

I. DISPOSICIÓN XERAIS

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

DECRETO 161/2011, do 7 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

O Estatuto de autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é competencia plena da Comunidade Autónoma de Galicia a regulación e a administración do ensino en toda a súa extensión, nos seus niveis e graos, nas súas modalidades e especialidades, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme o punto primeiro do seu artigo 81, a desenvolvan.

A Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, das cualificacións e da formación profesional, ten por obxecto a ordenación dun sistema integral de formación profesional, cualificacións e acreditación que responda con eficacia e transparencia ás demandas sociais e económicas a través das modalidades formativas.

A dita lei establece que a Administración xeral do Estado, de conformidade co que se dispón no artigo 149.1, 30.^a e 7.^a da Constitución española, e logo da consulta ao Consello Xeral de Formación Profesional, determinará os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade que constituirán as ofertas de formación profesional referidas ao Catálogo nacional de cualificacións profesionais, creado polo Real decreto 1128/2003, do 5 de setembro, e modificado polo Real decreto 1416/2005, do 25 de novembro, cuxos contidos poderán ampliar as administracións educativas no ámbito das súas competencias.

Establece, así mesmo, que os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade terán carácter oficial e validez en todo o territorio do Estado e serán expedidos polas administracións competentes, a educativa e a laboral respectivamente.

A Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece no seu capítulo III que se entende por currículo o conxunto de obxectivos, competencias básicas, contidos, métodos pedagóxicos e criterios de avaliación de cada unha das ensinanzas reguladas pola citada lei.

No seu capítulo V establece as directrices xerais da formación profesional inicial e dispón que o Goberno, logo da consulta ás comunidades autónomas, establecerá as titulacións correspondentes aos estudos de formación profesional, así como os aspectos básicos do currículo de cada unha delas.

O Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, estableceu no seu capítulo II a estrutura dos títulos de formación profesional, tomando como base o Catálogo nacional de cualificacións profesionais, as directrices fixadas pola Unión Europea e outros aspectos de interese social.

No seu capítulo IV, dedicado á definición do currículo polas administracións educativas en desenvolvemento do artigo 6.3 da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece que as administracións educativas, no ámbito das súas competencias, establecerán os currículos correspondentes ampliando e contextualizando os contidos dos títulos á realidade socioeconómica do territorio da súa competencia, e respectando o seu perfil profesional.

O Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia, determina nos seus capítulos III e IV, dedicados ao currículo e a organización das ensinanzas, a estrutura que deben seguir os currículos e os módulos profesionais dos ciclos formativos na Comunidade Autónoma de Galicia.

Publicado o Real decreto 1793/2010, do 30 de decembro, polo que se establece o título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización, e se fixan as súas ensinanzas mínimas, e de acordo co seu artigo 10.2, correspóndelle á Consellería de Educación e Ordenación Universitaria establecer o currículo correspondente no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia.

Consonte o anterior, este decreto desenvolve o currículo do ciclo formativo de formación profesional de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización. Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e unha proxección profesional futura.

Para estes efectos, e de acordo co establecido no citado Decreto 114/2010, do 1 de xullo, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a perspectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así como os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para efectos de docencia.

Así mesmo, determínanse os accesos a outros estudos, as validacións, exencións e equivalencias, e a información sobre os requisitos necesarios segundo a lexislación vixente para o exercicio profesional, cando proceda.

O currículo que se establece neste decreto desenvólvese tendo en conta o perfil profesional do título a través dos obxectivos xerais que o alumnado debe alcanzar ao finalizar o ciclo formativo e os obxectivos propios de cada módulo profesional, expresados a través dunha serie de resultados de aprendizaxe, entendidos como as competencias que deben adquirir os alumnos e as alumnas nun contexto de aprendizaxe, que lles permitirán conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociado a cada resultado de aprendizaxe establécese unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que proporcionarán o soporte de información e destreza precisos para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título.

Neste sentido, a inclusión do módulo de formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas esixencias derivadas do Sistema Nacional de Cualificacións e Formación Profesional.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere estas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo, ao capacitalo para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

De acordo co artigo 10 do citado Decreto 114/2010, do 1 de xullo, establécese a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración, coa finalidade de facilitar a formación ao longo da vida, respectando, en todo caso, a necesaria coherencia da formación asociada a cada unha delas.

De conformidade co exposto, por proposta do conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria, no exercicio da facultade outorgada polo artigo 34 da Lei 1/1983, do 22 de febreiro, reguladora da Xunta e da súa Presidencia, modificada polas leis 11/1988, do 20

de outubro; 2/2007, do 28 de marzo, e 12/2007, do 27 de xullo, conforme os ditames do Consello Galego de Formación Profesional e do Consello Escolar de Galicia, e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia, na súa reunión do día sete de xullo de dous mil once,

DISPOÑO:

CAPÍTULO I

Disposicións xerais

Artigo 1. *Obxecto.*

Este decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia para as ensinanzas de formación profesional relativas ao título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización, determinado polo Real decreto 1793/2010, do 30 de decembro.

CAPÍTULO II

Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e perspectiva do título no sector ou nos sectores

Artigo 2. *Identificación.*

O título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización identifícase polos seguintes elementos:

- Denominación: instalacións frigoríficas e de climatización.
- Nivel: formación profesional de grao medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: instalación e mantemento.
- Referente europeo: CINE–3 (Clasificación internacional normalizada da educación).

Artigo 3. *Perfil profesional do título.*

O perfil profesional do título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e

sociais, así como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo nacional de cualificacións profesionais incluídas no título.

Artigo 4. Competencia xeral.

A competencia xeral deste título consiste en montar e manter instalacións frigoríficas, de climatización e de ventilación aplicando a normativa e os protocolos de calidade, de seguridade e de prevención de riscos laborais establecidos, de xeito que se asegure a súa funcionalidade e o respecto polo ambiente.

Artigo 5. Competencias profesionais, persoais e sociais.

As competencias profesionais, persoais e sociais deste título son as que se relacionan:

a) Obter os datos necesarios a partir da documentación técnica para realizar as operacións asociadas á montaxe e ao mantemento das instalacións.

b) Configurar e dimensionar as instalacións cumprindo a normativa e os requisitos da clientela, para seleccionar os equipamentos e os elementos que as compoñen.

c) Elaborar o orzamento de montaxe ou de mantemento das instalacións.

d) Xuntar os recursos e os medios necesarios para acometer a execución da montaxe ou do mantemento das instalacións.

e) Tracexar as instalacións de acordo coa documentación técnica para garantir a viabilidade da montaxe, así como resolver os problemas da súa competencia e informar doutras continxencias.

f) Montar equipamentos e demais elementos auxiliares asociados ás instalacións frigoríficas, de climatización e de ventilación (compresores, intercambiadores, válvulas e condutos, etc.), en condicións de calidade, seguridade e respecto polo ambiente, de xeito que se asegure o seu funcionamento.

g) Montar sistemas eléctricos e de regulación e control asociados ás instalacións frigoríficas, de climatización e de ventilación, en condicións de calidade e seguridade, de xeito que se asegure o seu funcionamento.

h) Aplicar técnicas de mecanizado e unión para o mantemento e a montaxe de instalacións frigoríficas, de climatización e de ventilación, en condicións de calidade, seguridade e respecto polo ambiente.

i) Medir os parámetros e realizar as probas e a verificación, tanto as funcionais como as regulamentarias das instalacións, para comprobar e axustar o seu funcionamento.

j) Localizar e diagnosticar as disfuncións dos equipamentos e dos elementos das instalacións, utilizando os medios apropiados e aplicando procedementos establecidos, coa seguridade requirida.

k) Reparar, manter e substituír equipamentos e elementos nas instalacións, en condicións de calidade, seguridade e respecto polo ambiente, para asegurar ou restablecer as condicións de funcionamento.

l) Pór en marcha a instalación, realizando as probas de seguridade e de funcionamento de máquinas, automatismos e dispositivos de seguridade, tras a montaxe ou o mantemento dunha instalación.

m) Elaborar a documentación técnica e administrativa regulamentaria asociada aos procesos de montaxe e de mantemento das instalacións.

n) Aplicar os protocolos e as medidas preventivas de riscos laborais e de protección ambiental durante o proceso produtivo, para evitar danos nas persoas e no contorno laboral e ambiental.

