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- f) Se han seleccionado y operado con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- g) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la calidad y reglamentación requeridas.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Repara elementos y equipos de la instalación frigorífica industrial, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.
- b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que deben ser sustituidos o reparados (motores, compresores y tuberías, entre otros).
- c) Se ha vaciado y evacuado, si procede, el tramo o componente que se debe reparar o sustituir según las normas medioambientales.
- d) Se ha operado con las herramientas adecuadas con la calidad requerida.
- e) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- f) Se han ensayado y verificado los componentes reparados o sustituidos.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- h) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la calidad requerida.
- i) Se han verificado los aparatos de medida, de control, de seguridad y los sistemas de protección y alarma después de la realización de las operaciones de mantenimiento correctivo.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- k) Se ha elaborado una memoria post-reparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

## Contenidos

### Montaje de instalaciones de refrigeración industrial:

- Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales.
- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas de refrigerante, entre otros.
- Montaje de soportes y fijaciones de equipos.
- Mecanización, trazado y conexionado de tuberías de refrigerante y otros fluidos.
- Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y máquinas en general.
- Montaje de cámaras frigoríficas y sus elementos auxiliares.
- Desmontaje y montaje de compresores semiherméticos y abiertos.
- Montaje y conexionado de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas industriales. Cámaras de conservación y congelación.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- Reglamentación de aplicación en materia de instalaciones frigoríficas, recipientes a presión y soldadura, entre otras.

### Realización de pruebas en instalaciones de refrigeración industrial:

- Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales. Manuales de fabricante, planos y esquemas, entre otros.
- Pruebas en instalaciones frigoríficas. Vacío y pruebas de estanqueidad. Determinación de valores de presiones.
- Técnicas de localización y reparación de fugas en las instalaciones.
- Reglamentación de aplicación.

### Control automático de instalaciones:

- Protecciones eléctricas en la instalación frigorífica.
- Tipos de arranque de motores de compresores, bombas y otras máquinas de la instalación.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura y humedad relativa, entre otros).
- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.
- Montaje y conexión de presostatos, termostatos, controles por microprocesadores, sondas de presión y temperatura, protectores térmicos entre otros, con el cuadro de control central.

### Puesta en marcha de instalaciones:

- Procedimiento de puesta en marcha de instalaciones. Ensayos y pruebas reglamentarias.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.
- Manipulación de instalaciones con mezclas de gases refrigerantes.
- Técnicas de carga de refrigerantes zeotrópicos y azeotrópicos
- Aceites lubricantes. Tipología, características y compatibilidad con los diferentes refrigerantes. Selección del tipo de aceite.
- Interpretación de los parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.
- Reglamentación de aplicación.

### Mantenimiento en instalaciones frigoríficas:

- Planes de mantenimiento. Revisiones e inspecciones periódicas obligatorias.

- Operaciones de mantenimiento preventivo típicas en equipos e instalaciones.
- Instrumentos de medida analógicos y digitales. Tipología y características.
- Manipulación de los equipos de medida sobre las instalaciones: termómetros, termohigrómetros, pinza amperimétrica y puente de manómetros, entre otros.

Diagnóstico de disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas industriales:

- Averías en equipos frigoríficos en función de su aplicación y de sus características.
- Averías en equipos frigoríficos en función del fluido refrigerante utilizado.
- Localización de averías relacionadas con el sistema eléctrico y de control de las instalaciones.
- Procedimientos para la localización de averías.

Reparación de instalaciones frigoríficas industriales:

- Detección y reparación de fugas.
- Procedimientos de desmontaje, verificación, reparación y montaje de instalaciones frigoríficas industriales y sus componentes.
- Corrección de averías en equipos de refrigeración industrial (centrales de compresión, compresión múltiple, sistemas de evaporadores inundados, entre otros).
- Resolución de averías en las instalaciones industriales por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de equipos e instalaciones.
- Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.
- Equipos de protección individual.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos de instalaciones frigoríficas.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas incluyen aspectos como:

- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones frigoríficas.
- La puesta en marcha de la instalación.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales f), g), h), j), l), m), n), ñ) y v) del ciclo formativo y las competencias d), e), f), i), j), k), l) y m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El replanteo de instalaciones frigoríficas utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.
- La ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones utilizando como recursos herramientas generales y específicas.
- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.



## Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción Código: 0042

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta equipos de climatización y el circuito frigorífico, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas de montaje.

#### Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria, reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar siguiendo la reglamentación de las instalaciones de climatización y ventilación (ICV) y las medidas de seguridad.
- Se han seleccionado los materiales y equipos apropiados para ejecutar el montaje.
- Se ha replanteado la instalación, relacionando los planos y el espacio de montaje.
- Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelaciones y alineaciones de los equipos.
- Se ha realizado la interconexión del circuito primario.
- Se han montado los equipos respetando los tiempos estipulados.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

2. Monta redes de distribución de agua para instalaciones de climatización, aplicando procedimientos de montaje y utilizando medios y técnicas adecuadas.

#### Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar siguiendo la reglamentación de las ICV y las medidas de seguridad.
- Se han seleccionado los medios y herramientas apropiados para ejecutar el montaje.
- Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad requerida.
- Se ha realizado la ubicación, fijación y nivelación de los intercambiadores y unidades terminales, entre otros.
- Se ha realizado la interconexión del circuito de agua y de evacuación de condensados.
- Se ha montado la red de agua respetando los tiempos estipulados.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

3. Construye e instala la red de conductos de distribución de aire, interpretando planos o esquemas y aplicando técnicas de trazado, corte y construcción.

#### Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar siguiendo la reglamentación de las ICV y medidas de seguridad.
- Se han seleccionado los medios y herramientas apropiados para ejecutar el montaje.
- Se han construido (trazado, cortado, ensamblado y rematado) las diferentes partes de la red de conducción de aire.
- Se han fijado, ensamblado y alineado los diferentes tramos de la red en sus soportes y fijaciones.
- Se han instalado los elementos auxiliares a la red, difusores, compuertas, silenciadores y recuperadores entálpicos, entre otros.
- Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad requerida.
- Se ha construido e instalado la red de conductos respetando los tiempos estipulados.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4. Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de una instalación, aplicando y describiendo los criterios técnicos y reglamentarios.

#### Criterios de evaluación:

- Se han determinado los valores de presión de las pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos, agua y aire, tanto desde el punto de vista técnico como reglamentario.
- Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- Se ha realizado la prueba de estanqueidad alcanzando las presiones estipuladas.



- d) Se han localizado, valorado y reparado las posibles fugas en los circuitos.
- e) Se ha operado con la calidad requerida en todas las intervenciones.
- f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de climatización y ventilación, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta utilizando software apropiado y de acuerdo con la reglamentación y características de la instalación.
- b) Se han realizado y comprobado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (sondas, termostatos térmicos, servomotores, válvulas motorizadas, ventiladores y bombas, entre otros).
- c) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con la secuencia de funcionamiento establecida.
- d) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos de medida para el montaje y comprobaciones eléctricas.
- e) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.
- f) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

6. Realiza la puesta en marcha de la instalación, justificando las operaciones que se van a realizar y verificando los parámetros de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el protocolo de actuación.
- b) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha del circuito frigorífico y de los circuitos secundarios (agua y aire).
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- d) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas del circuito frigorífico.
- e) Se ha realizado la carga de fluidos de los diferentes circuitos secundarios de la instalación, de acuerdo con criterios técnicos y reglamentarios.
- f) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, caudales de agua y aire, difusores, vasos expansión y válvulas reguladoras de presión, entre otros).
- g) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, eficiencia energética, caudales, presiones, pérdidas de carga, ruidos y vibraciones, entre otros).
- h) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la puesta en marcha.
- i) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos para la puesta en marcha.

7. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando un plan de actuación y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.
- b) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- c) Se han realizado, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo (niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH y dureza del agua, entre otros).
- d) Se han realizado, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo de salubridad (limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionella y calidad de aire, entre otros).
- e) Se han medido las magnitudes termodinámicas y eléctricas.
- f) Se han valorado los parámetros de funcionamientos, termodinámicos y eléctricos, relacionándolos con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.
- g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- h) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.

- i) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la calidad requerida.
- j) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.

8. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- b) Se ha identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- c) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros).
- d) Se han planteado los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) que serían necesarios para la reparación.
- e) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- f) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

9. Repara los elementos y equipos de la instalación de climatización, ventilación y extracción, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica o de climatización, teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.
- b) Se han seleccionado las herramientas y material necesarios para la reparación.
- c) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad requerida.
- d) Se ha realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con seguridad y respeto al medio ambiente.
- e) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- f) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- g) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- h) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- i) Se ha elaborado un informe (informe de trabajo) post reparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación así como de sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos

Montaje de equipos de climatización, ventilación y extracción:

- Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planes de montaje, planos y esquemas, entre otros.



- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos de climatización, elementos terminales y líneas, entre otros.
- Montaje de equipos de climatización multizona por expansión directa.
- Montaje de los equipos de una unidad de tratamiento de aire.
- Montaje de ventiladores según condiciones de funcionamiento.

#### Montaje de redes de agua y refrigerantes para instalaciones de climatización:

- Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.
- Mecanizado de tuberías de agua y refrigerante para instalaciones de climatización.
- Trazado y conexionado de líneas de refrigerante a los equipos.
- Trazado y conexionado de tuberías de agua a los equipos.

#### Montaje de redes de conductos de aire:

- Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.
- Montaje de conductos para climatización, ventilación y extracción.
- Montaje de recuperadores de calor.
- Montaje y regulación de rejillas y difusores.

#### Pruebas y ensayos de las instalaciones:

- Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.
- Vacío y pruebas de estanqueidad en el circuito frigorífico de la instalación. Medida de las presiones.
- Mediciones de caudal y temperaturas en redes de aire. Medida de las presiones.
- Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

#### Control automático de instalaciones:

- Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.
- Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (compresores, bombas, ventiladores y resistencias, entre otros).
- Tipos de arranque de motores de compresores y otras máquinas de la instalación.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura ambiente, humedad relativa y flujo, entre otros).
- Montaje y conexión de presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, entre otros, con el cuadro de control central.
- Equipos de control por autómatas ajustables programables; caudal variable y «air zone», entre otros.
- Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.

#### Puesta en marcha de instalaciones:

- Interpretación de documentación técnica.
- Procedimiento de puesta en marcha de una instalación.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.
- Lectura y contraste de parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.

#### Mantenimiento en instalaciones de climatización y ventilación:

- Planes de mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación.
- Operaciones de mantenimiento preventivo típicas en equipos e instalaciones. Revisiones periódicas reglamentarias.
- Medida de parámetros físicos de la instalación. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
- Medidas de caudales de aire en conductos y en elementos difusores. Regulación.

#### Diagnóstico de averías en instalaciones de climatización y ventilación:

- Averías en instalaciones de climatización: tipología, efectos y estrategias para su localización.
- Detección de averías en equipos de expansión directa.
- Diagnóstico de averías en plantas enfriadoras.
- Diagnóstico de averías en Unidades de Tratamiento de Aire.
- Diagnóstico de averías en el equipamiento eléctrico y automático de la instalación.





## Reparación de averías en instalaciones de climatización y ventilación:

- Reparación de averías en máquinas y componentes frigoríficos, de bombeo y de impulsión de aire. Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Resolución de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Reparación del equipamiento eléctrico y automático de la instalación.
- Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación. Sustitución de refrigerante.

## Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

## Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos de instalaciones de climatización.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización incluye aspectos como:

- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones frigoríficas.
- La puesta en marcha de la instalación.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales f), g), h), j), l), m), n) y ñ) del ciclo formativo y las competencias d), e), f), i), j), k), l) y m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El replanteo de instalaciones de climatización utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.
- La ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones, utilizando como recursos herramientas generales y específicas.
- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

## **Módulo profesional: Formación y orientación laboral**

**Código: 0043**

*Unidad formativa: Relaciones laborales y búsqueda de empleo (50% carga lectiva del módulo)*

*Unidad formativa: Prevención de riesgos laborales (50% carga lectiva del módulo)*

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para mejorar la empleabilidad y lograr el acceso al empleo, la adaptación a las exigencias del proceso productivo y la estabilidad laboral.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional.
- c) Se han determinado los conocimientos, las aptitudes y las actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.



- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y demandas de inserción laboral.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en un proceso de búsqueda activa de empleo, con especial atención al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado una valoración de la personalidad, las aspiraciones, las actitudes y la formación propia para la toma de decisiones.
- h) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción laboral.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización y la resolución de posibles conflictos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil profesional.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por las personas que forman parte de un equipo y la aplicación de técnicas de dinamización de equipos.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han reconocido las fases de una negociación y se han identificado los comportamientos-tipo.
- h) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto aplicando técnicas de negociación eficaces.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos, profesionales y entidades que intervienen en las relaciones entre el empresariado y los trabajadores y las trabajadoras y desarrollan competencias en la materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral y los derechos y obligaciones derivados de la misma.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal.
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y se ha realizado la liquidación en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han identificado las formas de representación legal de los trabajadores y de las trabajadoras y los procedimientos de negociación colectiva.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un Convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título correspondiente.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo en el marco legal que regula el desempeño profesional del sector.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social, con especial atención al régimen general.
- d) Se han identificado las obligaciones del empresariado y los trabajadores y las trabajadoras dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a trabajadores y trabajadoras y al empresariado.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.



Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

1. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de las personas trabajadoras.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales según los riesgos que los generan, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.

2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales y sus competencias.
- f) Se han identificado las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del título correspondiente.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de un centro de trabajo.

3. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del título correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación y la secuencia de medidas a adoptar en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos y de prioridad de intervención en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios y los protocolos que han de ser aplicados en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y se ha determinado la composición y usos del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y de la trabajadora y su importancia como medida de prevención.

## Contenidos

Contenidos de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del título correspondiente.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título correspondiente.
- Definición y análisis del sector profesional del título correspondiente: situación actual, evolución y perspectivas de futuro del sector.
- El mercado de trabajo en el sector en el Principado de Asturias. Análisis de la oferta y la demanda.
- El proceso de búsqueda activa de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. La red Eures.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo, con especial atención a la búsqueda de empleo en Internet.
- El proceso de toma de decisiones en la elección profesional y la búsqueda de empleo.



- El empleo público. La oferta pública de empleo estatal y autonómica.
- El autoempleo como fórmula de inserción laboral.
- El Servicio Público de Empleo del Principado de Asturias: el Observatorio de las Ocupaciones y el portal de empleo Trabajastur. Servicios para las personas demandantes de empleo y programas de fomento del empleo.

#### Equipos de trabajo y gestión del conflicto:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en los centros de trabajo según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Técnicas de dinamización de equipos de trabajo eficaces.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Fases y comportamientos-tipo en un proceso de negociación.
- Métodos y técnicas para la resolución o supresión de conflictos.

#### Relación laboral y contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo: origen y fuentes. Organismos e instituciones con competencias en la materia a nivel estatal y autonómico.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Las Empresas de Trabajo Temporal.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- La representación de los trabajadores y las trabajadoras y la negociación colectiva.
- Análisis de un Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título correspondiente.
- Beneficios para los trabajadores y las trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Régímenes del Sistema de la Seguridad Social. El régimen general.
- Determinación de las principales obligaciones del empresariado y las personas trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.

