

I. DISPOSICIONES GENERALES

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

DECRETO 161/2011, de 7 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

El Estatuto de Autonomía de Galicia, en su artículo 31, determina que es competencia plena de la Comunidad Autónoma de Galicia la regulación y la administración de la enseñanza en toda su extensión, en sus niveles y grados, en sus modalidades y especialidades, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y en las leyes orgánicas que, con arreglo al apartado primero de su artículo 81, la desarrollen.

La Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las modalidades formativas.

Dicha ley establece que la Administración general del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1, 30.^a y 7.^a de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de Formación Profesional, determinará los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, creado por el Real decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, y modificado por el Real decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, cuyos contenidos podrán ampliar las administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

Establece, asimismo, que los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad tendrán carácter oficial y validez en todo el territorio del Estado y serán expedidos por las administraciones competentes, la educativa y la laboral, respectivamente.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece en su capítulo III que se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas por la citada ley.

En su capítulo V establece las directrices generales de la formación profesional inicial y dispone que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, estableció en su capítulo II la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

En su capítulo IV, dedicado a la definición del currículo por las administraciones educativas en desarrollo del artículo 6.3 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece que las administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, establecerán los currículos correspondientes ampliando y contextualizando los contenidos de los títulos a la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, y respetando su perfil profesional.

El Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia, determina en sus capítulos III y IV, dedicados al currículo y la organización de las enseñanzas, la estructura que deben seguir los currículos y los módulos profesionales de los ciclos formativos en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Publicado 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, y de acuerdo con su artículo 10.2, corresponde a la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecer el currículo correspondiente en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Con arreglo a lo anterior, este decreto desarrolla el currículo del ciclo formativo de formación profesional de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización. Este currículo adapta la nueva titulación al campo profesional y de trabajo de la realidad socioeconómica gallega y a las necesidades de cualificación del sector productivo en cuanto a especialización y polivalencia, y posibilita una inserción laboral inmediata y una proyección profesional futura.

A estos efectos, y de acuerdo con lo establecido en el citado Decreto 114/2010, de 1 de julio, se determina la identificación del título, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o en los sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, así como los parámetros del contexto formativo para cada módulo profesional en lo que se refiere a espacios, equipamientos, titulaciones y especialidades del profesorado, y sus equivalencias a efectos de docencia.

Asimismo, se determinan los accesos a otros estudios, las convalidaciones, exenciones y equivalencias, y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional, cuando proceda.

El currículo que se establece en este decreto se desarrolla teniendo en cuenta el perfil profesional del título a través de los objetivos generales que el alumnado debe alcanzar al finalizar el ciclo formativo y los objetivos propios de cada módulo profesional, expresados a través de una serie de resultados de aprendizaje, entendidos como las competencias que deben adquirir los alumnos y las alumnas en un contexto de aprendizaje, que les permitirán conseguir los logros profesionales necesarios para desarrollar sus funciones con éxito en el mundo laboral.

Asociada a cada resultado de aprendizaje se establece una serie de contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal redactados de modo integrado, que proporcionarán el soporte de información y destreza preciso para lograr las competencias profesionales, personales y sociales propias del perfil del título.

En este sentido, la inclusión del módulo de formación en centros de trabajo posibilita que el alumnado complete la formación adquirida en el centro educativo mediante la realización de un conjunto de actividades de producción y/o de servicios en situaciones reales de trabajo en el entorno productivo del centro, de acuerdo con las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

La formación relativa a la prevención de riesgos laborales dentro del módulo de formación y orientación laboral aumenta la empleabilidad del alumnado que supere estas enseñanzas y facilita su incorporación al mundo del trabajo, al capacitarlo para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

De acuerdo con el artículo 10 del citado Decreto 114/2010, de 1 de julio, se establece la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración, con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida, respetando, en todo caso, la necesaria coherencia de la formación asociada a cada una de ellas.

De conformidad con lo expuesto, a propuesta del conselleiro de Educación y Ordenación Universitaria, en el ejercicio de la facultad otorgada por el artículo 34 de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, reguladora de la Xunta y de su Presidencia, modificada por las leyes 11/1988,

de 20 de octubre, 2/2007, de 28 de marzo, y 12/2007, de 27 de julio, conforme a los dictámenes del Consejo Gallego de Formación Profesional y del Consejo Escolar de Galicia, y previa deliberación del Consello de la Xunta de Galicia, en su reunión del día siete de julio de dos mil once,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Este decreto establece el currículo que será de aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia para las enseñanzas de formación profesional relativas al título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización, determinado por el Real decreto 1793/2010, de 30 de diciembre.

CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o en los sectores

Artículo 2. *Identificación.*

El título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización se identifica por los siguientes elementos:

- Denominación: instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Nivel: formación profesional de grado medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: instalación y mantenimiento.
- Referente europeo: CINE–3 (clasificación internacional normalizada de la educación).

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización se determina por su competencia general, por sus competencias profesionales, personales y

sociales, así como por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el título.

Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en montar y mantener instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación aplicando la normativa y los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales establecidos, de modo que se asegure su funcionalidad y el respeto por el medio ambiente.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan:

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y el mantenimiento de las instalaciones.
- b) Configurar y dimensionar las instalaciones cumpliendo la normativa y los requisitos de la clientela, para seleccionar los equipos y los elementos que las componen.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- d) Acopiar los recursos y los medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- e) Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, así como resolver los problemas de su competencia e informar de otras contingencias.
- f) Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación (compresores, intercambiadores, válvulas y conductos, etc.), en condiciones de calidad, seguridad y respeto por el medio ambiente, de modo que se asegure su funcionamiento.
- g) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación, en condiciones de calidad y seguridad, de modo que se asegure su funcionamiento.

h) Aplicar técnicas de mecanizado y unión para el mantenimiento y el montaje de instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación, en condiciones de calidad, seguridad y respeto por el medio ambiente.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y la verificación, tanto las funcionales como las reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y de los elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos, con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y reemplazar equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto por el medio ambiente, para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o el mantenimiento de una instalación.

m) Elaborar la documentación técnica y administrativa reglamentaria asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

n) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y de protección medioambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y medioambiental.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el ámbito del trabajo.

o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando los conocimientos y utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida, y las tecnologías de la comunicación y de la información.

p) Resolver responsablemente las incidencias relativas a la actividad propia, identificando sus causas, dentro del ámbito de la competencia y de la autonomía propias.

q) Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones derivadas de la actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

r) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

s) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de diseño para todos en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

t) Realizar la gestión básica para la creación y el funcionamiento de una pequeña empresa, y tener iniciativa en la actividad profesional.

Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el título.

Cualificaciones profesionales completas incluidas en el título:

a) Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas, IMA040_2 (Real decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

– UC0114_2: montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

– UC0115_2: mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

b) Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, IMA369_2 (Real decreto 182/2008, de 8 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

– UC1158_2: montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

– UC1159_2: mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

Artículo 7. Entorno profesional.

1. Las personas con este perfil profesional 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 edificación y obra civil como en el industrial.

2. Las ocupaciones y los puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

– Instalador/ora frigorista en instalaciones comerciales.

– Mantenedor/ora frigorista en instalaciones comerciales.

- Instalador/ora frigorista en procesos industriales.
- Mantenedor/ora frigorista en procesos industriales.
- Instalador/ora o montador/ora de equipos de climatización, ventilación-extracción, redes de distribución y equipos terminales.
- Mantenedor/ora o reparador/ora de equipos de climatización, ventilación-extracción, redes de distribución y equipos terminales.

Artículo 8. Prospectiva del título en el sector o en los sectores.

1. El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, señala una evolución hacia las competencias relacionadas con el empleo de nuevos fluidos refrigerantes y sistemas electrónicos que incrementan el rendimiento y el uso de máquinas con altas capacidades de ahorro energético.

2. Desde el punto de vista de las funciones, éstas se mantienen y evolucionan hacia un incremento de las competencias relacionadas con la calidad, la seguridad y el respeto por el medio ambiente.

3. Los procesos de montaje y mantenimiento tendrán que adaptarse a la normativa que se refiere a los tratamientos y a la gestión de residuos y agentes contaminantes.

4. La evolución tecnológica tiende a sistemas energéticamente más eficientes por el uso de la electrónica, los automatismos y nuevos materiales.

5. Las estructuras organizativas se dirigen hacia la toma de decisiones descentralizadas, potenciando la autonomía y el trabajo en equipo.

6. Se desarrollan nuevos campos de producción de frío, entre los que se puede destacar los sistemas de absorción, utilizando el calor residual de instalaciones productoras de calor o mediante el uso de paneles solares térmicos.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. Objetivos generales.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, etc., para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).

b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y de los equipos que las componen, aplicando la normativa y procedimientos de cálculo, para configurar y dimensionar las instalaciones.

c) Seleccionar y comparar los equipos y los elementos de las instalaciones, evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, etc., para configurar las instalaciones.

d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y las tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.

e) Obtener y valorar el coste de los materiales y de la mano de obra, consultando catálogos y unidades de obra, etc., para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.

f) Identificar y seleccionar las herramientas, los equipos de montaje, los materiales y los medios de seguridad, etc., analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones para dotarse de los recursos y de los medios necesarios.

g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para realizar el replanteo de la obra.

h) Manejar máquinas-herramienta y herramientas aplicando procedimientos operativos, y describir su funcionamiento, para montar y mantener equipos e instalaciones.

i) Manejar los instrumentos y los equipos de medida conectándolos adecuadamente, así como explicar su funcionamiento y evaluar el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

j) Fijar y conectar los equipos y los elementos utilizando técnicas de mecanizado y unión, para montar y mantener equipos e instalaciones.

k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, las instalaciones y los sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, e interpretar los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, e identificar su función y sus partes, aplicando los procedimientos de intervención, para ensamblar equipos y mantener instalaciones.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos medioambientales y laborales asociados a la actividad profesional, y relacionarlos con sus causas, para fundamentar las medidas preventivas que se vayan a adoptar y aplicar los protocolos correspondientes, y así evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la comunicación y de la información, para aprender y actualizar los conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diversas situaciones profesionales y laborales.

q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

r) Reconocer los derechos y los deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar en la ciudadanía democrática.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver responsablemente las incidencias de la actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se vayan a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

w) Analizar y valorar la participación, el respeto, la tolerancia y la igualdad de oportunidades, para hacer efectivo el principio de igualdad entre hombres y mujeres.

Artículo 10. *Módulos profesionales.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo, que se desarrollan en el anexo I de este decreto, son los que se relacionan:

- MP0036. Máquinas y equipos térmicos.
- MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones.
- MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.
- MP0039. Configuración de instalaciones de frío y climatización.
- MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.
- MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.
- MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
- MP0043. Formación y orientación laboral.
- MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0244. Formación en centros de trabajo.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios y los equipos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este decreto.

2. Los espacios formativos establecidos respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. No es preciso que los espacios formativos identificados se diferencien mediante cerramientos.

5. La cantidad y las características de los equipamientos que se incluyen en cada espacio deberá estar en función del número de alumnos y alumnas, y serán los necesarios y suficientes para garantizar la calidad de la enseñanza y la adquisición de los resultados de aprendizaje.

6. El equipamiento dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá las normas de seguridad y prevención de riesgos, y cuantas otras sean de aplicación, y se respetarán los espacios o las superficies de seguridad que exijan las máquinas en funcionamiento.

Artículo 12. *Profesorado.*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del cuerpo de catedráticos y catedráticas de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesorado de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesorado técnico de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de este decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a los que se refiere la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso al que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de dicha ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores, a efectos de docencia, para las especialidades del profesorado son las recogidas en el anexo III B) de este decreto.

3. Las titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que forman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se concretan en el anexo III C) de este decreto.

La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecerá un procedimiento de habilitación para ejercer la docencia, en el que se exigirá el cumplimiento de alguno de los siguientes requisitos:

– Que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales.

– Que se acredite mediante certificación una experiencia laboral de, por lo menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 13. Acceso a otros estudios.

1. El título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de acceso que se establezcan.

2. Este título permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. Este título permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y en el artículo 16.3 del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

Artículo 14. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el anexo IV A) de este decreto.

2. Las convalidaciones de módulos profesionales de este ciclo formativo con materias de bachillerato son las que se establecen en el anexo IV B) de este decreto.

3. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de formación profesional. No obstante lo anterior, y con arreglo al artículo 45.2 del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quien haya superado el módulo profesional de formación y orientación laboral, o el módulo profesional de empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos

correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, tendrá convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

4. El módulo profesional de formación y orientación laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite por lo menos un año de experiencia laboral y se posea el certificado de técnico en prevención de riesgos laborales, nivel básico, expedido con arreglo a lo dispuesto en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

5. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 15. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este título para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de este decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el anexo V B) de este decreto.

CAPÍTULO V Organización de la impartición

Artículo 16. Distribución horaria.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán por el régimen ordinario según se establece en el anexo VI de este decreto.

Artículo 17. Unidades formativas.

1. Con arreglo al artículo 10 del Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo de Galicia, y con

la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida y servir de referente para su impartición, se establece en el anexo VII la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

2. La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria determinará los efectos académicos de la división de los módulos profesionales en unidades formativas.

Disposición adicional primera. *Oferta en las modalidades semipresencial y a distancia de este título.*

La impartición de las enseñanzas de los módulos profesionales de este ciclo formativo en las modalidades semipresencial o a distancia, que se ofrecerán únicamente por el régimen para las personas adultas, requerirá la autorización previa de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria, conforme al procedimiento que se establezca.

Disposición adicional segunda. *Titulaciones equivalentes y vinculación con las capacitaciones profesionales.*

1. Con arreglo a lo establecido en la disposición adicional trigesimoprimera de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, el título que se indica a continuación tendrá los mismos efectos profesionales que el título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización, establecido en el Real decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en este decreto:

– Título de técnico auxiliar en instalación y mantenimiento de equipos de frío y calor, rama de electricidad y electrónica, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

2. El título que se relaciona a continuación tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización, establecido en el Real decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en este decreto:

– Título de técnico en montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor, establecido por el Real decreto 2046/1995, de 22 de diciembre, cuyo currículo para Galicia fue establecido por el Decreto 90/1999, de 11 de marzo.

3. La formación establecida en este decreto en el módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes

tes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

4. La formación establecida en este decreto y en el Decreto 160/2011, de 7 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en instalaciones de producción de calor, en el conjunto de los módulos profesionales de ambos títulos, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné profesional de instalaciones térmicas de edificios, establecido en el artículo 41 del Real decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

5. La formación establecida en este decreto cubre, entre todos los módulos asociados a las unidades de competencia y de forma integrada, la formación específica en materia de manipulación de gases fluorados, y los requisitos exigibles para la obtención del certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes de gases fluorados, conforme a las especificaciones establecidas en el Real decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y la manipulación de gases fluorados y equipos basados en ellos, así como la certificación del personal profesional que los utilizan.