ñ) Actuar con responsabilidade e autonomía no ámbito da súa competencia, organizando e desenvolvendo o traballo asignado, cooperando ou traballando en equipo con outros profesionais no ámbito do traballo.

o) Adaptarse ás novas situacións laborais orixinadas por cambios tecnolóxicos e organizativos nos procesos produtivos, actualizando os coñecementos e utilizando os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida, e as tecnoloxías da comunicación e da información.

p) Resolver responsablemente as incidencias relativas á actividade propia, identificando as súas causas, dentro do ámbito da competencia e da autonomía propias.

q) Exercer os dereitos e cumprir as obrigas derivadas da actividade profesional, de acordo co establecido na lexislación, participando activamente na vida económica, social e cultural.

r) Comunicarse eficazmente, respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.

s) Aplicar procedementos de calidade, de accesibilidade universal e de deseño para todos nas actividades profesionais incluídas nos procesos de produción ou prestación de servizos.

t) Realizar a xestión básica para a creación e o funcionamento dunha pequena empresa, e ter iniciativa na actividade profesional.

Artigo 6. Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo nacional de cualificacións profesionais incluídas no título.

Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

a) Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas, IMA040_2 (Real decreto 295/2004, do 20 de febreiro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC0114_2: montar instalacións de refrixeración comercial e industrial.

– UC0115_2: manter instalacións de refrixeración comercial e industrial.

b) Montaxe e mantemento de instalacións de climatización e ventilación-extracción, IMA369_2 (Real decreto 182/2008, do 8 de febreiro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC1158_2: montar instalacións de climatización e ventilación-extracción.

– UC1159_2: manter instalacións de climatización e ventilación-extracción.

Artigo 7. Contorno profesional.

1. As persoas con este perfil profesional exercen a súa actividade nas empresas de montaxe e mantemento de instalacións térmicas e de fluídos relacionadas cos subsectores do frío comercial, do frío industrial e da climatización, tanto no sector de edificación e obra civil como no industrial.

2. As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

– Instalador/ora frigorista en instalacións comerciais.

– Mantedor/ora frigorista en instalacións comerciais.

- Instalador/ora frigorista en procesos industriais.
- Mantedor/ora frigorista en procesos industriais.
- Instalador/ora ou montador/ora de equipamentos de climatización, ventilación-extracción, redes de distribución e equipamentos terminais.
- Mantedor/ora ou reparador/ora de equipamentos de climatización, ventilación-extracción, redes de distribución e equipamentos terminais.

Artigo 8. Prospectiva do título no sector ou nos sectores.

1. O perfil profesional deste título, dentro do sector produtivo, sinala unha evolución cara ás competencias relacionadas co emprego de novos fluídos refrixerantes e sistemas electrónicos que incrementan o rendemento e o uso de máquinas con altas capacidades de aforro enerxético.

2. Desde o punto de vista das funcións, estas mantéñense e evolucionan cara a un incremento das competencias relacionadas coa calidade, a seguridade e o respecto polo ambiente.

3. Os procesos de montaxe e mantemento terán que adaptarse á normativa que se refire aos tratamentos e á xestión de residuos e axentes contaminantes.

4. A evolución tecnolóxica tende a sistemas enerxeticamente máis eficientes polo uso da electrónica, os automatismos e novos materiais.

5. As estruturas organizativas dirixense cara á toma de decisións descentralizadas, potenciando a autonomía e o traballo en equipo.

6. Desenvólvense novos campos de produción de frío, entre os cales se pode destacar os sistemas de absorción, utilizando a calor residual de instalacións produtoras de calor ou mediante o uso de paneis solares térmicos.

CAPÍTULO III

Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto

Artigo 9. Obxectivos xerais.

Os obxectivos xerais deste ciclo formativo son os seguintes:

a) Seleccionar a información técnica e regulamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, etc., para elaborar a documentación da instalación (técnica e administrativa).

b) Calcular as características técnicas das instalacións e dos equipamentos que as compoñen, aplicando a normativa e procedementos de cálculo, para configurar e dimensionar as instalacións.

c) Seleccionar e comparar os equipamentos e os elementos das instalacións, avaliando as características técnicas coas prestacións obtidas de catálogos, etc., para configurar as instalacións.

d) Elaborar esquemas das instalacións utilizando a simboloxía, os procedementos de debuxo e as tecnoloxías adecuadas para configurar as instalacións.

e) Obter e valorar o custo dos materiais e da man de obra, consultando catálogos e unidades de obra, etc., para elaborar os orzamentos de montaxe ou mantemento.

f) Identificar e seleccionar as ferramentas, os equipamentos de montaxe, os materiais e os medios de seguridade, etc., analizando as condicións da obra e tendo en conta as operacións para dotarse dos recursos e dos medios necesarios.

g) Identificar e marcar a posición de equipamentos e elementos, interpretando e relacionando os planos da instalación co lugar de localización, para realizar a implantación da obra.

h) Manexar máquinas-ferramenta e ferramentas aplicando procedementos operativos, e describir o seu funcionamento, para montar e manter equipamentos e instalacións.

i) Manexar os instrumentos e os equipamentos de medida conectándoos adecuadamente, así como explicar o seu funcionamento e avaliar o resultado obtido, para medir os parámetros da instalación.

j) Fixar e conectar os equipamentos e os elementos utilizando técnicas de mecanizado e unión, para montar e manter equipamentos e instalacións.

k) Realizar os cadros e a instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando e control e conectando os seus elementos, para montar os sistemas eléctricos e de regulación e control.

l) Analizar as disfuncións dos equipamentos, as instalacións e os sistemas auxiliares, utilizando equipamentos de medición, e interpretar os resultados e as relacións causa-efecto, para localizar, diagnosticar e reparar as avarías.

m) Montar e desmontar compoñentes e equipamentos, e identificar a súa función e as súas partes, aplicando os procedementos de intervención, para ensamblar equipamentos e manter instalacións.

n) Verificar e regular os elementos de seguridade e control, realizando medidas, comparando os resultados cos valores de referencia e modificando os axustes, para a posta en marcha da instalación.

ñ) Analizar os riscos ambientais e laborais asociados á actividade profesional, e relacionalos coas súas causas, para fundamentar as medidas preventivas que se vaian adoptar e aplicar os protocolos correspondentes, e así evitar danos nun mesmo, nas demais persoas, no contorno e no ambiente.

o) Desenvolver traballos en equipo e valorar a súa organización, participando con tolerancia e respecto, e tomar decisións colectivas ou individuais para actuar con responsabilidade e autonomía.

p) Analizar e utilizar os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da comunicación e da información, para aprender e actualizar os coñecementos, recoñecendo as posibilidades de mellora profesional e persoal, para se adaptar a diversas situacións profesionais e laborais.

q) Utilizar procedementos relacionados coa cultura emprendedora, empresarial e de iniciativa profesional, para realizar a xestión básica dunha pequena empresa ou emprender un traballo.

r) Recoñecer os dereitos e os deberes como axente activo na sociedade, tendo en conta o marco legal que regula as condicións sociais e laborais, para participar na cidadanía democrática.

s) Adoptar e valorar solucións creativas ante problemas e continxencias que se presentan no desenvolvemento dos procesos de traballo, para resolver responsablemente as incidencias da actividade.

t) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á súa finalidade e ás características dos receptores, para asegurar a eficacia do proceso.

u) Analizar e aplicar as técnicas necesarias para dar resposta á accesibilidade universal e ao deseño para todos.

v) Aplicar e analizar as técnicas necesarias para mellorar os procedementos de calidade do traballo no proceso de aprendizaxe e do sector produtivo de referencia.

w) Analizar e valorar a participación, o respecto, a tolerancia e a igualdade de oportunidades, para facer efectivo o principio de igualdade entre homes e mulleres.