#### Contenidos de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

##### Seguridad y salud en el trabajo y evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en los centros de trabajo.
- Determinación de los posibles daños a la salud de las personas trabajadoras que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

##### Planificación y gestión de la prevención de riesgos en la empresa:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes y representación de los trabajadores y las trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención e integración en la actividad de la empresa. Tipos de responsabilidad en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales a nivel estatal y autonómico. El Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales.
- Planificación y organización de la prevención en la empresa. Los Servicios de Prevención.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una "pyme".
- Las técnicas de prevención de riesgos laborales y la investigación de accidentes de trabajo. Recogida y análisis de documentación.



Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Señalización de seguridad.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios: conceptos básicos y aplicación de técnicas.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
- Formación e información a los trabajadores y a las trabajadoras.

## Orientaciones pedagógicas

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de relaciones laborales y búsqueda de empleo:

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de diversas fuentes de información y de materiales en distinto soporte sobre el sector.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo, y el entrenamiento en otras pruebas que se utilizan en procesos de selección.
- La realización de dinámicas de grupo que permitan aplicar técnicas de trabajo en equipo y de negociación y resolución de conflictos en el ámbito laboral.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores y a las trabajadoras del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los Convenios colectivos de aplicación y de otras referencias normativas aplicables al sector.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados con la relación laboral.

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de prevención de riesgos laborales:

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y del marco normativo vigente que le permita realizar la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Dicho análisis se concretará en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La evaluación de las condiciones de seguridad de talleres y espacios de trabajo y la propuesta de acciones preventivas, y la realización de simulacros de evacuación y aplicación de protocolos en situaciones de emergencia según la normativa vigente y el propio plan de emergencia del centro de trabajo.

Orientaciones pedagógicas comunes al módulo profesional:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales (ñ), p), q), r), s) y t) del ciclo formativo y las competencias n), ñ), o) q), r), s) y t) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El acercamiento al entorno laboral del sector, a través de visitas a centros de formación, a empresas pequeñas, medianas o grandes, y a centros de trabajo representativos del sector.
- La consulta a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en materia laboral y de empleo (Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales, Servicio Público de Empleo Autonómico, etc.), y su colaboración para participar en actividades organizadas por los centros de trabajo.
- El uso y la aplicación de las TIC para buscar y analizar información sobre siniestralidad laboral y otros aspectos de las relaciones laborales del sector, y la consulta de páginas Web de organismos oficiales y portales especializados de orientación y empleo para apoyar la toma de decisiones en un proceso de búsqueda activa de empleo.
- La asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos del sector, y la participación en proyectos de movilidad e intercambios de ámbito nacional, comunitario e internacional.
- La organización de exposiciones, jornadas técnicas, jornadas de puertas abiertas y otras iniciativas del centro de trabajo.



## Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora Código: 0044

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

#### Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora e intraemprendedora.
- Se han analizado capacidades como la iniciativa y la creatividad en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector.
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o de una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de persona empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- Se ha descrito la estrategia empresarial y se ha puesto en relación con los objetivos de la empresa.
- Se ha definido una determinada idea de negocio que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Reconoce y aplica las competencias laborales de comunicación, liderazgo y motivación, valorando su importancia para lograr un eficaz funcionamiento de las organizaciones así como la mejora del ambiente de trabajo y el aumento de la implicación y el compromiso de las personas que forman parte de ella.