Disposición adicional tercera. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en este decreto no constituyen regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en los puntos 1 y 2 de la disposición adicional segunda de este decreto se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria garantizará que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

2. Las programaciones didácticas que desarrollen el currículo establecido en este decreto deberán tener en cuenta el principio de “diseño para todos”. A tal efecto, recogerán las medidas necesarias a fin de que el alumnado pueda conseguir la competencia general del título, expresada a través de las competencias profesionales, personales y sociales, así como los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales.

En cualquier caso, estas medidas no podrán afectar de forma significativa a la consecución de los resultados de aprendizaje previstos para cada uno de los módulos profesionales.

Disposición adicional quinta. Autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas reguladas en este decreto.

La autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas de este ciclo formativo exigirá que desde el inicio del curso escolar se cumplan los requisitos de profesorado, espacios y equipamientos regulados en este decreto.

Disposición adicional sexta. *Desarrollo del currículo.*

1. El currículo establecido en este decreto requiere un posterior desarrollo a través de las programaciones didácticas elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo, con arreglo a lo establecido en el artículo 34 del Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia. Estas programaciones concretarán y adaptarán el currículo al entorno socioeconómico del centro, tomando como referencia el perfil profesional del ciclo formativo a través de sus objetivos generales y de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo profesional.

2. Los centros educativos desarrollarán este currículo de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Decreto 79/2010, de 20 de mayo, para el plurilingüismo en la enseñanza no universitaria de Galicia.

Disposición transitoria única. *Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.*

La autorización concedida a los centros educativos de titularidad privada para impartir las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 90/1999, de 11 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor, se entenderá referida a las enseñanzas reguladas en este decreto.

Disposición final primera. *Implantación de las enseñanzas recogidas en este decreto.*

1. En el curso 2011-2012 se implantará el primer curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el primer curso de las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 90/1999, de 11 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

2. En el curso 2012-2013 se implantará el segundo curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el segundo curso de las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 90/1999, de 11 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

3. En el curso 2011-2012 se implantarán las enseñanzas reguladas en este decreto por el régimen para las personas adultas.

Disposición final segunda. *Desarrollo normativo.*

1. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria a dictar las disposiciones que sean necesarias para la ejecución y el desarrollo de lo establecido en este decreto.

2. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria a modificar el anexo II B), relativo a equipamientos, cuando por razones de obsolescencia o actualización tecnológica así se justifique.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

Este decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, siete de julio de dos mil once.

Alberto Núñez Feijóo
Presidente

Jesús Vázquez Abad
Conselleiro de Educación y Ordenación Universitaria

ANEXO I
Módulos profesionales

1.1. Módulo profesional: máquinas y equipos térmicos.

- Código: MP0036.

- Duración: 240 horas.

1.1.1. Unidad formativa 1: magnitudes e instrumentos de medida en los equipos térmicos.

- Código: MP0036_13.

- Duración: 30 horas.

1.1.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, en relación con el comportamiento de éstos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.

- CE1.1. Se han realizado conversiones entre unidades en el sistema internacional y otros sistemas al uso (presión, potencia y energía, etc.).

- CE1.2. Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se vayan a medir o controlar respectivamente.

- CE1.3. Se ha relacionado cada magnitud con su correspondiente unidad.

- CE1.4. Se han realizado medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones con precisión y exactitud.

- CE1.5. Se han comparado las mediciones con los valores normales de funcionamiento.

- CE1.6. Se han elaborado hipótesis de las desviaciones de las medidas.

- CE1.7. Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.

- CE1.8. Se han respetado las normas de uso de los equipos, el material y las instalaciones.

1.1.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas.

• Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones. Sistemas de unidades. Medidas: equipos y procedimientos.

- Propiedades fundamentales de los fluidos.
- Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente.
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado.

1.1.2. Unidad formativa 2: máquinas y equipos frigoríficos.

- Código: MP0036_23.
- Duración: 105 horas.

1.1.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas y de climatización, y justifica los procedimientos y los resultados obtenidos.

- CE1.1. Se han obtenido las características del aire húmedo.
- CE1.2. Se han representado los procesos de tratamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.
- CE1.3. Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.
- CE1.4. Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- CE1.5. Se han calculado los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales.
- CE1.6. Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cierres.
- CE1.7. Se ha calculado la potencia de una cámara frigorífica.

- CE1.8. Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.
- CE1.9. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
 - RA2. Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes, y obtiene el balance energético.
- CE2.1. Se ha relacionado cada elemento y cada equipo de una instalación frigorífica con el proceso termodinámico correspondiente sobre el diagrama de refrigerante.
- CE2.2. Se ha representado sobre un diagrama de Mollier los valores medidos en una instalación real.
- CE2.3. Se ha identificado el proceso termodinámico del refrigerante dentro del ciclo frigorífico.
- CE2.4. Se han realizado cálculos de balance energético sobre diagramas y tablas de refrigerante.
- CE2.5. Se ha valorado cómo afectan al rendimiento de una instalación las modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico.
- CE2.6. Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.
- CE2.7. Se ha obtenido el balance energético de la instalación.
 - RA3. Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, para lo que consulta documentación técnica y describe sus aplicaciones.
- CE3.1. Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su grado de seguridad.
- CE3.2. Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su efecto sobre el medio ambiente.
- CE3.3. Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su campo de aplicación.
- CE3.4. Se han obtenido las variables termodinámicas de diversos refrigerantes a partir de diagramas y de tablas.
- CE3.5. Se ha relacionado cada refrigerante con el tipo de aceite que se pueda emplear.

- CE3.6. Se han seleccionado los tipos de refrigerantes para equipos frigoríficos con diversas aplicaciones.
- CE3.7. Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto por el medio ambiente requeridos.
- RA4. Reconoce máquinas y equipos frigoríficos reales y sus elementos, y describe la función que realiza cada componente en el conjunto.
 - CE4.1. Se han clasificado los sistemas de compresión mecánica para refrigeración y sus aplicaciones.
 - CE4.2. Se han montado y se han desmontado varios tipos de compresores.
 - CE4.3. Se han identificado las partes de cada tipo de compresor.
 - CE4.4. Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
 - CE4.5. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
 - CE4.6. Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.
 - CE4.7. Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza.
- RA5. Reconoce los componentes de una instalación frigorífica (intercambiadores de calor y dispositivos de expansión, etc.), y describe principios de su funcionamiento, las características y el campo de aplicación.
 - CE5.1. Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.
 - CE5.2. Se han detallado los tipos de dispositivos de expansión, así como sus partes y los principios de funcionamiento.
 - CE5.3. Se han identificado los tipos y las características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería, filtros, etc.).
 - CE5.4. Se han descrito los tipos y la función de los elementos de regulación y protección.

- CE5.5. Se han analizado los sistemas de desescarche.
 - CE5.6. Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.
 - RA6. Reconoce los tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, y describe su constitución y su campo de aplicación.
 - CE6.1. Se han interpretado esquemas de principio de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas y túneles de congelación, etc.).
 - CE6.2. Se han clasificado las instalaciones frigoríficas en función de la finalidad y del tipo de refrigerante empleado.
 - CE6.3. Se han relacionado las cámaras frigoríficas con su aplicación.
 - CE6.4. Se ha identificado la función de cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.
 - CE6.5. Se han caracterizado los aislamientos y los materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas y túneles de congelación, etc.
 - CE6.6. Se han calculado los grosores de los aislamientos.
 - CE6.7. Se han seleccionado los materiales constructivos de las cámaras frigoríficas en función de su campo de aplicación.
 - CE6.8. Se han identificado los tipos de cierres, puertas y herrajes.
 - CE6.9. Se han valorado las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y de las paredes colindantes.
- 1.1.2.2. Contenidos básicos.
- BC1. Cálculo de cargas térmicas en instalaciones frigoríficas.
- Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico.
 - Identificación de las propiedades del aire húmedo: normativa de aplicación.
 - Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica: normativa de aplicación.

- Programas informáticos de aplicación.

BC2. Elaboración del ciclo frigorífico.

- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos.
- Aspectos generales de diagrama de Mollier: zonas del diagrama. Procesos termodinámicos.
- Uso práctico del diagrama de Mollier: uso del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.
- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento. Cálculo del balance energético de instalaciones.

- Programas informáticos de aplicación.

BC3. Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes.

- Clasificación de refrigerantes en función de la toxicidad y de su inflamabilidad: campo de aplicación.
- Mezclas de refrigerantes: características y deslizamiento. Mezclas agua-glicol: campo de aplicación.
- Lubricantes según el tipo de refrigerante: recuperación.
- Parámetros medioambientales.
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero: carga y recuperación; mantenimiento y revisiones.
- Nuevas tendencias.

BC4. Identificación de máquinas y equipos frigoríficos.

- Compresores: clasificación y partes. Aceites. Estanquidad. Sistemas de regulación de capacidad. Regulación de potencia.
- Técnicas de montaje.

BC5. Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas.

- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas. Simbología normalizada.
- Condensadores y torres de enfriado 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 y electrónica, tubo capilar, etc. Cálculo y selección.
- Valvulería: válvulas de presión constante, de retención, de seguridad, motorizadas, etc. Cálculo y selección.
- Elementos anexos al circuito: filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores y separadores de aspiración.
- Elementos de regulación y protección: termostatos, presostatos, etc. Técnicas y herramientas para el montaje y el desmontaje de equipos.
- Medidas de seguridad.

BC6. Aplicaciones de instalaciones frigoríficas.

- Esquemas de instalaciones: interpretación y representación; simbología.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales: tipos y aplicaciones.
- Túneles de congelación: tipos y aplicaciones.
- Elementos constructivos de las cámaras: cierres, puertas, herrajes, etc. Espesor de aislamiento.
- Normativa de seguridad.

1.1.3. Unidad formativa 3: máquinas y equipos de calefacción, energía solar térmica y agua caliente sanitaria.

- Código: MP0036_33.
- Duración: 105 horas.

1.1.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Calcula las cargas térmicas de instalaciones de calefacción, y justifica los procedimientos y los resultados obtenidos.

– CE1.1. Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.

– CE1.2. Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.

– CE1.3. Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cierres.

– CE1.4. Se han calculado las cargas térmicas de calefacción de un local o de una vivienda.

– CE1.5. Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.

– CE1.6. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

• RA2. Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión y radiación solar, y su campo de aplicación.

– CE2.1. Se han identificado los compuestos que intervienen en el proceso de combustión.

– CE2.2. Se han identificado las características de cada tipo de combustible.

– CE2.3. Se ha calculado la variación en el rendimiento de la combustión con distintos combustibles.

– CE2.4. Se ha calculado la superficie de captación necesaria.

– CE2.5. Se han obtenido datos a partir de las tablas de radiación solar.

– CE2.6. Se ha valorado cómo afectan al rendimiento las variaciones de orientación e inclinación de los captadores.

– CE2.7. Se ha relacionado el sistema de producción de calor con su campo de aplicación.

• RA3. Reconoce máquinas y equipos de calefacción reales y sus elementos, y describe la función de cada componente en el conjunto.

– CE3.1. Se han clasificado los tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos.

– CE3.2. Se han montado y se han desmontado diversos tipos de calderas, quemadores, captadores solares térmicos, etc.

– CE3.3. Se han identificado las partes de cada tipo de calderas, quemadores, captadores solares térmicos, etc.

– CE3.4. Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.

– CE3.5. Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.

– CE3.6. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

– CE3.7. Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.

– CE3.8. Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza.

• RA4. Reconoce los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS), y describe los principios de su funcionamiento y campo de aplicación.

– CE4.1. Se han identificado los tipos de emisores e intercambiadores de calor.

– CE4.2. Se han reconocido los elementos auxiliares de instalaciones de calefacción.

– CE4.3. Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de energía solar térmica.

– CE4.4. Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de ACS.

– CE4.5. Se han identificado los elementos de regulación y protección de las instalaciones.

– CE4.6. Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

1.1.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Cálculo de cargas térmicas en instalaciones de calefacción.

- Cálculo de las necesidades de ACS: normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción: normativa de aplicación.
- Programas informáticos de aplicación.

BC2. 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.
- Cálculo de superficies de captación.
- Rendimiento de equipos de generación de calor, calderas (convencionales, baja temperatura, condensación, etc.), captadores, etc.

BC3. Identificación de máquinas y equipos de calefacción.

- Tipos de calderas y quemadores (convencional, de baja temperatura, condensación, etc.): características, componentes y aplicaciones. Regulación de potencia.
- Captadores solares: características, componentes y aplicaciones.
- Eficiencia energética en equipos de producción térmica.
- Técnicas de montaje.

BC4. Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y ACS.

- Esquemas de instalaciones: interpretación y representación; simbología.

- Vasos de expansión: tipos, características y aplicaciones.
- Bombas y circuladores: tipos, características y aplicaciones.
- Captadores solares térmicos.
- 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, etc.).
- Dispositivos de control y seguridad.
- Evolución de la tecnología.

1.1.4. 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, el montaje y el mantenimiento de las instalaciones térmicas incluyen aspectos como:

- Identificación de los equipos y de las instalaciones.
- Definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Configuración de pequeñas instalaciones térmicas.
- Montaje de instalaciones térmicas.
- 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).

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

- Reconocimiento de magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades.
- Elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
- Aplicación de diferentes refrigerantes según sus propiedades y sus características.
- Identificación de los componentes de los compresores y su funcionamiento.
- Identificación de los tipos de intercambiadores de calor, dispositivos de expansión y demás componentes de una instalación frigorífica.
- Identificación de los componentes de calderas, quemadores, captadores solares, etc., y su funcionamiento.
- Identificación de los tipos de emisores, intercambiadores de calor y demás elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS).
- Cálculo de las cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones frigoríficas y de calefacción.

Propuesta para la secuencia:

Se sugiere comenzar este módulo con la unidad formativa MP0036_13, dando a conocer al alumnado conceptos físicos básicos aplicables a la termotecnia, así como las unidades y las magnitudes correspondientes.

A continuación se puede entrar en la tecnología frigorífica centrándose inicialmente en las características, la tipología y las aplicaciones de los refrigerantes, así como en las características del aire húmedo. Seguidamente se puede analizar una máquina frigorífica genérica con los elementos esenciales que la conforman y su funcionamiento, así como trazar el ciclo frigorífico en el diagrama energético asociado al refrigerante. El paso siguiente será centrarse en aplicaciones concretas, como las cámaras frigoríficas y los túneles de refrigeración.

Otro bloque temático diferenciado puede incluir contenidos sobre generación de calor. Se sugiere comenzar tratando conceptos como la combustión, la captación y la radiación

solar. A continuación se puede analizar los componentes y el funcionamiento de instalaciones genéricas de calefacción, energía solar térmica y ACS.

Aspectos metodológicos:

Este es un módulo teórico-práctico relacionado con instalaciones reales existentes en los talleres, por lo que se debería apoyar en actividades prácticas para reforzar los conceptos teóricos.

Al estudiar cada elemento de las instalaciones se debería trabajar con equipos reales, si es posible seccionados, para una mejor comprensión del funcionamiento de cada uno.