Artigo 10. *Módulos profesionais.*

Os módulos profesionais deste ciclo formativo, que se desenvolven no anexo I deste decreto, son os que se relacionan:

- MP0036. Máquinas e equipamentos térmicos.
- MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións.
- MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.
- MP0039. Configuración de instalacións de frío e climatización.
- MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.
- MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.
- MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.
- MP0043. Formación e orientación laboral.
- MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0244. Formación en centros de traballo.

Artigo 11. *Espazos e equipamentos.*

1. Os espazos e os equipamentos mínimos necesarios para o desenvolvemento das ensinanzas deste ciclo formativo son os establecidos no anexo II deste decreto.

2. Os espazos formativos establecidos respectarán a normativa sobre prevención de riscos laborais, a normativa sobre seguridade e saúde no posto de traballo, e cantas outras normas sexan de aplicación.

3. Os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse o mesmo ou outros ciclos formativos, ou etapas educativas.

4. Non cómpre que os espazos formativos identificados se diferencien mediante cerramentos.

5. A cantidade e as características dos equipamentos que se inclúen en cada espazo deberá estar en función do número de alumnos e alumnas, e serán os necesarios e suficientes para garantir a calidade do ensino e a adquisición dos resultados de aprendizaxe.

6. O equipamento disporá da instalación necesaria para o seu correcto funcionamento, cumprirá as normas de seguridade e prevención de riscos, e cantas outras sexan de aplicación, e respectaranse os espazos ou as superficies de seguridade que exixan as máquinas en funcionamento.

Artigo 12. *Profesorado.*

1. A docencia dos módulos profesionais que constitúen as ensinanzas deste ciclo formativo correspóndelle ao profesorado do corpo de catedráticos e catedráticas de ensino secundario, do corpo de profesorado ensino secundario e do corpo de profesorado técnico de formación profesional, segundo proceda, das especialidades establecidas no anexo III A) deste decreto.

2. As titulacións requiridas para acceder aos corpos docentes citados son, con carácter xeral, as establecidas no artigo 13 do Real decreto 276/2007, do 23 de febreiro, polo que se aproba o Regulamento de ingreso, accesos e adquisición de novas especialidades nos corpos docentes a que se refire a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e se regula o réxime transitorio de ingreso a que se refire a disposición transitoria decimo sétima da dita lei. As titulacións equivalentes ás anteriores para efectos de docencia, para as especialidades do profesorado son as recollidas no anexo III B) deste decreto.

3. As titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que formen o título, para o profesorado dos centros de titularidade privada ou de titularidade pública doutras administracións distintas das educativas, concréntanse no anexo III C) deste decreto.

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, no cal se exixirá o cumprimento dalgún dos seguintes requisitos:

– Que as ensinanzas conducentes ás titulacións citadas engloben os obxectivos dos módulos profesionais.

– Que se acredite mediante certificación unha experiencia laboral de, polo menos, tres anos no sector vinculado á familia profesional, realizando actividades produtivas en empresas relacionadas implicitamente cos resultados de aprendizaxe.

CAPÍTULO IV

Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos profesionais coas unidades de competencia

Artigo 13. *Acceso a outros estudos.*

1. O título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización permite o acceso directo para cursar calquera outro ciclo formativo de grao medio, nas condicións de acceso que se establezan.

2. Este título permitirá acceder mediante proba, con dezaoito anos cumpridos, e sen prexuízo da correspondente exención, a todos os ciclos formativos de grao superior da mesma familia profesional e a outros ciclos formativos en que coincida a modalidade de bacharelato que facilite a conexión cos ciclos solicitados.

3. Este título permitirá o acceso a calquera das modalidades de bacharelato, de acordo co disposto no artigo 44.1 da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e no artigo 16.3 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro.

Artigo 14. *Validacións e exencións.*

1. As validacións de módulos profesionais dos títulos de formación profesional establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de ordenación xeneral do sistema educativo, cos módulos profesionais dos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establécense no anexo IV A) deste decreto.

2. As validacións de módulos profesionais deste ciclo formativo con materias de bacharelato son as que se establecen no anexo IV B) deste decreto.

3. Serán obxecto de validación os módulos profesionais comúns a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contidos, obxectivos expresados como resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación, establecidos nos reais decretos polos cales se fixan as ensinanzas mínimas dos títulos de formación profesional. Malia o anterior, e consoante o artigo 45.2 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, quen superase o módulo profesional de formación e orientación laboral, ou o módulo profesional de empresa

e iniciativa emprendedora en calquera dos ciclos formativos correspondentes aos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, terá validados os ditos módulos en calquera outro ciclo formativo establecido ao abeiro da mesma lei.

4. O módulo profesional de formación e orientación laboral de calquera título de formación profesional poderá ser obxecto de validación sempre que se cumpran os requisitos establecidos no artigo 45.3 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, que se acredite polo menos un ano de experiencia laboral e se posúa o certificado de técnico en prevención de riscos laborais, nivel básico, expedido consonte o disposto no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

5. De acordo co establecido no artigo 49 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, poderase determinar a exención total ou parcial do módulo profesional de formación en centros de traballo pola súa correspondencia coa experiencia laboral, sempre que se acredite unha experiencia relacionada con este ciclo formativo nos termos previstos no dito artigo.

Artigo 15. Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención.

1. A correspondencia das unidades de competencia cos módulos profesionais que forman as ensinanzas deste título para a súa validación ou exención queda determinada no anexo V A) deste decreto.

2. A correspondencia dos módulos profesionais que forman as ensinanzas deste título coas unidades de competencia para a súa acreditación queda determinada no anexo V B) deste decreto.

CAPÍTULO V Organización da impartición

Artigo 16. Distribución horaria.

Os módulos profesionais deste ciclo formativo organizaranse polo réxime ordinario segundo se establece no anexo VI deste decreto.

Artigo 17. Unidades formativas.

1. Consonte o artigo 10 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional no sistema educativo de Galicia, e coa finalida-

de de facilitar a formación ao longo da vida e servir de referente para a súa impartición, establécese no anexo VII a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

2. A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria ha determinar os efectos académicos da división dos módulos profesionais en unidades formativas.

Disposición adicional primeira. *Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia deste título.*

A impartición das ensinanzas dos módulos profesionais deste ciclo formativo nas modalidades semipresencial ou a distancia, que se ofrecerán unicamente polo réxime para as persoas adultas, requirirán a autorización previa da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, conforme o procedemento que se estableza.

Disposición adicional segunda. *Titulacións equivalentes e vinculación coas capacidades profesionais.*

1. Consonte o establecido na disposición adicional trixésimo primeira da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, o título que se indica a continuación terá os mesmos efectos profesionais que o título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización, establecido no Real decreto 1793/2010, do 30 de decembro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

– Título de técnico auxiliar en instalación e mantemento de equipamentos de frío e calor, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

2. O título que se relaciona a seguir terá os mesmos efectos profesionais e académicos que o título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización, establecido no Real decreto 1793/2010, do 30 de decembro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

– Título de técnico en montaxe e mantemento de instalacións de frío, climatización e produción de calor, establecido polo Real decreto 2046/1995, do 22 de decembro, cuxo currículo para Galicia foi establecido polo Decreto 90/1999, do 11 de marzo.

3. A formación establecida neste decreto no módulo profesional de formación e orientación laboral capacita para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que

precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

4. A formación establecida neste decreto e no Decreto 160/2011, do 7 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en instalacións de produción de calor, no conxunto dos módulos profesionais de ambos os títulos, garante o nivel de coñecemento exixido no carné profesional de instalacións térmicas de edificios, establecido no artigo 41 do Real decreto 1027/2007, do 20 de xullo, polo que se aproba o regulamento de instalacións térmicas nos edificios.

5. A formación establecida neste decreto cobre, entre todos os módulos asociados ás unidades de competencia e de forma integrada, a formación específica en materia de manipulación de gases fluorados, e os requisitos exixibles para a obtención do certificado acreditativo da competencia para a manipulación de equipamentos con sistemas frigoríficos de calquera carga de refrixerantes de gases fluorados, conforme as especificacións establecidas no Real decreto 795/2010, do 16 de xuño, polo que se regula a comercialización e a manipulación de gases fluorados e equipamentos baseados neles, así como a certificación do persoal profesional que os utilizan.