#### Criterios de evaluación:

- Se han enumerado los elementos y etapas necesarias para desarrollar una comunicación eficaz.
- Se han clasificado los tipos de comunicación en la empresa y se han identificado las estrategias y estilos de comunicación más habituales.
- Se han determinado las principales técnicas y medios de comunicación y de dinamización de reuniones en las organizaciones.
- Se han identificado diferentes estilos de mando y dirección, sus patrones de comportamiento característicos y los efectos que producen en las personas y empresas.
- Se ha analizado la influencia de los líderes en las organizaciones y los efectos positivos sobre el clima laboral.
- Se han descrito los rasgos de las principales teorías y enfoques del liderazgo.
- Se han identificado factores motivacionales en el entorno laboral y las principales teorías de la motivación.
- Se han elegido y aplicado las técnicas de motivación más adecuadas a la situación.
- Se han analizado las competencias laborales de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector y las competencias de una persona empresaria que se inicie en el sector.

3. Identifica ideas de negocio y define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando las posibilidades y recursos existentes y el impacto sobre el entorno e incorporando valores éticos.

#### Criterios de evaluación:

- Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- Se han analizado distintas oportunidades de negocio a partir de posibles ideas, teniendo en cuenta la situación y evolución del sector, tratando de dar respuesta a demandas del mercado.
- Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector.
- Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector y se han descrito los principales costes sociales en que incurrirán estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- Se han identificado, en empresas relacionadas con el sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de las personas propietarias de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- d) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- e) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, estudio de viabilidad económica y financiera, ayudas y subvenciones.
- f) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pequeña y mediana empresa.
- g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa del sector.

5. Realiza la gestión administrativa, fiscal y comercial básica de una pequeña y mediana empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector.
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria para pequeñas y medianas empresas.
- g) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa del sector y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- h) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- i) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa del sector.

## Contenidos

La iniciativa emprendedora:

- Factores claves de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad y formación.
- Tipos de personas emprendedoras: intraemprendedores, emprendedores económicos y emprendedores sociales.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación de la actividad correspondiente (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.)
- La actuación de las personas intraemprendedoras como empleadas de una empresa del sector.
- La actuación de las personas emprendedoras que actúan como empresarias de una pequeña empresa en el sector.
- La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector.

Competencias laborales de comunicación, liderazgo y motivación:

- Elementos y etapas en un proceso de comunicación eficaz.
- Tipos de comunicación en la empresa.
- Técnicas, estrategias y estilos de comunicación efectivos.
- La organización y moderación de reuniones de trabajo.
- Teorías sobre el liderazgo y la dirección.
- Perfil y papel de los líderes en las organizaciones.
- Los estilos de dirección y de mando.
- Teorías sobre la motivación y factores motivacionales en el ámbito laboral.
- Técnicas y estrategias para mejorar el clima laboral.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y como agente económico.



- La responsabilidad social de la empresa.
- Nuevos yacimientos de empleo y nuevas oportunidades de negocio.
- Análisis del entorno general y específico de una "pyme" del sector a nivel nacional y autonómico.
- Relaciones de una "pyme" del sector con proveedores, clientes y competencia y con el conjunto de la sociedad.

#### Creación y puesta en marcha de una empresa:

- La responsabilidad de las personas propietarias de la empresa.
- Tipos de empresa.
- Elección de la forma jurídica. Las empresas de Economía Social.
- El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. La Ventanilla Única Empresarial.
- Profesionales, organizaciones y organismos oficiales con competencias en el ámbito de la creación de empresas y el fomento de la actividad empresarial.
- Fuentes y formas de financiación.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "pyme" del sector.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

#### Función administrativa, fiscal y comercial de la empresa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas contables.
- Análisis de la información contable.
- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa y fiscal de una empresa del sector.
- Gestión comercial y de aprovisionamiento de una empresa del sector. Técnicas de venta y atención al cliente.