Las actividades prácticas deberían realizarse tanto individualmente como en grupo, tratando de fomentar la participación y la colaboración.

Asimismo, sería preciso hacer referencia a las normas de seguridad que afecten al manejo de herramientas y elementos en cada tipo de instalación, así como los equipos de protección individual adecuados.

Se sugiere familiarizar al alumnado con el uso de documentación técnica en otras lenguas europeas.

1.2. Módulo profesional: técnicas de montaje de instalaciones.

- Código: MP0037.

- Duración: 240 horas.

1.2.1. Unidad formativa 1: técnicas de expresión gráfica y procesos de mecanizado.

- Código: MP0037_13.

- Duración: 60 horas.

1.2.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. 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.

- CE1.1. Se ha identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.

- CE1.2. Se han identificado las vistas, las secciones, los cortes y los detalles.
- CE1.3. Se ha identificado el trazado, los materiales y las dimensiones.
- CE1.4. Se han definido las formas constructivas de los herrajes y de los soportes.
- CE1.5. Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.
- CE1.6. Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- CE1.7. Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.
- CE1.8. Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto por el medio ambiente.
- CE1.9. Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- CE1.10. Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de mecanizado.
- RA2. Dibuja piezas, conjuntos de tubería, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y su montaje, aplicando técnicas de representación y utilizando programas de CAD.
 - CE2.1. Se han representado a mano alzada vistas y cortes.
 - CE2.2. Se han dibujado croquis de piezas.
 - CE2.3. Se han dibujado con programas de CAD las distintas representaciones (vistas y cortes, etc.).
 - CE2.4. Se ha incluido la representación de accesorios y herrajes.
 - CE2.5. Se ha utilizado la simbología especificada de los elementos.
 - CE2.6. Se han dibujado croquis de instalaciones.
 - CE2.7. Se han reflejado las cotas.
- RA3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en procesos de mecanizado, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
 - CE3.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.

- CE3.2. Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- CE3.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.
- CE3.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.
- CE3.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- CE3.6. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.
- CE3.7. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- CE3.8. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.2.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Interpretación de documentación técnica.

- Materiales: propiedades.
- Operaciones de mecanizado.
- Operaciones de unión.
- Simbología.
- Vistas, cortes y secciones.
- Procedimientos de trazado: fases y procesos.

BC2. Elaboración de croquis y planos.

- Dibujo técnico básico.
- Normalización: formatos y rotulación.

- Dibujo por ordenador.
- Representación de cortes y vistas.
- Elaboración de bibliotecas de elementos de instalaciones térmicas y de fluidos.

BC3. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en procesos de mecanizado.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de procesos de mecanizado.
- Factores físicos del ámbito de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Métodos y normas de orden y limpieza.

1.2.2. Unidad formativa 2: técnicas de mecanizado y unión.

- Código: MP0037_23.
- Duración: 80 horas.

1.2.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Aplica tratamientos de anticorrosión y antioxidación, y describe las propiedades de los materiales utilizados en las instalaciones.

- CE1.1. Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.
- CE1.2. Se han diferenciado las características y las propiedades de los materiales.
- CE1.3. Se han relacionado los tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.
- CE1.4. Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.
- CE1.5. Se han determinado los procedimientos y las técnicas para proteger de la corrosión y de la oxidación.

- CE1.6. Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- CE1.7. Se han respetado los criterios de seguridad y protección medioambiental requeridos.
- CE1.8. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- RA2. Mecaniza manualmente elementos de las instalaciones, teniendo en cuenta la relación entre el funcionamiento de las máquinas, las condiciones del proceso y las características del producto.
 - CE2.1. Se han diferenciado los equipos de corte y mecanizado según sus aplicaciones.
 - CE2.2. Se han identificado los instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica, etc.).
 - CE2.3. Se han identificado los instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel, etc.).
 - CE2.4. Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
 - CE2.5. Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.
 - CE2.6. Se ha determinado la secuencia de realización de las operaciones.
 - CE2.7. Se han ejecutado las operaciones de trazado y marcado ajustándose a los planos previamente elaborados.
 - CE2.8. Se han efectuado cortes y roscas (interiores y exteriores), etc.
 - CE2.9. Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
 - CE2.10. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- RA3. Conformar chapas, tubos y perfiles de instalaciones, para lo que analiza su geometría y sus dimensiones, y aplica las técnicas correspondientes (cortado y doblado, etc.).
 - CE3.1. Se han identificado los útiles empleados en el marcado de chapas, perfiles y tubos.

- CE3.2. Se han relacionado los equipos de corte y deformación con los materiales, las formas y los acabados deseados.
- CE3.3. Se han identificado los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.
- CE3.4. Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.
- CE3.5. Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.
- CE3.6. Se han efectuado cortes de chapa mediante la guillotina.
- CE3.7. Se han efectuado operaciones de doblado de tubos y chapas, y el abocardado de tubos.
- CE3.8. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- CE3.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA4. Realiza uniones no soldadas aplicando las técnicas adecuadas al tipo de unión (roscado, atornillado, engatillado, etc.), e identifica las características de cada unión.
- CE4.1. Se han identificado los tipos de unión no soldada y los materiales que haya que unir.
- CE4.2. Se ha determinado la secuencia de operaciones.
- CE4.3. Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso.
- CE4.4. Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- CE4.5. Se han arreglado las zonas que se vayan a unir.
- CE4.6. Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- CE4.7. Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.
- CE4.8. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

– CE4.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

• RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en la aplicación de técnicas de mecanizado y unión, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

– CE5.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.

– CE5.2. Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.

– CE5.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

– CE5.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en la aplicación de técnicas de mecanizado y unión.

– CE5.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

– CE5.6. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.

– CE5.7. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE5.8. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.2.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes.

• Propiedades generales de los materiales metálicos.

• Propiedades y clasificación de los materiales plásticos.

• Materiales utilizados en instalaciones térmicas y de fluidos (aislantes, tuberías, plásticos, etc.).

- Instalaciones exteriores (corrosión y oxidación).
- Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.

BC2. Manejo de equipos y herramientas manuales.

- Equipos de corte y mecanizado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Precisión en las mediciones.
- Secuencia de operaciones de mecanizado manual.
- Interpretación de planos.
- Cortado y roscado (interior y exterior).
- Taladrado.

BC3. Procedimientos y uso de equipos y herramientas de conformado.

- Equipos de corte y deformación.
- Realización de operaciones de trazado y marcado.
- Cálculo de tolerancias para doblado.
- Uso de herramientas de cortado, curvado y doblado de chapas.
- Uso de herramientas y equipos de cortado, curvado y abocardado de tubos.

BC4. Ejecución de uniones no soldadas.

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Elección y manejo de herramientas.
- Determinación de la secuencia de operaciones.

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

BC5. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en la aplicación de técnicas de mecanizado y unión.

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

1.2.3. Unidad formativa 3: técnicas de soldadura.

- Código: MP0037_33.
- Duración: 100 horas.

1.2.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Suelda elementos de las instalaciones aplicando técnicas de soldadura (blanda, oxiacetilénica y eléctrica), de modo manual y automático, y analiza los materiales objeto de unión.

– CE1.1. Se han identificado los tipos de materiales base en función del tipo de soldadura.

– CE1.2. Se han diferenciado los tipos de soldadura.

– CE1.3. Se ha identificado la simbología de cada tipo de soldadura.

– CE1.4. Se han seleccionado los tipos de soldadura de acuerdo con los materiales que se vayan a unir y las características de los materiales.

- CE1.5. Se han identificado los componentes de los equipos de soldeo.
- CE1.6. Se han aplicado correctamente los parámetros de soldeo.
- CE1.7. Se ha operado con las herramientas y con las máquinas con la seguridad requerida.
- CE1.8. Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- CE1.9. Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- CE1.10. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- CE1.11. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

- RA2. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en las operaciones de soldadura, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
 - CE2.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.
 - CE2.2. Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
 - CE2.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.
 - CE2.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de soldadura.
 - CE2.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
 - CE2.6. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.
 - CE2.7. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
 - CE2.8. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.2.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Uso y manejo de equipos de soldadura.

- Identificación de los tipos de soldadura.
- Simbología utilizada en cada tipo 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.
- Operación de soldadura blanda, fuerte, oxiacetilénica, eléctrica, TIG, MIG y MAG.

BC2. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de soldadura.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura.
- Factores físicos del ámbito de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Tratamientos de residuos.

1.2.4. 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 de ventilación.

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

- Interpretación de planos y determinación de procesos.

- Tratamiento de materiales.
- Especificaciones de útiles y herramientas.
- Secuencia de los procesos de trabajo.
- Aplicación de las técnicas.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- Montaje de las instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación.
- Mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- 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).

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

- Elaboración de croquis de piezas e instalaciones sencillas utilizando como recursos herramientas informáticas.
- Mecanizado manual y conformado de los elementos de las instalaciones, utilizando como recursos los equipos de mecanizado y conformado.
- Ejecución de uniones soldadas y no soldadas de los elementos de instalaciones, utilizando como recursos las herramientas y los equipos necesarios.

1.3. Módulo profesional: instalaciones eléctricas y automatismos.

- Código: MP0038.
 - Duración: 266 horas.
- 1.3.1. Unidad formativa 1: circuitos y esquemas eléctricos básicos.
- Código: MP0038_13.

- Duración: 30 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Monta circuitos eléctricos básicos, para lo que interpreta esquemas y verifica su funcionamiento.

– CE1.1. Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.

– CE1.2. Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.

– CE1.3. Se han calculado las magnitudes características en circuitos de CC y CA aplicando leyes y teoremas básicos.

– CE1.4. Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos con generadores, interruptores, resistencias, condensadores, lámparas, etc.

– CE1.5. Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.

– CE1.6. Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.

1.3.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Montaje de circuitos eléctricos básicos.

• Montaje de circuitos eléctricos básicos. Corriente continua. Magnitudes eléctricas y unidades. Leyes fundamentales. Electromagnetismo. Inducción electromagnética. Corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos. Simbología y representación gráfica. Interpretación de esquemas. Elementos de los circuitos eléctricos básicos: generadores, interruptores, conmutadores y pulsadores, lámparas, etc. Componentes pasivos: resistencias, bobinas, condensadores, etc.

- Aparatos de medida: tipos y aplicaciones.

• Medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos. Procedimientos de medida. Seguridad en las medidas eléctricas.

1.3.2. Unidad formativa 2: montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos asociados a los equipos térmicos.

- Código: MP0038_23.
- Duración: 160 horas.

1.3.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, para lo que interpreta esquemas, y verifica su funcionamiento.

– CE1.1. Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos con contactores, relés, temporizadores, etc.

– CE1.2. Se han descrito los principios de funcionamiento de los receptores y de los motores.

– CE1.3. Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos y de las instalaciones.

– CE1.4. Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes eléctricos típicos de instalaciones térmicas.

– CE1.5. Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos.

– CE1.6. Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.

• RA2. Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones, aplicando la normativa y convencionalismos de representación.

– CE2.1. Se ha identificado la simbología en relación con los elementos reales.

– CE2.2. Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.

– CE2.3. Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación, utilizando software de dibujo.

- CE2.4. Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.
- CE2.5. Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.
- CE2.6. Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y la numeraciones correctas.
- CE2.7. Se han utilizado programas de diseño de uso habitual en el sector.
- CE2.8. Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos utilizando software de simulación.
- RA3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, para lo que interpreta esquemas, y justifica la función de cada elemento en el conjunto.
 - CE3.1. Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.
 - CE3.2. Se han seleccionado los componentes y los conductores que configuran el cuadro.
 - CE3.3. Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
 - CE3.4. Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canalizaciones, y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.
 - CE3.5. Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
 - CE3.6. Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.
 - CE3.7. Se ha aplicado la normativa y la reglamentación electrotécnica.
 - CE3.8. Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo con las especificaciones.
 - CE3.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
 - CE3.10. Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- RA4. Monta y desmonta motores eléctricos, identifica sus componentes y describe su función en el conjunto.
 - CE4.1. Se han identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones frigoríficas, y de climatización y ventilación.

- CE4.2. Se han desmontado y se han montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.
- CE4.3. Se han identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos según el tipo.
- CE4.4. Se han descrito los circuitos de arranque de los motores eléctricos.
- CE4.5. Se han medido los parámetros característicos y de funcionamiento determinando el estado del motor.
- CE4.6. Se han realizado operaciones de mantenimiento sobre el motor.
- CE4.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE4.8. Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- RA5. Conecta los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, para lo que interpreta esquemas, y verifica su funcionamiento.
- CE5.1. Se han descrito los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.
- CE5.2. Se han descrito los sistemas de regulación de velocidad.
- CE5.3. Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.
- CE5.4. Se han conectado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo con su tipo y sus características.
- CE5.5. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE5.6. Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- RA6. Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento, e interpreta los resultados.
- CE6.1. Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que haya que medir y a los valores de los parámetros.

- CE6.2. Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo con la magnitud que se vaya a medir.
- CE6.3. Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.
- CE6.4. Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- CE6.5. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE6.6. Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- RA7. Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, e identifica sus causas en relación con los síntomas que presenta.
 - CE7.1. Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación en relación con los elementos reales.
 - CE7.2. Se han identificado los síntomas de la disfunción.
 - CE7.3. Se ha elaborado un procedimiento de intervención.
 - CE7.4. Se han realizado medidas y verificaciones.
 - CE7.5. Se han elaborado hipótesis de las causas de la avería.
 - CE7.6. Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.
 - CE7.7. Se ha reparado la disfunción reemplazando el elemento o reconstruyendo el cableado.
 - CE7.8. Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.
 - CE7.9. Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.
 - CE7.10. Se han manejado con destreza los equipos y las herramientas.
 - CE7.11. Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.
- RA8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos asociados a los equipos térmicos, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
 - CE8.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.

– CE8.2. Se ha operado con las herramientas y los equipos de medida respetando las normas de seguridad.

– CE8.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

– CE8.4. Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en operaciones de montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, etc.

– CE8.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

– CE8.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.

– CE8.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.

– CE8.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE8.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.3.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza.

- Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza, y fuentes de alimentación.
- Elementos de los circuitos: relés, contactores, temporizadores, etc. Motores: tipos y características; conexión.

BC2. Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas.

- Normas de representación.
- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y en los circuitos electrónicos.
- Esquemas de fuerza y mando de instalaciones térmicas.

BC3. Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.

- Mecanizado de cuadros eléctricos y montaje de guías y canalizaciones.
- Protecciones: tipos y características; aplicaciones.
- Montaje, distribución y conexión de elementos de protección, mando y señalización.
- Cuadros eléctricos: tipología y características; campos de aplicación.
- Conductores eléctricos: clasificación y aplicaciones; secciones.
- Canalizaciones eléctricas: interconexión de elementos.
- Medidas eléctricas en las instalaciones.

BC4. Conexión de motores.

- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
- Identificación e interpretación de las placas de características.
- Motores de CA y de CC: constitución, elementos de protección y puesta en servicio.
- Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos (directo, guardamotor, estrella-triángulo, doble estrella, etc.).
- Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad, condensadores, etc.).
- Montaje de inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos.
- Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de CC. Precauciones.
- Medida de los parámetros característicos de los motores (consumo, bobinas, etc.).
- Identificación y localización de disfunciones en cuadros eléctricos e instalaciones asociadas. Mantenimiento de motores.