Disposición adicional terceira. *Regulación do exercicio da profesión.*

1. De conformidade co establecido no Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, os elementos recollidos neste decreto non constitúen regulación do exercicio de ningunha profesión titulada.

2. Así mesmo, as equivalencias de titulacións académicas establecidas nos puntos 1 e 2 da disposición adicional segunda deste decreto entenderanse sen prexuízo do cumprimento das disposicións que habilitan para o exercicio das profesións reguladas.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidade universal nas ensinanzas deste título.*

1. A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria garantirá que o alumnado poida acceder e cursar este ciclo formativo nas condicións establecidas na disposición derradeira décima da Lei 51/2003, do 2 de decembro, de igualdade de oportunidades, non-discriminación e accesibilidade universal das persoas con discapacidade.

2. As programacións didácticas que desenvolvan o currículo establecido neste decreto deberán ter en conta o principio de deseño para todos. Para tal efecto, recollerán as medidas necesarias co fin de que o alumnado poida conseguir a competencia xeral do título, expresada a través das competencias profesionais, persoais e sociais, así como os resultados de aprendizaxe de cada un dos módulos profesionais.

En calquera caso, estas medidas non poderán afectar de forma significativa a consecución dos resultados de aprendizaxe previstos para cada un dos módulos profesionais.

Disposición adicional quinta. *Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto.*

A autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas deste ciclo formativo exixirá que desde o inicio do curso escolar se cumpran os requisitos de profesorado, espazos e equipamentos regulados neste decreto.

Disposición adicional sexta. *Desenvolvemento do currículo.*

1. O currículo establecido neste decreto require un posterior desenvolvemento a través das programacións didácticas elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo, consonte o establecido no artigo 34 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia. Estas programacións concretarán e adaptarán o currículo ao contorno socioeconómico do centro, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional.

2. Os centros educativos desenvolverán este currículo de acordo co establecido no artigo 9 do Decreto 79/2010, do 20 de maio, para o plurilingüismo no ensino non universitario de Galicia.

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

A autorización concedida aos centros educativos de titularidade privada para impartir as ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 90/1999, do 11 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en montaxe e mantemento de instalacións de frío, climatización e produción de calor, entenderase referida ás ensinanzas reguladas neste decreto.

Disposición derradeira primeira. *Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto.*

1. No curso 2011-2012 implantarase o primeiro curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o primeiro curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 90/1999, do 11 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en montaxe e mantemento de instalacións de frío, climatización e produción de calor.

2. No curso 2012-2013 implantarase o segundo curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o segundo curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 90/1999, do 11 de marzo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en montaxe e mantemento de instalacións de frío, climatización e produción de calor.

3. No curso 2011-2012 implantaranse as ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime para as persoas adultas.

Disposición derradeira segunda. *Desenvolvemento normativo.*

1. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria para ditar as disposicións que sexan necesarias para a execución e o desenvolvemento do establecido neste decreto.

2. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria para modificar o anexo II B), relativo a equipamentos, cando por razóns de obsolescencia ou actualización tecnolóxica así se xustifique.

Disposición derradeira terceira. *Entrada en vigor.*

Este decreto entrará en vigor o día seguinte ao da súa publicación no *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, sete de xullo de dos mil once.

Alberto Núñez Feijóo
Presidente

Jesús Vázquez Abad
Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria

ANEXO I
Módulos profesionais

1.1. Módulo profesional: máquinas e equipamentos térmicos.

- Código: MP0036.

- Duración: 240 horas.

1.1.1. Unidade formativa 1: magnitudes e instrumentos de medida nos equipamentos térmicos.

- Código: MP0036_13.

- Duración: 30 horas.

1.1.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Recoñece as magnitudes e os valores que determinan o funcionamento dos equipamentos térmicos, en relación co comportamento destes e comparándoos cos seus rangos de funcionamento.

- CA1.1. Realizáronse conversións entre unidades no sistema internacional e outros sistemas ao uso (presión, potencia e enerxía, etc.).

- CA1.2. Asociouse cada equipamento de medida e automatización coas correspondentes magnitudes que se vaian medir ou controlar respectivamente.

- CA1.3. Relacionouse cada magnitude coa súa correspondente unidade.

- CA1.4. Realizáronse medidas de magnitudes térmicas en diversas instalacións con precisión e exactitude.

- CA1.5. Comparáronse as medicións cos valores normais de funcionamento.

- CA1.6. Elaboráronse hipóteses das desviacións das medidas.

- CA1.7. Respectáronse os criterios de calidade e seguridade requiridos.

- CA1.8. Respectáronse as normas de uso dos equipamentos, o material e as instalacións.

1.1.1.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de magnitudes de instalacións térmicas.

• Magnitudes e unidades físicas que interveñen en instalacións. Sistemas de unidades.
Medidas: equipamentos e procedementos.

• Propiedades fundamentais dos fluídos.

• Termometría e calorimetría. Calor específica, sensible e latente.

• Transmisión da calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado.

1.1.2. Unidade formativa 2: máquinas e equipamentos frigoríficos.

• Código: MP0036_23.

• Duración: 105 horas.

1.1.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Calcula as cargas térmicas de instalacións frigoríficas e de climatización, e xustifica os procedementos e os resultados obtidos.

– CA1.1. Obtivéronse as características do aire húmido.

– CA1.2. Representáronse os procesos de tratamento de aire sobre o diagrama psicrométrico.

– CA1.3. Obtivéronse as condicións exteriores e interiores de deseño para o cálculo de cargas.

– CA1.4. Seguíronse as directrices da normativa relacionada co tipo de instalación.

– CA1.5. Calculáronse os caudais de aire para ventilación en cámaras e locais.

– CA1.6. Calculáronse os coeficientes de transmisión dos cerramentos.

– CA1.7. Calculouse a potencia dunha cámara frigorífica.

- CA1.8. Utilizáronse táboas, diagramas e programas informáticos de aplicación.
- CA1.9. Colaborouse entre compañeiros durante a realización das tarefas.
- RA2. Elabora o ciclo frigorífico dunha instalación, interpretando os diagramas de refrixerantes, e obtén o balance enerxético.
 - CA2.1. Relacionouse cada elemento e cada equipamento dunha instalación frigorífica co proceso termodinámico correspondente sobre o diagrama de refrixerante.
 - CA2.2. Representáronse sobre un diagrama de Mollier os valores medidos nunha instalación real.
 - CA2.3. Identificouse o proceso termodinámico do refrixerante dentro do ciclo frigorífico.
 - CA2.4. Realizáronse cálculos de balance enerxético sobre diagramas e táboas de refrixerante.
 - CA2.5. Valoráronse como afectan o rendemento dunha instalación as modificacións sobre os parámetros do ciclo frigorífico.
 - CA2.6. Elaborouse o ciclo frigorífico dunha instalación.
 - CA2.7. Obtívose o balance enerxético da instalación.
- RA3. Selecciona os tipos de refrixerante empregados en equipamentos frigoríficos, para o cal consulta documentación técnica e describe as súas aplicacións.
 - CA3.1. Clasificáronse os refrixerantes tendo en conta o seu grao de seguridade.
 - CA3.2. Clasificáronse os refrixerantes tendo en conta o seu efecto sobre o ambiente.
 - CA3.3. Clasificáronse os refrixerantes tendo en conta o seu campo de aplicación.
 - CA3.4. Obtivéronse as variables termodinámicas de diversos refrixerantes a partir de diagramas e de táboas.
 - CA3.5. Relacionouse cada refrixerante co tipo de aceite que se poida empregar.

– CA3.6. Seleccionáronse os tipos de refrixerantes para equipamentos frigoríficos con diversas aplicacións.

– CA3.7. Identificáronse os criterios de calidade, seguridade e respecto polo ambiente requiridos.

• RA4. Recoñece máquinas e equipamentos frigoríficos reais e os seus elementos, e describe a función que realiza cada compoñente no conxunto.

– CA4.1. Clasificáronse os sistemas de compresión mecánica para refrixeración e as súas aplicacións.

– CA4.2. Montáronse e desmontáronse varios tipos de compresores.

– CA4.3. Identificáronse as partes de cada tipo de compresor.