#### Orientaciones pedagógicas

Este módulo contiene las especificaciones de formación para desarrollar la propia iniciativa emprendedora tanto en el ámbito empresarial y hacia el autoempleo como la actitud intraemprendedora hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales o), p), q), s), r) y t) del ciclo formativo y las competencias n), p), q), r), s) y t) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las diversas fuentes de información y de materiales en distinto soporte sobre la situación actual y futura del sector, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras e intraemprendedoras y ajustar la necesidad de los mismos al sector correspondiente.
- El manejo de la normativa laboral vigente que regula la gestión de las empresas y otras referencias normativas aplicables al sector.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector.
- El manejo y la cumplimentación de documentos diversos utilizados para la puesta en marcha de una empresa y para su posterior gestión y administración.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con la actividad, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, etc., así como la justificación de su responsabilidad social y la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del marco normativo vigente; aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en interacción con agentes externos.
- La realización de dinámicas de grupo que permitan analizar la eficacia de estilos y técnicas de comunicación y de estilos de dirección y liderazgo, así como identificar factores motivacionales y proponer estrategias para mejorar el ambiente de trabajo en determinadas situaciones.
- La búsqueda de personas emprendedoras y que ejercen el liderato del sector para describir su perfil personal y profesional, sus competencias y capacidades y sus aportaciones e influencia en sus respectivas organizaciones.
- El conocimiento de la situación del sector, a través de visitas a centros de formación, a empresas pequeñas, medianas o grandes, y a centros de trabajo representativos del sector, con especial atención a aquellos que sean un referente en materia de calidad y carácter innovador.
- La consulta a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas y promoción de la actividad empresarial (Ventanilla Única Empresarial, Cámaras de Comercio, Agencias de Desarrollo Local, Ciudad Tecnológica Valnalón, semilleros y centros de empresas, etc.), y su colaboración para participar en actividades organizadas por los centros educativos.



- El uso y la aplicación de las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector, y sus perspectivas de futuro, y la consulta de páginas Web de organismos oficiales y portales especializados para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa.
- La asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos y la participación en intercambios de ámbito nacional, comunitario e internacional que permitan conocer las novedades del sector.
- La organización de exposiciones, jornadas técnicas, jornadas de puertas abiertas y otras iniciativas del centro educativo dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

## Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 0244

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de las instalaciones que monta o repara.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Monta instalaciones frigoríficas y de climatización, siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- b) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y se han seleccionado las herramientas y el material necesarios.
- c) Se han realizado operaciones de mecanizado y construcción de tuberías.



- d) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelaciones, alineaciones e interconexión de los equipos y accesorios, utilizando técnicas correctas.
- e) Se ha realizado la prueba de estanqueidad, alcanzando las presiones estipuladas.
- f) Se han montado los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
- g) Se han realizado y comprobado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (prestatos, sondas, motores y térmicos, entre otros).
- h) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones.
- i) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- j) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- k) Se ha participado y colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

4. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los programas de mantenimiento.
- b) Se ha realizado, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo (niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH y dureza del agua, entre otros).
- c) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad.
- d) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para las operaciones de mantenimiento preventivo.
- f) Se ha completado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- g) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- i) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

5. Participa en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- c) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros).
- d) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto el medio ambiente.
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas y los equipos necesarios para acometer el proceso de reparación.
- f) Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.
- g) Se ha sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- i) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- k) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- l) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- m) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

6. Participa en la puesta en marcha de las instalaciones realizadas por la empresa y de los equipos a su cargo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- b) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas.
- c) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros de funcionamiento.



- d) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- e) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha.
- f) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- g) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.
- h) Se han seguido las normas de seguridad especialmente en lo relativo al uso de APIs.

7. Participa en las tareas de configuración de pequeñas instalaciones y su legalización, realizando esquemas, planos y cumplimentado la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones utilizando la simbología establecida.
- b) Se han calculado las canalizaciones de aire utilizando tablas y programas informáticos.
- c) Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.
- d) Se han representado circuitos eléctricos de instalaciones especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- e) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos y presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, entre otros).
- f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- g) Se han dibujado planos instalaciones en escalas y formatos normalizados.
- h) Se ha cumplimentado la documentación necesaria para la legalización de la instalación.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.