BC5. Montaje de sistemas de mando y control.

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

BC6. Toma de datos en instalaciones en servicio.

- Equipos de medida. Preparación para la medida de magnitudes en instalaciones en servicio.
- Procedimientos para la medición de parámetros.
- Registro e interpretación de medidas eléctricas.
- Comprobaciones sobre los elementos de protección.

BC7. Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico.

- Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes. Detección de disfunciones. Comparación de esquemas con cuadros reales. Relación causa-efecto de las disfunciones.
- Procedimientos de intervención sobre equipos eléctricos.
- Sustitución de componentes o reparación de los existentes.

BC8. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en el montaje y en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.

- 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 ámbito de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Protección medioambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.3.3. Unidad formativa 3: autómatas programables asociados a los equipos térmicos.

- Código: MP0038_33.

- Duración: 76 horas.

1.3.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Monta sistemas automáticos sencillos con autómatas programables, para lo que interpreta esquemas, y verifica la ejecución del programa de control.
 - CE1.1. Se han identificado los elementos que componen el autómata programable.
 - CE1.2. Se han identificado los tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales) del autómata.
 - CE1.3. Se ha relacionado cada entrada y cada salida con su numeración.
 - CE1.4. Se han conectado los equipos y los elementos periféricos al autómata (los cables de la alimentación, entradas y salidas, etc.) utilizando componentes eléctricos típicos de instalaciones térmicas.
 - CE1.5. Se han interpretado las funciones básicas y las instrucciones de aplicación.
 - CE1.6. Se han programado circuitos automáticos básicos y se ha verificado su funcionamiento.

– CE1.7. Se ha establecido la comunicación del software con el autómeta mediante el programa de comunicaciones correspondiente.

– CE1.8. Se ha cargado el programa de control en el autómeta.

– CE1.9. Se ha verificado el funcionamiento del programa.

– CE1.10. Se han localizado y se han solucionado disfunciones sencillas en circuitos automáticos básicos con autómetas.

1.3.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Conexión y programación de autómetas programables.

- Estructura y características de los autómetas programables.
- Entradas y salidas digitales y analógicas.
- Montaje y conexión de autómetas programables en instalaciones (alimentación, entradas y salidas, e interfaz).
- Programación básica de autómetas: lenguajes y procedimientos.

1.3.4. 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:

- Interpretación y representación de esquemas eléctricos.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
- Montaje de sistemas con autómetas programables.
- Programación de los PLC.

- Verificación de los programas.
- Verificación de los parámetros de regulación y control.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 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).

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

- Interpretación de esquemas eléctricos.
- Montaje de cuadros eléctricos e interconexión de los elementos de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Verificación de sistemas de control automáticos y de los sistemas eléctricos, utilizando como recursos instalaciones montadas.

Propuesta para la secuencia:

Se sugiere comenzar este módulo con la unidad formativa MP0038_13, dando a conocer al alumnado las magnitudes y las unidades eléctricas fundamentales, así como el estudio de componentes y leyes que rigen el comportamiento de circuitos eléctricos básicos. En esta unidad formativa es conveniente que el alumnado se familiarice con la simbología eléctrica normalizada y realice alguna instalación eléctrica básica con interruptores, lámparas, etc., introduciendo de modo transversal el uso de instrumentos de medida.

A continuación se propone tratar la estructura constructiva y funcional de un cuadro eléctrico, así como el montaje de circuitos eléctricos con automatismos cableados. El paso siguiente puede ser el estudio de las máquinas eléctricas y su conexión.

Seguidamente, una vez adquirida soltura en el manejo de automatismos cableados, se pueden abordar los fundamentos de los automatismos programados, tratando de contrastar sus características con las de aquéllos.

Aspectos metodológicos:

Este es un módulo teórico-práctico, por lo que los contenidos teóricos se deberían apoyar de forma coherente en actividades prácticas y simulaciones con ordenador.

Las actividades prácticas se deben realizar tanto individualmente como en grupo, tratando de fomentar la participación y la colaboración, comenzando por circuitos eléctricos básicos e incrementando la dificultad gradualmente. Se sugiere que los alumnos realicen algún circuito eléctrico relacionado con una instalación térmica.

Asimismo, se debería hacer referencia a las normas de seguridad que afecten al manejo de herramientas y elementos del cuadro eléctrico, así como a los equipos de protección individual adecuados.

Se sugiere familiarizar al alumnado con el uso de documentación técnica en otras lenguas europeas.

1.4. Módulo profesional: configuración de instalaciones de frío y climatización.

- Código: MP0039.

- Duración: 107 horas.

1.4.1. Unidad formativa 1: configuración de instalaciones de frío.

- Código: MP0039_12.

- Duración: 65 horas.

1.4.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones frigoríficas, interpretando la documentación técnica y describiendo su función.

- CE1.1. Se han identificado, sobre los planos de una instalación frigorífica, los elementos que componen la instalación y la función de cada uno.

- CE1.2. Se han obtenido las características técnicas de los equipos y de los elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación frigorífica.

– CE1.3. Se han obtenido las características técnicas de los equipos y de los elementos, las dimensiones de las tuberías, del depósito de inercia y del depósito de expansión, y los parámetros de funcionamiento para una instalación frigorífica.

– CE1.4. Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

– CE1.5. Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

• RA2. Configura instalaciones frigoríficas de pequeña potencia, seleccionando los equipos y los elementos, y justifica la elección en función del campo de aplicación y de la reglamentación.

– CE2.1. Se ha identificado y se ha aplicado la normativa correspondiente.

– CE2.2. Se han calculado las cargas térmicas y se ha determinado la potencia frigorífica de la instalación.

– CE2.3. Se han dimensionado las tuberías del circuito frigorífico para una instalación, utilizando tablas y programas informáticos.

– CE2.4. Se han especificado el tipo de refrigerante y la cantidad y el tipo de aceite lubricante para una instalación de climatización.

– CE2.5. Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.

– CE2.6. Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriado, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, ciclos de desescarche, etc.) en una instalación frigorífica.

– CE2.7. Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.

– CE2.8. Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.

– CE2.9. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

– CE2.10. Se han respetado las normas de uso de los medios informáticos.

- CE2.11. Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.
 - RA3. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones, para lo que interpreta y aplica la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.
 - CE3.1. Se han utilizado medios informáticos (programas de CAD) en la representación gráfica de planos y esquemas.
 - CE3.2. Se han dibujado esquemas de principio de una instalación frigorífica utilizando la simbología establecida.
 - CE3.3. Se ha representado la instalación de una cámara frigorífica dibujando un esquema e indicando la localización de los elementos y el circuito frigorífico, con la simbología normalizada.
 - CE3.4. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
 - CE3.5. Se han respetado las normas de uso de los medios informáticos.
 - RA4. Elabora la documentación técnica y administrativa en instalaciones frigoríficas, para lo que interpreta la normativa y formaliza documentos en formatos preestablecidos para la legalización de instalaciones de pequeña potencia.
 - CE4.1. Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones frigoríficas.
 - CE4.2. Se han seleccionado o se han medido los datos para incluir en la documentación.
 - CE4.3. Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, y se ha aportado la documentación técnica requerida.
 - CE4.4. Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.
- 1.4.1.2. Contenidos básicos.
- BC1. 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.

BC2. Configuración de redes de agua para instalaciones de refrigeración.

- 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.
- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías de agua.

BC3. Configuración de instalaciones frigoríficas de pequeña potencia.

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

BC4. Elaboración de la documentación técnica y administrativa en instalaciones frigoríficas.

- Normativa de aplicación para instalaciones de refrigeración.
- Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.

1.4.2. Unidad formativa 2: configuración de instalaciones de climatización.

- Código: MP0039_22.
- Duración: 42 horas.

1.4.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones de climatización, para lo que interpreta la documentación técnica, y describe su función.

– CE1.1. Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización, los elementos de la instalación y la función de cada uno.

- CE1.2. Se han obtenido las características técnicas de los equipos y de los elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de climatización.
- CE1.3. Se han identificado, sobre los planos de una instalación de climatización con planta enfriadora, los elementos de la instalación y su función.
- CE1.4. Se ha identificado, sobre los planos de una instalación de climatización VRV, los elementos que componen la instalación y la función de cada uno.
- CE1.5. Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.
- CE1.6. Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.
- RA2. Determina redes de distribución de agua y conductos de aire para pequeñas instalaciones de climatización, analiza sus características y selecciona sus elementos.
- CE2.1. Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua y los conductos de aire.
- CE2.2. Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire para redes de distribución sencillas.
- CE2.3. Se ha calculado la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de climatización.
- CE2.4. 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.
- CE2.5. Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua para una instalación de climatización.
- CE2.6. Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.
- CE2.7. Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios.
- CE2.8. Se han determinado el espesor y las características del aislante.

- CE2.9. Se han respetado las normas de uso de los medios informáticos.
- RA3. Configura instalaciones de climatización de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos, y justifica la elección en función del campo de aplicación y la reglamentación.
- CE3.1. Se ha identificado y se ha aplicado la normativa correspondiente.
- CE3.2. Se han calculado las canalizaciones de aire utilizando tablas y programas informáticos.
- CE3.3. Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.
- CE3.4. Se ha representado una instalación de climatización todo aire, dibujando un esquema, y se ha indicado la ubicación de los elementos y de las canalizaciones.
- CE3.5. Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior e interior, recalentamiento, subenfriado, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, etc.) en una instalación de climatización.
- CE3.6. Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.
- CE3.7. Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- CE3.8. Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- CE3.9. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- CE3.10. Se han respetado las normas de uso de los medios informáticos.
- CE3.11. Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.
- RA4. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones, interpretando y aplicando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.
- CE4.1. Se han utilizado medios informáticos (programas de CAD) en la representación gráfica de planos y esquemas.

– CE4.2. Se han dibujado esquemas de principio de una instalación con planta enfriadora y unidades de tratamiento de aire, utilizando la simbología y las normas establecidas.

– CE4.3. Se ha representado el circuito eléctrico de una instalación de climatización, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.

– CE4.4. Se ha representado una instalación de climatización con planta enfriadora, dibujando un esquema de la instalación que indique la ubicación de los elementos y de las canalizaciones.

– CE4.5. Se ha representado una instalación de climatización con sistema VRV, dibujando un esquema de la instalación que indique la ubicación de los elementos y de las canalizaciones.

– CE4.6. Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de climatización en escalas y formatos normalizados.

– CE4.7. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

– CE4.8. Se han respetado las normas de uso de los medios informáticos.

• RA5. Elabora la documentación técnica y administrativa en instalaciones de climatización, para lo que interpreta la normativa, y formaliza documentos en formatos preestablecidos para la legalización de instalaciones de pequeña potencia.

– CE5.1. Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones de climatización.

– CE5.2. Se han seleccionado o se han medido los datos para incluir en la documentación.

– CE5.3. Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, y se ha aportado la documentación técnica requerida.

– CE5.4. Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

1.4.2.2. Contenidos básicos.

BC1. 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).

- Descripción de instalaciones de ventilación localizada.

BC2. 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.

- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías de agua.

BC3. 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.

- Representación de planos y esquemas de principio.

BC4. Configuración de instalaciones de climatización de pequeña potencia.

- Configuración de instalaciones de climatización de pequeña potencia. Determinación de las cargas térmicas. Selección de equipos y elementos. Conductos.

- Representación de planos y esquemas de principio.

BC5. Elaboración de la documentación técnica y administrativa en instalaciones de climatización.

- Normativa de aplicación para las instalaciones térmicas y de refrigeración.
- Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.

1.4.3. 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 de ventilación incluye aspectos como:

- Especificaciones técnicas y reglamentarias de las instalaciones.
- Selección de los equipos de las instalaciones.
- Representación gráfica de instalaciones.
- Definición de aspectos y características técnicas de las instalaciones.
- Elaboración de presupuestos de instalaciones.

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

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

- Cálculo de pequeñas redes de distribución de agua y aire en instalaciones de climatización.
- Representación de planos y esquemas de principio de instalaciones con CAD.
- Elaboración de presupuestos de montaje de instalaciones frigoríficas y de climatización.

– Elaboración de la documentación técnica para la legalización de las instalaciones de pequeña potencia.

Propuesta para su secuencia:

Se sugiere comenzar por un bloque común a todas las instalaciones, como es la normativa aplicable y la elaboración de memorias para la legalización de instalaciones. A continuación se tratarán bloques específicos de cada tipo de instalación.

Este módulo, junto con el de máquinas y equipos térmicos, marca las bases para el conocimiento de los equipos respecto a su función, así como su funcionamiento y su comportamiento en las instalaciones. En el módulo se completan los aspectos relativos a su dimensionado y a su selección.

La base del título es el montaje y el mantenimiento, y no el diseño de instalaciones, pero un instalador puede tener la necesidad de reconfigurar una instalación, diseñar pequeñas instalaciones, modificarlas, etc., para lo que debe conocer los criterios de cálculo y selección de equipos, así como redes de tuberías y conductos.

Se sugiere familiarizar al alumnado con el uso de documentación técnica en otras lenguas europeas.

1.5. Módulo profesional: montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.

- Código: MP0040.

- Duración: 157 horas.

1.5.1. Unidad formativa 1: montaje de equipos de refrigeración comercial.

- Código: MP0040_12.

- Duración: 75 horas.

1.5.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Monta instalaciones frigoríficas básicas aplicando técnicas de montaje, para lo que interpreta esquemas e instrucciones.

– CE1.1. Se han fijado los elementos de la instalación (compresores herméticos, visores, deshidratadores, capilares, etc.).

- CE1.2. Se han interconectado los elementos aplicando técnicas de conformado y unión.
- CE1.3. Se han realizado las pruebas de estanquidad de la instalación aplicando y valorando criterios técnicos.
- CE1.4. Se han localizado y se han solucionado las posibles fugas en la instalación.
- CE1.5. Se han seleccionado las herramientas y los materiales necesarios para el montaje de la instalación, y se ha operado con ellos.
- CE1.6. Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- CE1.7. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- CE1.8. Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- CE1.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA2. Monta elementos eléctricos de protección y control de las instalaciones frigoríficas básicas y equipos comerciales, para lo que interpreta esquemas e instrucciones.
- CE2.1. Se han identificado las características técnicas de la instalación frigorífica.
- CE2.2. Se han montado los elementos eléctricos de la instalación.
- CE2.3. Se ha realizado el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos y teniendo cuenta la sección y el color de los conductores.
- CE2.4. Se ha verificado el correcto funcionamiento de las conexiones eléctricas y de los elementos periféricos.
- CE2.5. Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- CE2.6. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- CE2.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE2.8. Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- CE2.9. Se ha redactado una memoria descriptiva de los trabajos efectuados y del tiempo empleado en ejecutarlos.
- CE2.10. Se ha realizado una valoración técnica y económica de los materiales empleados.