– CA4.4. Respectáronse os criterios de calidade e seguridade requiridos.

– CA4.5. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.

– CA4.6. Distribuíuse o traballo equitativamente dentro dun grupo.

– CA4.7. Realizáronse os traballos de montaxe e desmontaxe con orde e limpeza.

• RA5. Recoñece os compoñentes dunha instalación frigorífica (intercambiadores de calor e dispositivos de expansión, etc.), e describe principios do seu funcionamento, as características e o campo de aplicación.

– CA5.1. Asociáronse os tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor co seu campo de aplicación.

– CA5.2. Detalláronse os tipos de dispositivos de expansión, así como as súas partes e os principios de funcionamento.

– CA5.3. Identificáronse os tipos e as características de elementos auxiliares de instalacións frigoríficas (separadores de aceite, valvularía, filtros, etc.).

– CA5.4. Describíronse os tipos e a función dos elementos de regulación e protección.

- CA5.5. Analizáronse os sistemas de desxeamento.
 - CA5.6. Mantívose unha actitude de interese pola evolución da tecnoloxía no sector.
 - RA6. Recoñece os tipos de cámaras e instalacións frigoríficas, e describe a súa constitución e o seu campo de aplicación.
 - CA6.1. Interpretáronse esquemas de principio de instalacións de refrixeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas e túneles de conxelación, etc.).
 - CA6.2. Clasificáronse as instalacións frigoríficas en función da finalidade e do tipo de refrixerante empregado.
 - CA6.3. Relacionáronse as cámaras frigoríficas coa súa aplicación.
 - CA6.4. Identificouse a función de cada equipamento no conxunto da instalación e a súa interrelación.
 - CA6.5. Caracterizáronse os illamentos e os materiais utilizados na fabricación de cámaras frigoríficas e túneles de conxelación, etc.
 - CA6.6. Calculáronse os grosos dos illamentos.
 - CA6.7. Seleccionáronse os materiais construtivos das cámaras frigoríficas en función do seu campo de aplicación.
 - CA6.8. Identificáronse os tipos de cerramentos, portas e ferraxes.
 - CA6.9. Valoráronse as técnicas utilizadas para evitar a conxelación do chan e das paredes estremeiras.
- 1.1.2.2. Contidos básicos.
- BC1. Cálculo de cargas térmicas en instalacións frigoríficas.
- Aplicación da higrometría en instalacións térmicas. Diagrama psicrométrico.
 - Identificación das propiedades do aire húmido: normativa de aplicación.
 - Cálculo da carga térmica dunha instalación frigorífica: normativa de aplicación.

- Programas informáticos de aplicación.

BC2. Elaboración do ciclo frigorífico.

- Identificación no diagrama de Mollier dos parámetros característicos.
- Aspectos xerais de diagrama de Mollier: zonas do diagrama. Procesos termodinámicos.
- Uso práctico do diagrama de Mollier: uso do diagrama no caso das evolucións máis usuais.
- Estudo dos ciclos frigoríficos e os seus parámetros de funcionamento. Cálculo do balance enerxético de instalacións.

- Programas informáticos de aplicación.

BC3. Selección de fluídos refrixerantes e lubricantes.

- Clasificación de refrixerantes en función da toxicidade e da súa inflamabilidade: campo de aplicación.
- Mesturas de refrixerantes: características e escorregamento. Mesturas auga-glicol: campo de aplicación.
- Lubricantes segundo o tipo de refrixerante: recuperación.
- Parámetros ambientais.
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadoiro: carga e recuperación; mantemento e revisións.
- Novas tendencias.

BC4. Identificación de máquinas e equipamentos frigoríficos.

- Compresores: clasificación e partes. Aceites. Estanquidade. Sistemas de regulación de capacidade. Regulación de potencia.
- Técnicas de montaxe.

BC5. Identificación dos compoñentes de instalacións frigoríficas.

- Aplicacións das instalacións frigoríficas.
- Interpretación e realización de esquemas de instalacións frigoríficas. Simbología normalizada.
- Condensadores e torres de arrefriamento de auga: clasificación e funcionamento; rede de auga; ventilación; cálculo e selección.
- Evaporadores e intercambiadores de calor: clasificación e funcionamento. Sistemas de desxeamento: cálculo e selección.
- Dispositivos de expansión: válvula de expansión termostática e electrónica, tubo capilar, etc. Cálculo e selección.
- Valvularía: válvulas de presión constante, de retención, de seguridade, motorizadas, etc. Cálculo e selección.
- Elementos anexos ao circuíto: filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores e separadores de aspiración.
- Elementos de regulación e protección: termóstatos, presóstatos, etc. Técnicas e ferramentas para a montaxe e a desmontaxe de equipamentos.
- Medidas de seguridade.

BC6. Aplicacións de instalacións frigoríficas.

- Esquemas de instalacións: interpretación e representación; simbología.
- Cámaras frigoríficas comerciais e industriais: tipos e aplicacións.
- Túneles de conxelación: tipos e aplicacións.
- Elementos construtivos das cámaras: cerramentos, portas, ferraxes, etc. Grosor de illamento.
- Normativa de seguridade.

1.1.3. Unidade formativa 3: máquinas e equipamentos de calefacción, enerxía solar térmica e auga quente sanitaria.

- Código: MP0036_33.

- Duración: 105 horas.

1.1.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Calcula as cargas térmicas de instalacións de calefacción, e xustifica os procedementos e os resultados obtidos.

- CA1.1. Obtivéronse as condicións exteriores e interiores de deseño para o cálculo de cargas.

- CA1.2. Seguíronse as directrices da normativa relacionada co tipo de instalación.

- CA1.3. Calculáronse os coeficientes de transmisión dos cerramentos.

- CA1.4. Calculáronse as cargas térmicas de calefacción dun local ou dunha vivenda.

- CA1.5. Utilizáronse táboas, diagramas e programas informáticos de aplicación.

- CA1.6. Colaborouse entre compañeiros durante a realización das tarefas.

- RA2. Recoñece os procesos de xeración de calor analizando os principios de combustión e radiación solar, e o seu campo de aplicación.

- CA2.1. Identificáronse os compostos que interveñen no proceso de combustión.

- CA2.2. Identificáronse as características de cada tipo de combustible.

- CA2.3. Calculouse a variación no rendemento da combustión con distintos combustibles.

- CA2.4. Calculouse a superficie de captación necesaria.

- CA2.5. Obtivéronse datos a partir das táboas de radiación solar.

- CA2.6. Valoráronse como afectan ao rendemento as variacións de orientación e inclinación dos captadores.

- CA2.7. Relacionouse o sistema de produción de calor co seu campo de aplicación.
- RA3. Recoñece máquinas e equipamentos de calefacción reais e os seus elementos, e describe a función de cada compoñente no conxunto.
- CA3.1. Clasificáronse os tipos de caldeiras, queimadores e captadores solares térmicos.
- CA3.2. Montáronse e desmontáronse diversos tipos de caldeiras, queimadores, captadores solares térmicos, etc.
- CA3.3. Identificáronse as partes de cada tipo de caldeiras, queimadores, captadores solares térmicos, etc.
- CA3.4. Detalláronse os sistemas de regulación de potencia en xeradores térmicos.
- CA3.5. Respectáronse os criterios de calidade e seguridade requiridos.
- CA3.6. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.
- CA3.7. Distribuíuse o traballo equitativamente dentro dun grupo.
- CA3.8. Realizáronse os traballos de montaxe e desmontaxe con orde e limpeza.
- RA4. Recoñece os elementos dunha instalación de calefacción e auga quente sanitaria (AQS), e describe os principios do seu funcionamento e campo de aplicación.
- CA4.1. Identificáronse os tipos de emisores e intercambiadores de calor.
- CA4.2. Recoñecéronse os elementos auxiliares de instalacións de calefacción.
- CA4.3. Identificáronse os elementos auxiliares de instalacións de enerxía solar térmica.
- CA4.4. Identificáronse os elementos auxiliares de instalacións de AQS.
- CA4.5. Identificáronse os elementos de regulación e protección das instalacións.
- CA4.6. Mantívose unha actitude de interese pola evolución da tecnoloxía no sector.