- RA3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en las operaciones de montaje de equipos de refrigeración comercial, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

- CE3.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.

- CE3.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

- CE3.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

- CE3.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de montaje de equipos de refrigeración comercial.

- CE3.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

- CE3.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones frigoríficas y sus instalaciones asociadas.

- CE3.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.

- CE3.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

- CE3.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.5.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Montaje de instalaciones frigoríficas básicas.

- Interpretación de documentación técnica.

- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

- Vacío y pruebas de estanquidad. 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.
- Realización de memoria descriptiva de las tareas ejecutadas.
- Valoración económica de los componentes empleados.

BC2. 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, termostatos, etc.

BC3. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en las operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas.

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

1.5.2. Unidad formativa 2: puesta en marcha y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.

- Código: MP0040_22.

- Duración: 82 horas.

1.5.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica básica y de los equipos comerciales, y comprueba los parámetros de funcionamiento.

- CE1.1. Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y medioambientales.

- CE1.2. Se han ajustado los valores de consigna de los elementos de control de la instalación (termostato, presostatos, etc.).

- CE1.3. Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

- CE1.4. Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante y saltos térmicos, etc.).

- CE1.5. Se ha efectuado el trazado del ciclo sobre el diagrama pH.

- CE1.6. Se ha comprobado subenfriado de líquido, recalentamiento en la aspiración, temperatura de descarga del compresor y variación de humedad relativa entre entrada y salida del evaporador.

- CE1.7. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los instrumentos para la puesta en marcha.

- CE1.8. Se ha realizado la puesta en funcionamiento, de acuerdo con la seguridad requerida y con arreglo a la reglamentación.

- CE1.9. Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

- CE1.10. Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

- CE1.11. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE1.12. Se ha elaborado una memoria de las actividades desarrolladas y de los procedimientos utilizados.
- RA2. Realiza operaciones de mantenimiento de las instalaciones frigoríficas básicas y de equipos comerciales, interpretando y aplicando las instrucciones de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.
- CE2.1. Se ha elaborado el esquema de principio del equipo (fabricadores de hielo, deshumidificadores, frigoríficos, neveras, fermentadores, enfriadores, vitrinas y expositores, etc.).
- CE2.2. Se ha descrito la tipología y la función de los elementos del equipo.
- CE2.3. Se ha interpretado o se ha elaborado el esquema eléctrico del equipo.
- CE2.4. Se han identificado y se han realizado las operaciones básicas de mantenimiento de los equipos y de los elementos.
- CE2.5. Se han medido y se han verificado los parámetros de funcionamiento (frigoríficos y eléctricos).
- CE2.6. Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.
- CE2.7. Se han realizado las operaciones de montaje y desmontaje de los equipos con seguridad y respeto por el medio ambiente.
- RA3. Diagnostica averías y disfunciones en equipos comerciales e instalaciones frigoríficas básicas, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con su causa.
- CE3.1. Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- CE3.2. Se ha identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- CE3.3. Se han propuesto hipótesis de las causas de la avería y su repercusión en la instalación.

- CE3.4. Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, de regulación, etc.).
- CE3.5. Se han descrito los procedimientos de intervención necesarios para la reparación (pruebas, medidas, reglajes y secuencias de actuación).
- CE3.6. Se ha operado con las herramientas y los instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- CE3.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA4. Repara equipos comerciales e instalaciones frigoríficas básicas aplicando técnicas de mantenimiento correctivo.
 - CE4.1. Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y el respeto por el medio ambiente.
 - CE4.2. Se ha recuperado el refrigerante con criterios de seguridad y respeto por el medio ambiente.
 - CE4.3. Se ha operado con las herramientas adecuadas con la calidad requerida.
 - CE4.4. Se han reemplazado o, en su caso, se han reparado los componentes dañados o averiados.
 - CE4.5. Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
 - CE4.6. Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la calidad requerida.
 - CE4.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
 - CE4.8. Se ha elaborado una memoria posterior a la reparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.
- RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
 - CE5.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.

- CE5.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.
- CE5.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.
- CE5.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.
- CE5.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- CE5.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones frigoríficas y sus instalaciones asociadas.
- CE5.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.
- CE5.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- CE5.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.5.2.2. Contenidos básicos.

BC1. 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.
- Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero.
- 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.

BC2. 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.

BC3. 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.

BC4. Reparación de equipos comerciales e instalaciones frigoríficas.

- Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero: recuperación; detección y reparación de fugas.
- 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.

BC5. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en la puesta en marcha y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

- Identificación de riesgos asociados a la puesta en marcha y al mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

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

1.5.3. Orientaciones pedagógicas.

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

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

- Selección y uso de herramientas y equipos de medida.
- Medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Ejecución de las operaciones de montaje de los equipos comerciales.
- Puesta en funcionamiento de los equipos.
- 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).

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

- Puesta en marcha de equipos de refrigeración comercial, utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.

– Ubicación y fijación de los elementos de los equipos, utilizando como recursos herramientas generales y específicas.

– Intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

Propuesta para su secuencia:

Se sugiere comenzar por la parte de las instalaciones común a ambas unidades formativas, graduando la dificultad de las operaciones y presentando componentes según se vayan incorporando a ellas. Se propone por ello la evolución continua de las instalaciones como medio de integración de cada elemento.

Se debe trabajar continuamente con catálogos de fabricantes en papel y a través de la web, dimensionando y seleccionando componentes. Se incentivará el empleo de catálogos y documentación en lenguas foráneas.

Los trabajos efectuados se deben recoger en soporte digital, generando documentación técnica.

Es preciso justificar el cumplimiento de la normativa precisa para la legalización de las instalaciones.

1.6. Módulo profesional: montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

- Código: MP0041.

- Duración: 210 horas.

1.6.1. Unidad formativa 1: montaje de instalaciones frigoríficas industriales.

- Código: MP0041_12.

- Duración: 70 horas.

1.6.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Monta equipos y elementos de instalaciones frigoríficas industriales, aplicando técnicas de montaje, para lo que interpreta planos e instrucciones del fabricante.

- CE1.1. Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.

- CE1.2. Se ha tenido en cuenta la reglamentación de las instalaciones frigoríficas.
- CE1.3. Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- CE1.4. Se han seleccionado las herramientas y el material necesario para el montaje de la instalación.
- CE1.5. Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- CE1.6. Se han aplicado técnicas de conformado de tubos.
- CE1.7. Se han fijado y se han nivelado los equipos, los tubos y los accesorios.
- CE1.8. Se han interconectado los equipos.
- CE1.9. Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- CE1.10. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- CE1.11. Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- CE1.12. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA2. Realiza las pruebas de estanquidad de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
 - CE2.1. Se han determinado los valores de presión que se deben alcanzar en las pruebas de estanquidad en los sectores de alta y baja.
 - CE2.2. Se han seleccionado los equipos y los instrumentos de medida apropiados.
 - CE2.3. Se ha comprobado que el dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito esté provisto de manómetro de salida y válvula de seguridad o limitador de presión.
 - CE2.4. Se han añadido aditivos al gas para facilitar la detección de fugas.
 - CE2.5. Se ha introducido en el circuito el gas adecuado, sin presencia de gases ni mezclas combustibles.
 - CE2.6. Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.

– CE2.7. Se ha realizado la prueba de estanquidad con el gas adecuado, sin presencias de gases ni mezclas combustibles en el interior del circuito, alcanzando las presiones estipuladas.

– CE2.8. Se han localizado y se han solucionado las posibles fugas en la instalación.

– CE2.9. Se han realizado las pruebas de estanquidad con la calidad requerida.

– CE2.10. Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.

– CE2.11. Se han reparado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.

– CE2.12. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

– CE2.13. Se ha redactado una memoria descriptiva de los trabajos efectuados y del tiempo empleado en ejecutarlos.

– CE2.14. Se ha realizado una valoración técnica y económica de los materiales empleados.

• RA3. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas industriales, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.

– CE3.1. Se han realizado o se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.

– CE3.2. Se han identificado las características técnicas de la instalación frigorífica.

– CE3.3. Se han relacionado las protecciones eléctricas reglamentarias con las características de los receptores.

– CE3.4. Se ha mecanizado la placa de montaje, las vías de sujeción, etc.

– CE3.5. Se han distribuido y se han colocado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de reducción del espacio.

– CE3.6. Se han montado los elementos de protección y distribución de los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.

- CE3.7. Se ha realizado el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos característicos de los conductores.
- CE3.8. Se han conectado los conductores a los elementos del cuadro.
- CE3.9. Se ha verificado el funcionamiento de las conexiones eléctricas con los elementos periféricos de mando y potencia (presostatos, sondas, motores, térmicos, etc.).
- CE3.10. Se han programado los sistemas de control automáticos de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones.
- CE3.11. Se ha realizado el montaje y las comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.
- RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en las operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas industriales, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
- CE4.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.
- CE4.2. Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, etc.
- CE4.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas industriales.
- CE4.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- CE4.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones frigoríficas y sus instalaciones asociadas.
- CE4.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.

– CE4.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE4.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.6.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Montaje de instalaciones de refrigeración industrial.

- Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales.
 - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas de refrigerante, etc.
 - Montaje de soportes y fijaciones de equipos.
 - Mecanización, trazado y conexión 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 conexión 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, soldadura, etc.
 - Realización de memoria descriptiva de las tareas ejecutadas.
 - Valoración económica de los componentes empleados.
- ##### BC2. Realización de pruebas en instalaciones de refrigeración industrial.
- Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales. Manuales de fabricante, planos, esquemas, etc.

- Pruebas en instalaciones frigoríficas. Vacío y pruebas de estanquidad. Determinación de valores de presiones.

- Técnicas de localización y reparación de fugas en las instalaciones.

- Reglamentación de aplicación.

BC3. 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 ambiente, humedad relativa, etc.).

- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.

- Montaje y conexión con el cuadro de control central de presostatos, termostatos, controles por microprocesadores, sondas de presión y temperatura, etc.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en el montaje de instalaciones frigoríficas industriales.

- Identificación de riesgos asociados al montaje de instalaciones frigoríficas industriales.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje de instalaciones frigoríficas industriales.

- Equipos de protección individual.

- Métodos y normas de orden y limpieza.

- Protección medioambiental.

- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.6.2. Unidad formativa 2: puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

- Código: MP0041_22.

- Duración: 140 horas.

1.6.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica industrial, y describe y aplica los ensayos previos y las pruebas (protocolos de actuación) para la comprobación del funcionamiento de la instalación.

- CE1.1. Se han descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío y carga) y los ensayos previos.

- CE1.2. Se han realizado los ensayos previos a la puesta en marcha (de resistencia a la presión, de estanquidad y de funcionamiento de los dispositivos de seguridad) y la conformidad del conjunto de la instalación.

- CE1.3. Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

- CE1.4. Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, previa verificación del estado de las válvulas.

- CE1.5. Se ha verificado que las juntas estén libres de óxido, suciedad, aceite y otros materiales extraños.

- CE1.6. Se ha verificado visualmente el sistema y se ha comprobado que todos los elementos estén conectados entre sí de modo estanco.

- CE1.7. Se ha realizado la regulación y el calibrado de los equipos y de los elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, válvula de expansión, sondas, etc.).

- CE1.8. Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos y tiempos de desescarches, etc.).
- CE1.9. Se ha efectuado el trazado del ciclo sobre el diagrama pH.
- CE1.10. Se ha comprobado el subenfriado de líquido, el recalentamiento en la aspiración, la temperatura de descarga del compresor y la variación de humedad relativa entre entrada y salida del evaporador.
- CE1.11. Se ha elaborado la memoria de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos, utilizando herramientas informáticas.
- RA2. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones industriales, para lo que interpreta planes de mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.
- CE2.1. Se ha identificado la periodicidad del mantenimiento de los equipos y de los elementos de acuerdo con la potencia de la instalación.
- CE2.2. Se han identificado las medidas que se van a realizar en las máquinas frigoríficas y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa.
- CE2.3. Se ha identificado en esquemas los planos y los programas de mantenimiento, los equipos y los elementos que haya que inspeccionar.
- CE2.4. Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa o en planes de mantenimiento (evaporadores, condensadores, etc.).
- CE2.5. Se ha verificado la estanquidad de la red de tuberías, válvulas, etc.
- CE2.6. Se ha verificado la composición y la ausencia de refrigerante en el fluido secundario y en los auxiliares.
- CE2.7. Se han verificado los niveles de aceite.
- CE2.8. Se han comprobado y se han tratado los elementos de seguridad.
- CE2.9. Se han medido los parámetros eléctricos y se ha verificado el consumo de la instalación.

– CE2.10. Se han realizado revisiones del estado de los equipos que requieran operaciones de desmontaje y montaje (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, etc.).

– CE2.11. Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.

– CE2.12. Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.

• RA3. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones industriales, aplicando técnicas de detección y teniendo en cuenta la relación entre la disfunción y sus causas.

– CE3.1. Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.

– CE3.2. Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, los equipos y los instrumentos adecuados.

– CE3.3. Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.

– CE3.4. Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, de regulación, etc.).

– CE3.5. Se han descrito los procedimientos de intervención necesarios para la reparación (pruebas, medidas, ajustes y secuencias de actuación).

– CE3.6. Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos adecuados para la diagnosis de averías, y se ha operado con ellos.

– CE3.7. Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la calidad requerida y la reglamentación.

– CE3.8. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

• RA4. Repara elementos y equipos de la instalación frigorífica industrial, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

– CE4.1. Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y el respeto por el medio ambiente.

- CE4.2. Se han salvaguardado y se han aislado los componentes que haya que reemplazar o reparar (motores, compresores, tuberías, etc.).
- CE4.3. Se ha vaciado y se ha evacuado, en su caso, el tramo o el componente que haya que reparar o reemplazar.
- CE4.4. Se ha operado con las herramientas adecuadas con la calidad requerida.
- CE4.5. Se han reemplazado o, en su caso, se han reparado los componentes dañados o averiados.
- CE4.6. Se han ensayado y se han verificado los componentes reparados o reemplazados.
- CE4.7. Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- CE4.8. Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la calidad requerida.
- CE4.9. Se han verificado los aparatos de medida, de control y de seguridad, así como los sistemas de protección y alarma, previa realización de las operaciones de mantenimiento correctivo.
- CE4.10. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE4.11. Se ha elaborado una memoria posterior a la reparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.
- RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
 - CE5.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.
 - CE5.2. Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
 - CE5.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, etc.

– CE5.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

– CE5.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

– CE5.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas y sus instalaciones asociadas.

– CE5.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.

– CE5.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE5.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.6.2.2. Contenidos básicos.

BC1. 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.
 - Aceites lubricantes: tipología, características y compatibilidad con los refrigerantes.
- Selección del lubricante.
- 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.

BC2. 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, puente de manómetros, etc.).

BC3. 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.

BC4. 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 (centralitas de compresión, compresión múltiple, sistemas de evaporadores inundados, etc.).
- 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.

BC5. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en la puesta en marcha y en el mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

- Identificación de riesgos asociados a la puesta en marcha y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de puesta en marcha y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

- Equipos de protección individual.

- Métodos y normas de orden y limpieza.

- Protección medioambiental.

- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.6.3. 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:

- Selección y uso de herramientas y equipos de medida.
- Medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones frigoríficas.
- Puesta en marcha de la instalación.
- 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).

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

– Replanteo de instalaciones frigoríficas utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.

– Ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones utilizando como recursos herramientas generales y específicas.

– Intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

Propuesta para su secuencia.

Se sugiere comenzar por la parte de las instalaciones común a ambas unidades formativas, graduar la dificultad de las operaciones y presentar componentes según se vayan incorporando a ellas. Se propone, por consiguiente, la evolución continua de las instalaciones como medio de integración de los elementos.

Es preciso trabajar continuamente con catálogos de fabricantes en papel y vía web, dimensionando y seleccionando componentes. Se incentivará el empleo de catálogos y documentación en lenguas foráneas.

Los trabajos efectuados se deberán recoger en soporte digital, generando documentación técnica.

Es preciso justificar el cumplimiento de la normativa precisa para la legalización de las instalaciones.

1.7. Módulo profesional: montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

- Código: MP0042.

- Duración: 210 horas.

1.7.1. Unidad formativa 1: montaje de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

- Código: MP0042_12.

- Duración: 85 horas.

1.7.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Monta equipos de climatización y el circuito frigorífico aplicando técnicas de montaje, para lo que interpreta planos e instrucciones del fabricante.

- CE1.1. Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria, reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

- CE1.2. Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se vayan a realizar de acuerdo con la reglamentación de las instalaciones de climatización y ventilación (ICV), y con arreglo a las medidas de seguridad.

- CE1.3. Se han seleccionado los materiales y los equipos apropiados para ejecutar el montaje.

- CE1.4. Se ha replanteado la instalación, teniendo en cuenta la relación entre los planos y el espacio de montaje.

- CE1.5. Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.

- CE1.6. Se ha realizado la ubicación, la fijación, las nivelaciones y los alineamientos de los equipos.

- CE1.7. Se ha realizado la interconexión del circuito primario.

- CE1.8. Se han montado los equipos respetando los tiempos estipulados.

- CE1.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

- CE1.10. Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

- RA2. Monta redes de distribución de agua para instalaciones de climatización, aplicando procedimientos de montaje y utilizando técnicas y medios adecuados.

- CE2.1. Se ha interpretado la documentación técnica reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

- CE2.2. Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación indicando las operaciones que se van a realizar de acuerdo con la reglamentación de las ICV y con las medidas de seguridad.

- CE2.3. Se han seleccionado las herramientas y los medios apropiados para ejecutar el montaje.
- CE2.4. Se ha operado con las herramientas y los materiales con la calidad requerida.
- CE2.5. Se ha realizado la ubicación, la fijación y la nivelación de los intercambiadores, las unidades terminales, etc.
- CE2.6. Se ha realizado la interconexión del circuito de agua y de evacuación de condensados.
- CE2.7. Se ha montado la red de agua respetando los tiempos estipulados.
- CE2.8. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- CE2.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE2.10. Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- RA3. Instala la red de conductos de distribución de aire aplicando técnicas de trazado, cortado y construcción, para lo que interpreta planos o esquemas.
- CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica reconociendo los elementos, su simbología, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- CE3.2. Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación indicando las operaciones que se van a realizar de acuerdo con la reglamentación de las ICV y con las medidas de seguridad.
- CE3.3. Se han seleccionado las herramientas y los medios apropiados para ejecutar el montaje.
- CE3.4. Se han construido (por trazado, corte, ensamblado y rematado) las partes de la red de conducción de aire.
- CE3.5. Se han fijado, se han ensamblado y se han alineado los tramos de la red en sus soportes y en sus fijaciones.
- CE3.6. Se han instalado los elementos auxiliares a la red, difusores, compuertas, silenciadores, recuperadores entálpicos, etc.

- CE3.7. Se ha operado con las herramientas y los materiales con la calidad requerida.
- CE3.8. Se ha construido y se ha instalado la red de conductos respetando los tiempos estipulados.
- CE3.9. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- CE3.10. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA4. Realiza pruebas de estanquidad de los circuitos de una instalación aplicando y describiendo los criterios técnicos y reglamentarios.
 - CE4.1. Se han determinado los valores de presión de las pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos, agua y aire, desde los puntos de vista técnico y reglamentario.
 - CE4.2. Se han seleccionado los equipos y los instrumentos de medida apropiados.
 - CE4.3. Se ha realizado la prueba de estanquidad alcanzando las presiones estipuladas.
 - CE4.4. Se han localizado, se han valorado y se han reparado las posibles fugas en los circuitos.
 - CE4.5. Se ha operado con la calidad requerida en todas las intervenciones.
 - CE4.6. Se han reparado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
 - CE4.7. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados.
 - CE4.8. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA5. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de climatización aplicando técnicas constructivas, para lo que interpreta planos e instrucciones del fabricante.
 - CE5.1. 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 con las características de la instalación.

– CE5.2. Se han realizado y se han comprobado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (sondas, termostatos térmicos, servomotores, válvulas motorizadas, ventiladores, bombas, etc.).

– CE5.3. Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con la secuencia de funcionamiento establecida.

– CE5.4. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los instrumentos de medida para el montaje y las comprobaciones eléctricas.

– CE5.5. Se ha realizado el montaje y las comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.

– CE5.6. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados.

– CE5.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

– CE5.8. Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

• RA6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en las operaciones de montaje de instalaciones de climatización, ventilación y extracción, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

– CE6.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.

– CE6.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

– CE6.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

– CE6.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de montaje de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

– CE6.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

– CE6.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones de climatización y ventilación, así como de sus instalaciones asociadas.

– CE6.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.

– CE6.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE6.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.7.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Montaje de equipos de climatización, ventilación y extracción.

- Interpretación de documentación técnica: manuales de fabricantes, planes de montaje, planos, esquemas, etc.

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos de climatización, elementos terminales, líneas, etc.

- Montaje de equipos de climatización multizona por expansión directa.

- Montaje de equipos de climatización de volumen variable de refrigerante.

- Montaje de planta enfriadora.

- Montaje de los equipos de una unidad de tratamiento de aire.

- Fijación y nivelación de unidades climatizadoras en suelos, fachadas, salas de máquinas, etc.

- Montaje de ventiladores según condiciones de funcionamiento.

BC2. Montaje de redes de agua y refrigerantes para instalaciones de climatización.

- Interpretación de documentación técnica: manuales de fabricantes, planos, esquemas, etc.

- Mecanizado de tuberías de agua y refrigerante para instalaciones de climatización.

- Trazado y conexión de líneas de refrigerante a los equipos.
- Trazado y conexión de tuberías de agua a los equipos.
- Soportes y fijaciones de líneas de fluidos en general. Dilatadores.
- Calorifugado de tuberías.

BC3. Montaje de redes de conductos de aire.

- Interpretación de documentación técnica: manuales de fabricantes, planos, esquemas, etc.
- Mecanizado, corte y construcción de conductos de aire (método del tramo recto y por tapas).
- Montaje de conductos para climatización, ventilación y extracción.
- Soportes y fijaciones de redes de conductos en general. Dilatadores.
- Montaje de recuperadores de calor.
- Montaje y regulación de rejillas y difusores.
- Montaje de compuertas.

BC4. Pruebas y ensayos de las instalaciones.

- Interpretación de documentación técnica: manuales de fabricantes, planos, esquemas, etc.
- Vacío y pruebas de estanquidad en el circuito frigorífico de la instalación. Medida de las presiones.
- Mediciones de caudal y temperaturas en redes de aire. Medida de las presiones.
- Pruebas de estanquidad en circuitos de agua. Medida de las presiones.
- Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

BC5. Control automático de instalaciones.

- Interpretación de documentación técnica: manuales de fabricantes, planos, esquemas, etc.
- Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (compresores, bombas, ventiladores, resistencias, etc.).
- Tipos de arranque de motores de compresores y otras máquinas de la instalación.
- Diseño e interpretación de esquemas eléctricos de la instalación.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura ambiente, humedad relativa, flujo, etc.).
- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.
- Montaje y conexión con el cuadro de control central de presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, etc.
- Equipos de control por autómatas ajustables: caudal variable, *air zone*, etc.
- Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.

BC6. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en el montaje de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

- Identificación de riesgos asociados al montaje de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Protección medioambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.7.2. Unidad formativa 2: puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

- Código: MP0042_22.
- Duración: 125 horas.

1.7.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Realiza la puesta en marcha de la instalación, justifica las operaciones que se vayan a realizar y verifica los parámetros de la instalación.
 - CE1.1. Se ha interpretado el protocolo de actuación.
 - CE1.2. Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha del circuito frigorífico y de los circuitos secundarios (agua y aire).
 - CE1.3. Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
 - CE1.4. Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad, con respeto por el medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, después de verificar el estado de las válvulas del circuito frigorífico.
 - CE1.5. Se ha realizado la carga de fluidos de los diferentes circuitos secundarios de la instalación, de acuerdo con criterios técnicos y reglamentarios.
 - CE1.6. Se ha realizado la regulación y el calibrado de los equipos y de los elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, caudales de agua y aire, difusores, vasos de expansión, válvulas reguladoras de presión, etc.).

– CE1.7. 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, etc.).

– CE1.8. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los instrumentos adecuados para la puesta en marcha.

– CE1.9. Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos para la puesta en marcha.

• RA2. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, con interpretación de un plan de actuación, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

– CE2.1. Se han identificado en esquemas los planos y los programas de mantenimiento, así como los equipos y los elementos susceptibles de ser inspeccionados.

– CE2.2. Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.

– CE2.3. 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, etc.).

– CE2.4. Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivo de salubridad (limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra la legionela y de calidad del aire, etc.).

– CE2.5. Se han medido las magnitudes termodinámicas y eléctricas.

– CE2.6. Se han valorado los parámetros de funcionamiento termodinámicos y eléctricos, en relación con la eficiencia energética y con los parámetros de diseño.

– CE2.7. Se han realizado revisiones del estado de los equipos que requieran operaciones de desmontaje y montaje (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, etc.).

– CE2.8. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.

- CE2.9. Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la calidad requerida.
- CE2.10. Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- RA3. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones aplicando técnicas de detección, teniendo en cuenta la relación entre la disfunción y su causa.
- CE3.1. Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, los equipos y los instrumentos adecuados.
- CE3.2. Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- CE3.3. Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos de diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, de regulación, etc.).
- CE3.4. Se han planteado los procedimientos de intervención necesarios para la reparación (pruebas, medidas, ajustes y secuencias de actuación).
- CE3.5. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- CE3.6. Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, la calidad y la reglamentación requeridas.
- CE3.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE3.8. Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- RA4. Repara los elementos y los equipos de la instalación de climatización, ventilación y extracción, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.
- CE4.1. 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 el respeto por el medio ambiente.
- CE4.2. Se han seleccionado las herramientas y el material necesarios para la reparación.

- CE4.3. Se ha operado con las herramientas y los materiales con la calidad requerida.
- CE4.4. Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad y respeto por el medio ambiente.
- CE4.5. Se han reemplazado o, en su caso, se han reparado los componentes dañados o averiados.
- CE4.6. Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- CE4.7. Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y la calidad requeridas.
- CE4.8. Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- CE4.9. Se ha elaborado, previa reparación, un informe de trabajo de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.
- CE4.10. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, en las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
- CE5.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.
- CE5.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.
- CE5.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, etc.
- CE5.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

– CE5.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

– CE5.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación, así como de sus instalaciones asociadas.

– CE5.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación medioambiental.

– CE5.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE5.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.7.2.2. Contenidos básicos.

BC1. 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.
- Elaboración de documentación técnica (esquemas, instrucciones de funcionamiento, etc.) y cumplimentación de documentación reglamentaria.

BC2. 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.
- Interpretación de documentación técnica: manuales de fabricantes, planos, esquemas, etc.

- 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.

BC3. 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 equipo eléctrico y automático de la instalación.

- Averías en instalaciones y redes de aire y agua: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.

BC4. 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 equipo eléctrico y automático de la instalación.

- Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación. Sustitución de refrigerante.

- Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, y redes de evacuación de condensado.

BC5. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental en la puesta en marcha y el mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

- Identificación de riesgos asociados a la puesta en marcha y al mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento de las instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Protección medioambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad.

1.7.3. 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. Se recomienda comenzar por la unidad formativa número 1, para realizar todas las instalaciones, y luego sobre éstas realizar las tareas de puesta en marcha, averías y mantenimiento, correspondientes a la unidad formativa 2.

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

- Selección y uso de herramientas y equipos de medida.
- Medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones de climatización y ventilación.
- Puesta en marcha de la instalación.
- Reparación y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación.

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).

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

– Replanteo de instalaciones de climatización, utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.

– Ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones, utilizando como recursos herramientas generales y específicas.

– Intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

1.8. Módulo profesional: formación y orientación laboral.

• Código: MP0043.

• Duración: 107 horas.

1.8.1. Unidad formativa 1: prevención de riesgos laborales.

• Código: MP0043_12.

• Duración: 45 horas.

1.8.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Reconoce los derechos y las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias relacionados con la seguridad y la salud laboral.

– CE1.1. Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.

– CE1.2. Se han distinguido los principios de la acción preventiva que garantizan el derecho a la seguridad y a la salud de las personas trabajadoras.

– CE1.3. Se ha apreciado la importancia de la información y de la formación como medio para la eliminación o la reducción de los riesgos laborales.

– CE1.4. Se han comprendido las actuaciones adecuadas ante situaciones de emergencia y riesgo laboral grave e inminente.

– CE1.5. Se han valorado las medidas de protección específicas de personas trabajadoras sensibles a determinados riesgos, así como las de protección de la maternidad y la lactancia, y de menores.

– CE1.6. Se han analizado los derechos a la vigilancia y la protección de la salud en el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización.

– CE1.7. Se ha asumido la necesidad de cumplir las obligaciones de las personas trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.

• RA2. Evalúa las situaciones de riesgo derivadas de su actividad profesional analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo más habituales del sector de las industrias de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE2.1. Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE2.2. Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de ellos.

– CE2.3. Se han clasificado y se han distribuido los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE2.4. Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo de las personas con la titulación de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE2.5. Se ha llevado a cabo la evaluación de riesgos en un entorno de trabajo, real o simulado, relacionado con el sector de actividad.

• RA3. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos e identifica las responsabilidades de todos los agentes implicados.

– CE3.1. Se ha valorado la importancia de los hábitos preventivos en todos los ámbitos y en todas las actividades de la empresa.