1.1.3.2. Contidos básicos.

BC1. Cálculo de cargas térmicas en instalacións de calefacción.

- Cálculo das necesidades de AQS: normativa de aplicación.
- Cálculo da carga térmica dunha instalación de calefacción: normativa de aplicación.
- Programas informáticos de aplicación.

BC2. Xeración de calor.

- Teoría da combustión: análise e produtos.
- Clasificación dos combustibles.
- Características dos combustibles. Poder calorífico.
- Principio de funcionamento dos captadores solares térmicos.
- Radiación solar. Disposición e orientación de captadores solares térmicos.
- Cálculo de superficies de captación.
- Rendemento de equipamentos de xeración de calor, caldeiras (convencionais, baixa temperatura, condensación, etc.), captadores, etc.

BC3. Identificación de máquinas e equipamentos de calefacción.

- Tipos de caldeiras e queimadores (convencional, de baixa temperatura, condensación, etc.): características, compoñentes e aplicacións. Regulación de potencia.
- Captadores solares: características, compoñentes e aplicacións.
- Eficiencia enerxética en equipamentos de produción térmica.
- Técnicas de montaxe.

BC4. Identificación dos compoñentes de instalacións de calefacción, enerxía solar térmica e AQS.

- Esquemas de instalacións: interpretación e representación; simboloxía.

- Vasos de expansión: tipos, características e aplicacións.
- Bombas e circuladores: tipos, características e aplicacións.
- Captadores solares térmicos.
- Elementos auxiliares de instalacións de calefacción e instalacións solares térmicas.
- Emisores, intercambiadores de calor e elementos terminais.
- Depósitos acumuladores.
- Bomba de calor: tipos (aire-aire, aire-auga, xeotérmica, etc.).
- Dispositivos de control e seguridade.
- Evolución da tecnoloxía.

1.1.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para realizar as funcións de configuración, montaxe e mantemento, e aplícase nos procesos das instalacións térmicas.

A configuración, a montaxe e o mantemento das instalacións térmicas abranguen aspectos como:

- Identificación dos equipamentos e das instalacións.
- Definición de aspectos e características técnicas dos equipamentos.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

- Configuración de pequenas instalacións térmicas.
- Montaxe de instalacións térmicas.
- Mantemento de instalacións térmicas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais b), c) e m) do ciclo formativo, e as competencias a), b) e d).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Recoñecemento de magnitudes das instalacións térmicas e as súas unidades.
- Elaboración do ciclo frigorífico de instalacións frigoríficas.
- Aplicación de diferentes refrixerantes segundo as súas propiedades e as súas características.
- Identificación dos compoñentes dos compresores e o seu funcionamento.
- Identificación dos tipos de intercambiadores de calor, dispositivos de expansión e demais compoñentes dunha instalación frigorífica.
- Identificación dos compoñentes de caldeiras, queimadores, captadores solares, etc., e o seu funcionamento.
- Identificación dos tipos de emisores, intercambiadores de calor e demais elementos dunha instalación de calefacción e auga quente sanitaria (AQS).
- Cálculo das cargas térmicas sobre supostos de instalacións frigoríficas e de calefacción.

Proposta para a secuencia:

Suxírese comezar este módulo coa unidade formativa MP0036_13, dándolle a coñecer ao alumnado conceptos físicos básicos aplicables á termotecnia, así como as unidades e as magnitudes correspondentes.

A continuación pódese entrar na tecnoloxía frigorífica centrándose inicialmente nas características, a tipoloxía e as aplicacións dos refrixerantes, así como nas características do aire húmido. Seguidamente pódese analizar unha máquina frigorífica xenérica cos elementos esenciais que a conforman e o seu funcionamento, así como trazar o ciclo frigorífico no diagrama enerxético asociado ao refrixerante. O paso seguinte será centrarse en aplicacións concretas, como as cámaras frigoríficas e os túneles de refrixeración.

Outro bloque temático diferenciado pode abranguer contidos sobre xeración de calor. Suxírese comezar tratando conceptos como a combustión, a captación e a radiación solar.

A continuación pódense analizar os compoñentes e o funcionamento de instalacións xenéricas de calefacción, enerxía solar térmica e AQS.

Aspectos metodolóxicos:

Este é un módulo teórico-práctico relacionado con instalacións reais existentes nos talleres, polo que se debería apoiar en actividades prácticas para reforzar os conceptos teóricos.

Ao estudar cada elemento das instalacións deberíase traballar con equipamentos reais, se é posible seccionados, para unha mellor comprensión do funcionamento de cada un.

As actividades prácticas deberían realizarse tanto individualmente como en grupo, tratando de fomentar a participación e a colaboración.

Así mesmo, cumpriría facer referencia ás normas de seguridade que afecten o manexo de ferramentas e elementos en cada tipo de instalación, así como os equipamentos de protección individual adecuados.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.2. Módulo profesional: técnicas de montaxe de instalacións.

- Código: MP0037.

- Duración: 240 horas.

1.2.1. Unidade formativa 1: técnicas de expresión gráfica e procesos de mecanizado.

- Código: MP0037_13.

- Duración: 60 horas.

1.2.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Determina o proceso que se debe seguir nas operacións de mecanizado e unión, analizando a documentación técnica dos planos de montaxe de conxuntos de tubaxes e ferraxes.

- CA1.1. Identificáronse a simboloxía e as especificacións técnicas contidas nos planos.

- CA1.2. Identificáronse as vistas, as seccións, os cortes e os detalles.
- CA1.3. Identificáronse o trazado, os materiais e as dimensións.
- CA1.4. Definíronse as formas construtivas das ferraxes e dos soportes.
- CA1.5. Determinouse o material de partida e o seu dimensionamento.
- CA1.6. Definíronse as fases e as operacións do proceso.
- CA1.7. Analizáronse as máquinas e os medios de traballo para cada operación.
- CA1.8. Respectáronse os criterios de calidade, seguridade e respecto polo ambiente.
- CA1.9. Tivéronse en conta os tempos previstos para o proceso.
- CA1.10. Elaborouse a información correspondente ao proceso de mecanizado.
- RA2. Debuxa pezas, conxuntos de tubaxe, accesorios e ferraxes de instalacións para a súa construción e a súa montaxe, aplicando técnicas de representación e utilizando programas de CAD.
 - CA2.1. Representáronse a manalzada vistas e cortes.
 - CA2.2. Debuxáronse esbozos de pezas.
 - CA2.3. Debuxáronse con programas de CAD as distintas representacións (vistas e cortes, etc.).
 - CA2.4. Incluíuse a representación de accesorios e ferraxes.
 - CA2.5. Utilizouse a simboloxía especificada dos elementos.
 - CA2.6. Debuxáronse esbozos de instalacións.
 - CA2.7. Reflectíronse as cotas.
- RA3. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, en procesos de mecanizado, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
 - CA3.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

- CA3.2. Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
- CA3.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
- CA3.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de mecanizado.
- CA3.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA3.6. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
- CA3.7. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
- CA3.8. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.2.1.2. Contidos básicos.

BC1. Interpretación de documentación técnica.

- Materiais: propiedades.
- Operacións de mecanizado.
- Operacións de unión.
- Simboloxía.
- Vistas, cortes e seccións.
- Procedementos de trazado: fases e procesos.

BC2. Elaboración de esbozos e planos.

- Debuxo técnico básico.
- Normalización: formatos e rotulación.

- Debuxo por computador.
- Representación de cortes e vistas.
- Elaboración de bibliotecas de elementos de instalacións térmicas e de fluídos.

BC3. Prevención de riscos laborais e protección ambiental en procesos de mecanizado.

- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de procesos de mecanizado.
- Factores físicos do ámbito de traballo.
- Equipamentos de protección individual.
- Métodos e normas de orde e limpeza.

1.2.2. Unidade formativa 2: técnicas de mecanizado e unión.

- Código: MP0037_23.
- Duración: 80 horas.