– CE3.2. Se han clasificado los modos de organización de la prevención en la empresa en función de los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- CE3.3. Se han determinado los modos de representación de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- CE3.4. Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- CE3.5. Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuencia de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- CE3.6. Se ha establecido el ámbito de una prevención integrada en las actividades de la empresa, y se han determinado las responsabilidades y las funciones de cada uno.
- CE3.7. Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional de la titulación de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- CE3.8. Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación para una pequeña o mediana empresa del sector de actividad del título.
- RA4. Determina las medidas de prevención y protección en el entorno laboral de la titulación de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- CE4.1. Se han definido las técnicas y las medidas de prevención y de protección que se deben aplicar para evitar o disminuir los factores de riesgo, o para reducir sus consecuencias en el caso de materializarse.
- CE4.2. Se ha analizado el significado y el alcance de la señalización de seguridad de diversos tipos.
- CE4.3. Se han seleccionado los equipos de protección individual (EPI) adecuados a las situaciones de riesgo encontradas.
- CE4.4. Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- CE4.5. Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia, en donde existan víctimas de diversa gravedad.
- CE4.6. Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en el lugar del accidente ante daños de diversos tipos, así como la composición y el uso del botiquín.

1.8.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Derechos y obligaciones en seguridad y salud laboral.

- Relación entre trabajo y salud. Influencia de las condiciones de trabajo sobre la salud.
- Conceptos básicos de seguridad y salud laboral.
- Análisis de los derechos y de las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias en prevención de riesgos laborales.
- Actuación responsable en el desarrollo del trabajo para evitar las situaciones de riesgo en su entorno laboral.
- Protección de personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos.

BC2. Evaluación de riesgos profesionales.

- Análisis de factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Determinación de los daños a la salud de la persona trabajadora que se pueden derivar de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo detectados.
- Riesgos específicos en el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización en función de las probables consecuencias, del tiempo de exposición y de los factores de riesgo implicados.
- Evaluación de los riesgos encontrados en situaciones potenciales de trabajo en el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización.

BC3. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa.

- Gestión de la prevención en la empresa: funciones y responsabilidades.
- Órganos de representación y participación de las personas trabajadoras en prevención de riesgos laborales.
- Organismos estatales y autonómicos relacionados con la prevención de riesgos.

- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Participación en la planificación y en la puesta en práctica de los planes de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa.

- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios.
- Actuación responsable en situaciones de emergencias y primeros auxilios.

1.8.2. Unidad formativa 2: equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo.

- Código: MP0043_22.
- Duración: 62 horas.

1.8.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Participa responsablemente en equipos de trabajo eficientes que contribuyan a la consecución de los objetivos de la organización.

– CE1.1. Se han identificado los equipos de trabajo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización y se han valorado sus ventajas sobre el trabajo individual.

– CE1.2. Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a las de los equipos ineficaces.

– CE1.3. Se han adoptado responsablemente los papeles asignados para la eficiencia y la eficacia del equipo de trabajo.

- CE1.4. Se han empleado adecuadamente las técnicas de comunicación en el equipo de trabajo para recibir y transmitir instrucciones y coordinar las tareas.
- CE1.5. Se han determinado procedimientos para la resolución de los conflictos identificados en el seno del equipo de trabajo.
- CE1.6. Se han aceptado de forma responsable las decisiones adoptadas en el seno del equipo de trabajo.
- CE1.7. Se han analizado los objetivos alcanzados por el equipo de trabajo en relación con los objetivos establecidos y con la participación responsable y activa de sus miembros.
- RA2. Identifica los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, y los reconoce en diferentes situaciones de trabajo.
- CE2.1. Se han identificado el ámbito de aplicación, las fuentes y los principios de aplicación del derecho del trabajo.
- CE2.2. Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- CE2.3. Se han identificado los elementos esenciales de un contrato de trabajo.
- CE2.4. Se han analizado las principales modalidades de contratación y se han identificado las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- CE2.5. Se han valorado los derechos y las obligaciones que se recogen en la normativa laboral.
- CE2.6. Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en el convenio colectivo aplicable o, en su defecto, las condiciones habituales en el sector profesional relacionado con el título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- CE2.7. Se han valorado las medidas establecidas por la legislación para la conciliación de la vida laboral y familiar, y para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.
- CE2.8. Se ha analizado el recibo de salarios y se han identificado los principales elementos que lo integran.
- CE2.9. Se han identificado las causas y los efectos de la modificación, la suspensión y la extinción de la relación laboral.

- CE2.10. Se han identificado los órganos de representación de las personas trabajadoras en la empresa.
- CE2.11. Se han analizado los conflictos colectivos en la empresa y los procedimientos de solución.
- CE2.12. Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- RA3. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las contingencias cubiertas, e identifica las clases de prestaciones.
 - CE3.1. Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial del estado social y para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
 - CE3.2. Se ha delimitado el funcionamiento y la estructura del sistema de seguridad social.
 - CE3.3. Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a ella y a la empresa.
 - CE3.4. Se han determinado las principales prestaciones contributivas de seguridad social, sus requisitos y su duración, y se ha realizado el cálculo de su cuantía en algunos supuestos prácticos.
 - CE3.5. Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos, y se ha realizado el cálculo de la duración y de la cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- RA4. Planifica su itinerario profesional seleccionando alternativas de formación y oportunidades de empleo a lo largo de la vida.
 - CE4.1. Se han valorado las propias aspiraciones, motivaciones, actitudes y capacidades que permitan la toma de decisiones profesionales.
 - CE4.2. Se ha tomado conciencia de la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
 - CE4.3. Se han valorado las oportunidades de formación y empleo en otros Estados de la Unión Europea.

– CE4.4. Se ha valorado el principio de no discriminación y de igualdad de oportunidades en el acceso al empleo y en las condiciones de trabajo.

– CE4.5. Se han diseñado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE4.6. Se han determinado las competencias y las capacidades requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título, y se ha seleccionado la formación precisa para mejorarlas y permitir una adecuada inserción laboral.

– CE4.7. Se han identificado las principales fuentes de empleo y de inserción laboral para las personas con la titulación de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE4.8. Se han empleado adecuadamente las técnicas y los instrumentos de búsqueda de empleo.

– CE4.9. Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

1.8.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

- Diferenciación entre grupo y equipo de trabajo.
- Valoración de las ventajas y los inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización, según las funciones que desempeñen.
- Dinámicas de grupo.
- Equipos de trabajo eficaces y eficientes.
- Participación en el equipo de trabajo: desempeño de papeles, comunicación y responsabilidad.
- Conflicto: características, tipos, causas y etapas.

- Técnicas para la resolución o la superación del conflicto.

BC2. Contrato de trabajo.

- Derecho del trabajo.
- Organismos públicos (administrativos y judiciales) que intervienen en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional de la titulación de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Análisis de las principales condiciones de trabajo: clasificación y promoción profesional, tiempo de trabajo, retribución, etc.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Sindicatos de trabajadores y asociaciones empresariales.
- Representación de las personas trabajadoras en la empresa.
- Conflictos colectivos.

- Nuevos entornos de organización del trabajo.

BC3. Seguridad social, empleo y desempleo.

- La seguridad social como pilar del estado social.
- Estructura del sistema de seguridad social.
- Determinación de las principales obligaciones de las personas empresarias y de las trabajadoras en materia de seguridad social.

- Protección por desempleo.
- Prestaciones contributivas de la seguridad social.

BC4. Búsqueda activa de empleo.

- Conocimiento de los propios intereses y de las propias capacidades formativo-profesionales.

- Importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional de las personas con la titulación de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

- Itinerarios formativos relacionados con la titulación de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Proceso de toma de decisiones.

- Proceso de búsqueda de empleo en el sector de actividad.

- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

1.8.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado se pueda insertar laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización.

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).

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

- Manejo de las fuentes de información para la elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial en lo referente al sector de las industrias de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Puesta en práctica de técnicas activas de búsqueda de empleo:
 - Realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre las propias aspiraciones, competencias y capacidades.
 - Manejo de fuentes de información, incluidos los recursos de internet para la búsqueda de empleo.
 - Preparación y realización de cartas de presentación y currículos (se potenciará el empleo de otros idiomas oficiales en la Unión Europea en el manejo de información y elaboración del curriculum Europass).
 - Familiarización con las pruebas de selección de personal, en particular la entrevista de trabajo.
 - Identificación de ofertas de empleo público a las que se puede acceder en función de la titulación, y respuesta a su convocatoria.
 - Formación de equipos en el aula para la realización de actividades mediante el empleo de técnicas de trabajo en equipo.
 - Estudio de las condiciones de trabajo del sector de las industrias instaladoras de frío y climatización a través del manejo de la normativa laboral, de los contratos más comúnmente utilizados y del convenio colectivo de aplicación en el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización.
 - Superación de cualquier forma de discriminación en el acceso al empleo y en el desarrollo profesional.
 - Análisis de la normativa de prevención de riesgos laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, así como la colaboración en la definición de un plan de prevención para la empresa y de las medidas necesarias para su puesta en práctica.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que, por lo menos, dos sesiones de trabajo semanales sean consecutivas.

1.9. Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora.

- Código: MP0044.
- Duración: 53 horas.

1.9.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Desarrolla su espíritu emprendedor identificando las capacidades asociadas a él y definiendo ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación y la creatividad.

– CE1.1. Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

– CE1.2. Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como dinamizador del mercado laboral y fuente de bienestar social.

– CE1.3. Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación, la responsabilidad y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

– CE1.4. Se han analizado las características de las actividades emprendedoras en el sector de las industrias de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE1.5. Se ha valorado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

– CE1.6. Se han valorado ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación, por la creatividad y por su factibilidad.

– CE1.7. Se ha decidido, a partir de las ideas emprendedoras, una determinada idea de negocio del ámbito de la instalación y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, que servirá de punto de partida para la elaboración del proyecto empresarial.

– CE1.8. Se ha analizado la estructura de un proyecto empresarial y se ha valorado su importancia como paso previo a la creación de una pequeña empresa.

• RA2. Decide la oportunidad de creación de una pequeña empresa para el desarrollo de la idea emprendedora, previo análisis de la relación entre la empresa y el entorno, del proceso productivo, de la organización de los recursos humanos y de los valores culturales y éticos.

– CE2.1. Se ha valorado la importancia de las pequeñas y medianas empresas en el tejido empresarial gallego.

– CE2.2. Se ha analizado el impacto ambiental de la actividad empresarial y la necesidad de introducir criterios de sostenibilidad en los principios de actuación de las empresas.

– CE2.3. Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa y, en especial, en los aspectos tecnológico, económico, social, ambiental, demográfico y cultural.

– CE2.4. Se ha apreciado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con proveedores, con las administraciones públicas, con las entidades financieras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

– CE2.5. Se han determinado los elementos del entorno general y específico de una pequeña o mediana empresa de instalación y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización en función de su posible ubicación.

– CE2.6. Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

– CE2.7. Se ha valorado la importancia del balance social de una empresa relacionada con la instalación y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, y se han distribuido los principales costes sociales en los que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

– CE2.8. Se han identificado, en empresas de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

– CE2.9. Se han definido los objetivos empresariales incorporando valores éticos y sociales.

– CE2.10. Se han analizado los conceptos de cultura empresarial, y de comunicación e imagen corporativas, así como su relación con los objetivos empresariales.

– CE2.11. Se han distribuido las actividades y los procesos básicos que se realizan en una empresa de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, y se han delimitado las relaciones de coordinación y dependencia dentro del sistema empresarial.

– CE2.12. Se ha elaborado un plan de empresa que incluya la idea de negocio, la ubicación, la organización del proceso productivo y de los recursos necesarios, la responsabilidad social y el plan de marketing.

• RA3. Selecciona la forma jurídica teniendo en cuenta las implicaciones legales asociadas y el proceso para su constitución y puesta en marcha.

– CE3.1. Se ha analizado el concepto de persona empresaria, así como los requisitos que se precisan para desarrollar la actividad empresarial.

– CE3.2. Se han analizado las formas jurídicas de la empresa y se han determinado las ventajas y las desventajas de cada una en relación con su idea de negocio.

– CE3.3. Se ha valorado la importancia de las empresas de economía social en el sector de las industrias de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

– CE3.4. Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de las personas propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

– CE3.5. Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para cada forma jurídica de empresa.

– CE3.6. Se han identificado los trámites exigidos por la legislación para la constitución de una pequeña o mediana empresa en función de su forma jurídica.

– CE3.7. Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas a la hora de poner en marcha una pequeña o mediana empresa.

– CE3.8. Se han analizado las ayudas y subvenciones para la creación y puesta en marcha de empresas de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, teniendo en cuenta su ubicación.

– CE3.9. Se ha incluido en el plan de empresa información relativa a la elección de la forma jurídica, los trámites administrativos, las ayudas y las subvenciones.

• RA4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña o mediana empresa, identifica las principales obligaciones contables y fiscales, y cumple la documentación.

– CE4.1. Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

– CE4.2. Se han distribuido las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente al equilibrio de la estructura financiera y a la solvencia, a la liquidez y a la rentabilidad de la empresa.

– CE4.3. Se han definido las obligaciones fiscales (declaración censal, IAE, liquidaciones trimestrales, resúmenes anuales, etc.) de una pequeña y de una mediana empresa relacionadas con la instalación y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, y se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal (liquidaciones trimestrales y liquidaciones anuales).

– CE4.4. Se ha cumplimentado con corrección, mediante procesos informáticos, la documentación básica de carácter comercial y contable (notas de pedido, albaranes, facturas, recibos, cheques, pagarés y letras de cambio) para una pequeña y una mediana empresa de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, y se han distribuido los circuitos que recorre esa documentación en la empresa.

– CE4.5. Se ha elaborado el plan financiero y se ha analizado la viabilidad económica y financiera del proyecto empresarial.

1.9.2. Contenidos básicos.

BC1. Iniciativa emprendedora.

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de instalación y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

- La cultura emprendedora en la Unión Europea, en España y en Galicia.

- Factores clave de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad, formación, responsabilidad y colaboración.

- Actuación de las personas emprendedoras en el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización.

- El riesgo como factor inherente a la actividad emprendedora.

- Valoración del trabajo por cuenta propia como fuente de realización personal y social.

- Ideas emprendedoras: fuentes de ideas, maduración y evaluación de éstas.

• Proyecto empresarial: importancia y utilidad, estructura y aplicación en el ámbito de la instalación y el mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

BC2. La empresa y su entorno.

• La empresa como sistema: concepto, funciones y clasificaciones.

• Análisis del entorno general de una pequeña o mediana empresa de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización: aspectos tecnológico, económico, social, ambiental, demográfico y cultural.

• Análisis del entorno específico de una pequeña o mediana empresa de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización: clientes, proveedores, administraciones públicas, entidades financieras y competencia.

• Ubicación de la empresa.

• La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

• Responsabilidad social de la empresa y compromiso con el desarrollo sostenible.

• Cultura empresarial, y comunicación e imagen corporativas.

• Actividades y procesos básicos en la empresa. Organización de los recursos disponibles. Externalización de actividades de la empresa.

• Descripción de los elementos y estrategias del plan de producción y del plan de marketing.

BC3. Creación y puesta en marcha de una empresa.

• Formas jurídicas de las empresas.

• Responsabilidad legal del empresario.

• La fiscalidad de la empresa como variable para la elección de la forma jurídica.

• Proceso administrativo de constitución y puesta en marcha de una empresa.

• Vías de asesoramiento para la elaboración de un proyecto empresarial y para la puesta en marcha de la empresa.

- Ayudas y subvenciones para la creación de una empresa de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y gestión de ayudas y subvenciones.

BC4. Función administrativa.

- Análisis de las necesidades de inversión y de las fuentes de financiación de una pequeña y de una mediana empresa en el sector de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Concepto y nociones básicas de contabilidad: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

- Análisis de la información contable: equilibrio de la estructura financiera y ratios financieras de solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

- Plan financiero: estudio de la viabilidad económica y financiera.

- Obligaciones fiscales de una pequeña y de una mediana empresa.

- Ciclo de gestión administrativa en una empresa de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización: documentos administrativos y documentos de pago.

- Cuidado en la elaboración de la documentación administrativo-financiera.

1.9.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

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

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las empresas de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

– Realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras y ajustar su necesidad al sector de las industrias de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

– Utilización de programas de gestión administrativa y financiera para pequeñas y medianas empresas del sector.

– Realización de un proyecto empresarial relacionado con la actividad de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización, compuesto por un plan de empresa y un plan financiero, y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio.

El plan de empresa incluirá los siguientes aspectos: maduración de la idea de negocio, ubicación, organización de la producción y de los recursos, justificación de su responsabilidad social, plan de marketing, elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y ayudas y subvenciones.

El plan financiero incluirá el plan de tesorería, la cuenta de resultados provisional y el balance provisional, así como el análisis de su viabilidad económica y financiera.

Es aconsejable que el proyecto empresarial se vaya realizando conforme se desarrollen los contenidos relacionados en los resultados de aprendizaje.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que, por lo menos, dos sesiones de trabajo sean consecutivas.

1.10. Módulo profesional: formación en centros de trabajo.

• Código: MP0244.

• Duración: 410 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Identifica la estructura y la organización de la empresa en relación con la producción y la comercialización de las instalaciones que monta o repara.

– CE1.1. Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área.

- CE1.2. Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- CE1.3. Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, etc.
- CE1.4. Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- CE1.5. Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- CE1.6. Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.
- RA2. Muestra hábitos éticos y laborales en el desarrollo de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.
- CE2.1. Se han reconocido y se han justificado:
 - Disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
 - Actitudes personales (puntualidad, empatía, etc.) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, etc.) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Requisitos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - Requisitos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con la jerarquía establecida en la empresa.
 - Actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Necesidades formativas para la inserción y la reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional.

– CE2.2. 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.

– CE2.3. Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

– CE2.4. Se ha mantenido una actitud de respeto por el medio ambiente en las actividades desarrolladas.

– CE2.5. Se han mantenido organizados, limpios y libres de obstáculos el puesto de trabajo y el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

– CE2.6. Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

– CE2.7. Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

– CE2.8. Se ha coordinado con el resto del equipo se han comunicado las incidencias relevantes.

– CE2.9. Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

– CE2.10. Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y los procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

• RA3. Montaje instalaciones frigoríficas y de climatización, siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.

– CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se han reconocido los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

– CE3.2. Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y se han seleccionado las herramientas y los materiales necesarios.

– CE3.3. Se han realizado operaciones de mecanizado y construcción de tuberías.

– CE3.4. Se ha realizado la localización, la fijación, las nivelaciones, los alineamientos y la interconexión de los equipos y de los accesorios, utilizando técnicas correctas.

- CE3.5. Se ha realizado la prueba de estanquidad y se han alcanzado las presiones estipuladas.
- CE3.6. Se han montado los cuadros eléctricos y los sistemas automáticos, de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
- CE3.7. Se han realizado y se han comprobado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (presostatos, sondas, motores, térmicos, etc.).
- CE3.8. Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones.
- CE3.9. Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- CE3.10. Se han realizado las operaciones con criterios de respeto por el medio ambiente.
- CE3.11. Se ha participado y se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, y se ha mostrado iniciativa e interés.
- RA4. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.
- CE4.1. Se han interpretado los programas de mantenimiento.
- CE4.2. 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, etc.).
- CE4.3. Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivo de salubridad.
- CE4.4. Se han realizado revisiones del estado de los equipos que requieran operaciones de desmontaje y montaje (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, etc.).
- CE4.5. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los instrumentos para las operaciones de mantenimiento preventivo.

- CE4.6. Se ha completado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- CE4.7. Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y la calidad requeridas.
- CE4.8. Se han realizado las operaciones con criterios de respeto por el medio ambiente.
- CE4.9. Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo y se ha mostrado iniciativa e interés.
- RA5. Participa en el diagnóstico y en la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, aplicando las técnicas y los procedimientos de mantenimiento correctivo.
- CE5.1. Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- CE5.2. Se han propuesto hipótesis de las causas de la avería y de su repercusión en la instalación.
- CE5.3. Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, etc.).
- CE5.4. Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería, tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y el respeto por el medio ambiente.
- CE5.5. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los equipos necesarios para acometer el proceso de reparación.
- CE5.6. Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad y respeto por el medio ambiente.
- CE5.7. Se han reemplazado o, en su caso, se han reparado los componentes dañados o averiados.
- CE5.8. Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.
- CE5.9. Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y la calidad requeridas.

- CE5.10. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- CE5.11. Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- CE5.12. Se han realizado las operaciones con criterios de respeto por el medio ambiente.
- CE5.13. Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo y se ha mostrado iniciativa e interés.
- RA6. Participa en la puesta en marcha de las instalaciones realizadas por la empresa y de los equipos a su cargo.
- CE6.1. Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- CE6.2. Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad, con respeto por el medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, previa verificación del estado de las válvulas.
- CE6.3. Se ha realizado la regulación y el calibrado de los equipos y de los elementos de la instalación, según los parámetros de funcionamiento.
- CE6.4. Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- CE6.5. Se han seleccionado y se han utilizado las herramientas y los instrumentos para la puesta en marcha.
- CE6.6. Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, la calidad y la reglamentación requeridas.
- CE6.7. Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.
- CE6.8. Se han seguido las normas de seguridad, especialmente en lo relativo al uso de API.
- RA7. Participa en las tareas de configuración de pequeñas instalaciones y su legalización, realizando esquemas y planos, y elaborando la documentación necesaria.
- CE7.1. Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones utilizando la simbología establecida.

- CE7.2. Se han calculado las canalizaciones de aire utilizando tablas y programas informáticos.
- CE7.3. Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.
- CE7.4. Se han representado circuitos eléctricos de instalaciones especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- CE7.5. Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriado, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, etc.).
- CE7.6. Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- CE7.7. Se han dibujado planos de las instalaciones en escalas y formatos normalizados.
- CE7.8. Se ha cumplimentado la documentación necesaria para la legalización de la instalación.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y los objetivos generales propios de este título que se hayan alcanzado en el centro educativo, o a desarrollar competencias características de difícil consecución en él.

ANEXO II

A) Espacios mínimos:

Espacio formativo	Superficie en m ² (30 alumnos/as)	Superficie en m ² (20 alumnos/as)	Grado de utilización
• Aula polivalente	60	60	15%
• Aula técnica	90	60	15%
• Taller de instalaciones térmicas	180	150	35%
• Taller de técnicas de montaje	150	120	15%
• Taller de instalaciones eléctricas y automatismos	120	90	20%

- La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria podrá autorizar unidades para menos de treinta puestos escolares, por lo que será posible reducir los espacios formativos proporcionalmente al número de alumnos y alumnas, tomando como referencia para la determinación de las superficies necesarias las cifras indicadas en las columnas segunda y tercera de la tabla.

- El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas en el centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto de la duración total de éstas.

- En el margen permitido por el grado de utilización, los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos y alumnas que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

- En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

B) Equipamientos mínimos:

Equipamiento
Equipamientos informáticos instalados en red con acceso a internet. <i>Software específico.</i>
Equipamientos audiovisuales.
Equipamientos de medida de parámetros eléctricos.
Fuentes de alimentación.
Juegos de sondas.
Autómatas programables.
Bancos de ensayo de máquinas eléctricas.
Motores monofásicos y trifásicos.
Reguladores de velocidad.
Centralitas de regulación para cámaras frigoríficas.
Programadores de desescarche.
Equipos de soldadura TIG, MIG-MAG y oxiacetilénica.
Valvulería.
Contadores de calorías.
Intercambiadores de calor de placas.
Depósitos de inercia.
Bombas de calor aire agua.
Equipos <i>split inverter</i> .
Equipos <i>casette inverter</i> .
Equipo VRV.
Ventiladores.
Compuertas.
Servomotores.
<i>Fan-coils</i> .
Circuladores.
Bancos de trabajo.
Herramienta general y específica: manual y eléctrica.
Cámaras frigoríficas de paneles desmontables.
Compresores herméticos y semiherméticos.
Unidades condensadoras: de aire y de agua.
Evaporadores: de aire con desescarche por resistencias y de placas.
Válvulas de expansión: termostáticas y electrónicas.
Válvulas reguladoras: de presión, de retención y de paso manuales.
Electroválvulas.
Botellas de refrigerante.
Bombas de vacío.
Vacuómetros.
Básculas de carga.
Detectores de fugas de refrigerante.

CVE-DOG: db7a8514-b869-4f5c-8cd6-2cb8d1b70c06

ANEXO III

A) Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de instalaciones frigoríficas y de climatización:

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
• MP0036. Máquinas y equipos térmicos.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones.	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.	Organización y proyectos de sistemas energéticos. Sistemas electrotécnicos y automáticos.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0039. Configuración de instalaciones de frío y climatización.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0043. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.

B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia:

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
• Profesorado de enseñanza secundaria.	Formación y orientación laboral	Diplomado/a en ciencias empresariales. Diplomado/a en relaciones laborales. Diplomado/a en trabajo social. Diplomado/a en educación social. Diplomado/a en gestión y administración pública.
	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Ingeniero/a técnico/a industrial, en todas sus especialidades. Ingeniero/a técnico/a aeronáutico/a, en todas sus especialidades. Ingeniero/a técnico/a de obras públicas, en todas sus especialidades. Ingeniero/a técnico/a de telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniero/a técnico/a naval, en todas sus especialidades. Ingeniero/a técnico/a agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniero/a técnico/a de minas, en todas sus especialidades. Diplomado/a en máquinas navales.
	Sistemas electrotécnicos y automáticos.	Diplomado/a en radioelectrónica naval. Ingeniero/a técnico/a aeronáutico/a, especialidad en aeronavegación. Ingeniero/a técnico/a en informática de sistemas. Ingeniero/a técnico/a industrial, especialidad en electricidad y especialidad en electrónica industrial. Ingeniero/a técnico/a de telecomunicación, en todas sus especialidades.

C) Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas de la educativa, y orientaciones para la Administración educativa:

Módulos profesionales	Titulaciones
<ul style="list-style-type: none"> • MP0036. Máquinas y equipos térmicos. • MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos. • MP0039. Configuración de instalaciones de frío y climatización. • MP0043. Formación y orientación laboral. • MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

Módulos profesionales	Titulaciones
<ul style="list-style-type: none"> • MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones. • MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial. • MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales. • MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. • Diplomado/a, ingeniero/a técnico/a o arquitecto/a técnico/a, o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes.

ANEXO IV

A) Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización al amparo de la Ley orgánica 2/2006:

Módulos profesionales incluidos en los ciclos formativos establecidos en la LOGSE	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): instalaciones frigoríficas y de climatización
• Máquinas y equipamientos frigoríficos.	• MP0036. Máquinas y equipos térmicos.
• Técnicas de mecanizado y unión para el montaje y el mantenimiento de instalaciones.	• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones.
• Instalaciones eléctricas y automatismos.	• MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.
• Instalaciones frigoríficas.	• MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial. • MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.
• Instalaciones de climatización y ventilación.	• MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
• Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	• MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.
• Formación en centro de trabajo del título de técnico en montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.	• MP0244. Formación en centros de trabajo.

B) Convalidaciones con materias del bachillerato:

Módulo profesional	Materia de bachillerato
• MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.	• Electrotecnia.

ANEXO V

A) Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con arreglo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación:

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
• UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.	• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones.
• UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.	• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones. MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.
• UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones.
• UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones. • MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.
• UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial. • UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.	• MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial. • MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
<ul style="list-style-type: none"> • UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción. • UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación:

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
<ul style="list-style-type: none"> • MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones. • MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos. • MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial. • MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial. • UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.
<ul style="list-style-type: none"> • MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones. • MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos. • MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción. • UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

ANEXO VI

Organización de los módulos profesionales del ciclo formativo para el régimen ordinario

Curso	Módulo	Duración	Especialidad del profesorado
1.º	• MP0036. Máquinas y equipos térmicos.	240	Organización y proyectos de sistemas energéticos.
1.º	• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones.	240	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.
1.º	• MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.	266	Organización y proyectos de sistemas energéticos. Sistemas electrotécnicos y automáticos.
1.º	• MP0039. Configuración de instalaciones de frío y climatización.	107	Organización y proyectos de sistemas energéticos.
1.º	• MP0043. Formación y orientación laboral.	107	Formación y orientación laboral.
Total 1.º (FCE)		960	
2.º	• MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.	157	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.
2.º	• MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.	210	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.
2.º	• MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.	210	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.
2.º	• MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación y orientación laboral.
Total 2.º (FCE)		630	
2.º	• MP0244. Formación en centros de trabajo.	410	

ANEXO VII

Organización de los módulos profesionales en unidades formativas de menor duración

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0036. Máquinas y equipos térmicos.	• MP0036_13. Magnitudes e instrumentos de medida en los equipos térmicos.	30
	• MP0036_23. Máquinas y equipos frigoríficos.	105
	• MP0036_33. Máquinas y equipos de calefacción, energía solar térmica y agua caliente sanitaria.	105

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0037. Técnicas de montaje de instalaciones.	• MP0037_13. Técnicas de expresión gráfica y procesos de mecanizado.	60
	• MP0037_23. Técnicas de mecanizado y unión.	80
	vMP0037_33. Técnicas de soldadura.	100
• MP0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.	• MP0038_13. Circuitos y esquemas eléctricos básicos.	30
	• MP0038_23. Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos asociados a los equipos térmicos.	160
	• MP0038_33. Automatas programables asociados a los equipos térmicos.	76
• MP0039. Configuración de instalaciones de frío y climatización.	• MP0039_12. Configuración de instalaciones de frío.	65
	• MP0039_22. Configuración de instalaciones de climatización.	42
• MP0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.	• MP0040_12. Montaje de equipos de refrigeración comercial.	75
	• MP0040_22. Puesta en marcha y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.	82
• MP0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.	• MP0041_12. Montaje de instalaciones frigoríficas industriales.	70
	• MP0041_22. Puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.	140
• MP0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.	• MP0042_12. Montaje de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.	85
	• MP0042_22. Puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.	125
• MP0043. Formación y orientación laboral.	• MP0043_12. Prevención de riesgos laborales.	45
	• MP0043_22. Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo.	62