1.2.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Aplica tratamentos de anticorrosión e antioxidación, e describe as propiedades dos materiais utilizados nas instalacións.
 - CA1.1. Identificáronse os materiais empregados en cada tipo de instalación.
 - CA1.2. Diferenciáronse as características e as propiedades dos materiais.
 - CA1.3. Relacionáronse os tratamentos térmicos coas propiedades dos materiais.
 - CA1.4. Identificáronse os problemas de corrosión e oxidación dos materiais.
 - CA1.5. Determináronse os procedementos e as técnicas para protexer da corrosión e da oxidación.

- CA1.6. Aplicáronse tratamentos de anticorrosión e antioxidación.
- CA1.7. Respectáronse os criterios de seguridade e protección ambiental requiridos.
- CA1.8. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.
- RA2. Mecaniza manualmente elementos das instalacións, tendo en conta a relación entre o funcionamento das máquinas, as condicións do proceso e as características do produto.
 - CA2.1. Diferenciáronse os equipamentos de corte e mecanizado segundo as súas aplicacións.
 - CA2.2. Identificáronse os instrumentos de medida (pé de rei, micrómetros, cinta métrica, etc.).
 - CA2.3. Identificáronse os instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel, etc.).
 - CA2.4. Realizáronse medicións co instrumento adecuado e a precisión exixida.
 - CA2.5. Identificáronse as ferramentas necesarias para o mecanizado.
 - CA2.6. Determinouse a secuencia de realización das operacións.
 - CA2.7. Executáronse as operacións de trazado e marcación axustándose aos planos previamente elaborados.
 - CA2.8. Efectuáronse cortes e roscas (interiores e exteriores), etc.
 - CA2.9. Respectáronse os criterios de calidade requiridos.
 - CA2.10. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.
- RA3. Conformas chapas, tubos e perfís de instalacións, para o cal analiza a súa xeometría e as súas dimensións, e aplica as técnicas correspondentes (corte e dobra, etc.).
 - CA3.1. Identificáronse os utensilios empregados na marcación de chapas, perfís e tubos.

- CA3.2. Relacionáronse os equipamentos de corte e deformación cos materiais, as formas e os acabamentos desexados.
- CA3.3. Identificáronse os equipamentos necesarios segundo as características do material e as exixencias requiridas.
- CA3.4. Calculáronse as tolerancias necesarias para a dobra.
- CA3.5. Efectuáronse as operacións de trazado e marcación de forma precisa.
- CA3.6. Efectuáronse cortes de chapa mediante a guillotina.
- CA3.7. Efectuáronse operacións de dobra de tubos e chapas, e o abucinamento de tubos.
- CA3.8. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.
- CA3.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA4. Realiza unións non soldadas aplicando as técnicas adecuadas ao tipo de unión (roscaxe, aparafusamento, engatillamento, etc.), e identifica as características de cada unión.
 - CA4.1. Identificáronse os tipos de unión non soldada e os materiais que cumpra unir.
 - CA4.2. Determinouse a secuencia de operacións.
 - CA4.3. Seleccionáronse as ferramentas en función do material e o proceso.
 - CA4.4. Operouse coas ferramentas coa calidade requirida.
 - CA4.5. Arranxáronse as zonas que se vaian unir.
 - CA4.6. Efectuáronse operacións de roscaxe, aparafusamento, engatillamento, pegado e remache.
 - CA4.7. Respectáronse as normas de uso e calidade durante o proceso.
 - CA4.8. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.

– CA4.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

• RA5. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, na aplicación das técnicas de mecanizado e unión, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.

– CA5.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

– CA5.2. Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.

– CA5.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

– CA5.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar na aplicación das técnicas de mecanizado e unión.

– CA5.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA5.6. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA5.7. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA5.8. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.2.2.2. Contidos básicos.

BC1. Análise de materiais e tratamentos anticorrosivos e antioxidantes.

- Propiedades xerais dos materiais metálicos.
- Propiedades e clasificación dos materiais plásticos.
- Materiais utilizados en instalacións térmicas e de fluídos (illantes, tubaxes, plásticos, etc.).

- Instalacións exteriores (corrosión e oxidación).
- Técnicas de protección dos materiais das instalacións.

BC2. Manexo de equipamentos e ferramentas manuais.

- Equipamentos de corte e mecanizado.
- Instrumentos de medición e comparación.
- Precisión nas medicións.
- Secuencia de operacións de mecanizado manual.
- Interpretación de planos.
- Corte e roscaxe (interior e exterior).
- Tradeadura.

BC3. Procedementos e uso de equipamentos e ferramentas de conformación.

- Equipamentos de corte e deformación.
- Realización de operacións de trazado e marcación.
- Cálculo de tolerancias para dobra.
- Uso de ferramentas de corte, curvaxe e dobra de chapas.
- Uso de ferramentas e equipamentos de corte, curvaxe e abucinamento de tubos.

BC4. Execución de unións non soldadas.

- Unións non soldadas e tipos de materiais.
- Elección e manexo de ferramentas.
- Determinación da secuencia de operacións.

- Preparación das zonas de unión.

- Execución de operacións de roscaxe, aparafusamento, pegado, engatillamento e remache.

BC5. Prevención de riscos laborais e protección ambiental na aplicación de técnicas de mecanizado e unión.

- Identificación de riscos asociados ás operacións de mecanizado e unión.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de mecanizado e unión.
- Factores físicos do ámbito de traballo.
- Equipamentos de protección individual.
- Métodos e normas de orde e limpeza.

1.2.3. Unidade formativa 3: técnicas de soldadura.

- Código: MP0037_33.
- Duración: 100 horas.

1.2.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Solda elementos das instalacións aplicando técnicas de soldadura (branda, oxia-cetilénica e eléctrica), de xeito manual e automático, e analiza os materiais obxecto de unión.

- CA1.1. Identificáronse os tipos de materiais base en función do tipo de soldadura.

- CA1.2. Diferenciáronse os tipos de soldadura.

- CA1.3. Identificouse a simboloxía de cada tipo de soldadura.

- CA1.4. Seleccionáronse os tipos de soldadura de acordo cos materiais que se vaian unir e as características dos materiais.

- CA1.5. Identificáronse os compoñentes dos equipamentos de soldaxe.
- CA1.6. Aplicáronse correctamente os parámetros de soldaxe.
- CA1.7. Operouse coas ferramentas e coas máquinas coa seguridade requirida.
- CA1.8. Realizáronse a unión aplicando a técnica de soldaxe adecuada.
- CA1.9. Aplicáronse as normas de uso e control durante o proceso de soldaxe.
- CA1.10. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.
- CA1.11. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA2. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, nas operacións de soldadura, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.
 - CA2.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
 - CA2.2. Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
 - CA2.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
 - CA2.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de soldadura.
 - CA2.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
 - CA2.6. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
 - CA2.7. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
 - CA2.8. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.2.3.2. Contidos básicos.

BC1. Uso e manexo de equipamentos de soldadura.

- Identificación dos tipos de soldadura.
- Simboloxía utilizada en cada tipo de soldadura.
- Selección de soldadura en función dos materiais.
- Compoñentes dos equipamentos de soldaxe.
- Aplicación dos parámetros para a execución da soldadura.
- Operación de soldadura branda, forte, oxiacetilénica, eléctrica, TIG, MIG e MAG.

BC2. Prevención de riscos laborais e protección ambiental.

- Identificación de riscos asociados ás operacións de soldadura.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de soldadura.
- Factores físicos do ámbito de traballo.
- Equipamentos de protección individual.
- Métodos e normas de orde e limpeza.
- Tratamentos de residuos.

1.2.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para realizar as técnicas de unión propias das funcións de montaxe e mantemento aplicadas nos procesos das instalacións frigoríficas, de climatización e de ventilación.

As técnicas de unión asociadas ás funcións de montaxe e mantemento abranguen aspectos como:

- Interpretación de planos e determinación de procesos.

- Tratamento de materiais.
- Especificacións de utensilios e ferramentas.
- Secuencia dos procesos de traballo.
- Aplicación das técnicas.

As actividades profesionais asociadas aplícanse en:

- Montaxe das instalacións frigoríficas, de climatización e de ventilación.
- Mantemento preventivo das instalacións.
- Reparación de avarías e disfuncións de equipamentos e instalacións.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais h), i) e j) do ciclo formativo, e as competencias f), h) e k).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Elaboración de esbozos de pezas e instalacións sinxelas utilizando como recursos ferramentas informáticas.
- Mecanizado manual e conformación dos elementos das instalacións, utilizando como recursos os equipamentos de mecanizado e conformación.
- Execución de unións soldadas e non soldadas dos elementos de instalacións, utilizando como recursos as ferramentas e os equipamentos necesarios.

1.3. Módulo profesional: instalacións eléctricas e automatismos.

- Código: MP0038.
- Duración: 266 horas.

1.3.1. Unidade formativa 1: circuitos e esquemas eléctricos básicos.

- Código: MP0038_13.

- Duración: 30 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Monta circuitos eléctricos básicos, para o cal interpreta esquemas e verifica o seu funcionamento.

– CA1.1. Describíronse as magnitudes fundamentais das instalacións eléctricas e relacionáronse coas súas unidades.

– CA1.2. Interpretáronse os símbolos normalizados eléctricos e electrónicos en esbozos e esquemas.

– CA1.3. Calculáronse as magnitudes características en circuitos de CC e CA aplicando leis e teoremas básicos.

– CA1.4. Describiuse o funcionamento dos circuitos con xeradores, interruptores, resistencias, condensadores, lámpadas, etc.

– CA1.5. Montáronse circuitos sinxelos con transformadores e fontes de alimentación.

– CA1.6. Medíronse as magnitudes fundamentais cos equipamentos adecuados.

1.3.1.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe de circuitos eléctricos básicos.

• Montaxe de circuitos eléctricos básicos. Corrente continua. Magnitudes eléctricas e unidades. Leis fundamentais. Electromagnetismo. Indución electromagnética. Corrente alterna. Sistemas monofásicos e trifásicos. Simbología e representación gráfica. Interpretación de esquemas. Elementos dos circuitos eléctricos básicos: xeradores, interruptores, conmutadores e premedores, lámpadas, etc. Componentes pasivos: resistencias, bobinas, condensadores, etc.

- Aparellos de medida: tipos e aplicacións.

• Medida das magnitudes fundamentais sobre circuitos. Procedementos de medida. Seguridade nas medidas eléctricas.

1.3.2. Unidade formativa 2: montaxe e mantemento de cadros eléctricos asociados aos equipamentos térmicos.

- Código: MP0038_23.
- Duración: 160 horas.

1.3.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Monta circuítos de manobra e forza con compoñentes característicos, para o cal interpreta esquemas, e verifica o seu funcionamento.

– CA1.1. Describiuse o funcionamento dos circuítos con contactores, relés, temporizadores, etc.

– CA1.2. Describíronse os principios de funcionamento dos receptores e dos motores.

– CA1.3. Interpretáronse esquemas eléctricos, analizando o funcionamento dos circuítos de forza e mando dos equipamentos e das instalacións.

– CA1.4. Montáronse circuítos sinxelos de manobra e forza utilizando compoñentes eléctricos típicos de instalacións térmicas.

– CA1.5. Montáronse circuítos de mando e regulación de velocidade de motores monofásicos e trifásicos.

– CA1.6. Medíronse as magnitudes fundamentais cos equipamentos adecuados.

• RA2. Debuxa esquemas de cadros eléctricos e instalacións, aplicando a normativa e os convencionalismos de representación.

– CA2.1. Identificouse a simboloxía en relación cos elementos reais.

– CA2.2. Especificáronse as características dos elementos que interveñen nos circuítos eléctricos tendo en conta a súa función e aplicación.

– CA2.3. Representáronse graficamente os esquemas eléctricos e de control coa simboloxía de aplicación, utilizando software de debuxo.

- CA2.4. Aplícase a normativa electrotécnica correspondente.
- CA2.5. Tívoise en conta a normativa de representación do sector.
- CA2.6. Representáronse graficamente as regrestas e os bornes coa simboloxía e a numeracións correctas.
- CA2.7. Utilizáronse programas de deseño de uso habitual no sector.
- CA2.8. Verificouse o funcionamento dos circuítos utilizando software de simulación.
- RA3. Monta cadros e sistemas eléctricos asociados, para o cal interpreta esquemas, e xustifica a función de cada elemento no conxunto.
 - CA3.1. Interpretáronse os esquemas de manobra, control e forza.
 - CA3.2. Seleccionáronse os compoñentes e os condutores que configuran o cadro.
 - CA3.3. Relacionouse cada elemento coa súa función no conxunto.
 - CA3.4. Mecanizouse o taboleiro eléctrico, montando as guías e canalizacións, e deixando as marxes dispostas no esquema.
 - CA3.5. Seleccionáronse as ferramentas requiridas para cada intervención.
 - CA3.6. Montáronse os elementos dos cadros eléctricos en condicións de calidade.
 - CA3.7. Aplícase a normativa e a regulamentación electrotécnica.
 - CA3.8. Comprobase o funcionamento do cadro de acordo coas especificacións.
 - CA3.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
 - CA3.10. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.
- RA4. Monta e desmonta motores eléctricos, identifica os seus compoñentes e describe a súa función no conxunto.
 - CA4.1. Identificáronse os tipos de motores eléctricos utilizados nas instalacións frigoríficas, e de climatización e ventilación.

- CA4.2. Desmontáronse e montáronse os motores utilizando ferramentas e técnicas adecuadas.
- CA4.3. Identificáronse os elementos constitutivos dos motores eléctricos segundo o tipo.
- CA4.4. Describíronse os circuitos de arranque dos motores eléctricos.
- CA4.5. Medíronse os parámetros característicos e de funcionamento, determinando o estado do motor.
- CA4.6. Realizáronse operacións de mantemento sobre o motor.
- CA4.7. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- CA4.8. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.
- RA5. Conecta os motores cos elementos auxiliares de mando, protección e regulación de velocidade, para o cal interpreta esquemas, e verifica o seu funcionamento.
 - CA5.1. Describíronse os circuitos de arranque e inversión dos motores eléctricos trifásicos.
 - CA5.2. Describíronse os sistemas de regulación de velocidade.
 - CA5.3. Identificáronse os elementos de protección e regulación de velocidade dos motores.
 - CA5.4. Conectáronse os motores eléctricos cos elementos auxiliares de acordo co seu tipo e as súas características.
 - CA5.5. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
 - CA5.6. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.
- RA6. Mide magnitudes e realiza comprobacións de seguridade eléctricas, actuando sobre equipamentos e instalacións en funcionamento, e interpreta os resultados.
 - CA6.1. Seleccionouse o instrumento de medida correspondente á magnitude que cumpra medir e aos valores dos parámetros.

- CA6.2. Aplicáronse procedementos de medida de acordo coa magnitude que se vaia medir.
- CA6.3. Interpretouse o valor da medida de acordo coas especificacións.
- CA6.4. Verificouse a resposta dos elementos de protección ante anomalías.
- CA6.5. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- CA6.6. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.
- RA7. Localiza e repara disfuncións dos cadros e da instalación eléctrica, e identifica as súas causas en relación cos síntomas que presenta.
 - CA7.1. Interpretáronse os esquemas dos cadros e da instalación en relación cos elementos reais.
 - CA7.2. Identificáronse os síntomas da disfunción.
 - CA7.3. Elaborouse un procedemento de intervención.
 - CA7.4. Realizáronse medidas e verificacións.
 - CA7.5. Elaboráronse hipóteses das causas da avaría.
 - CA7.6. Localizouse o elemento responsable da disfunción ou avaría.
 - CA7.7. Reparouse a disfunción substituíndo o elemento ou reconstruíndo o cableamento.
 - CA7.8. Verificouse o restablecemento do funcionamento tras a intervención.
 - CA7.9. Realizáronse a intervención no tempo establecido.
 - CA7.10. Manexáronse con destreza os equipamentos e as ferramentas.
 - CA7.11. Elaborouse un informe das intervencións realizadas.
- RA8. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, en montaxe e mantemento de cadros eléctricos asociados aos equipamentos térmicos, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
 - CA8.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

- CA8.2. Operouse coas ferramentas e os equipamentos de medida respectando as normas de seguridade.
- CA8.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
- CA8.4. Describíronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) das máquinas e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar en operacións de montaxe e desmontaxe de cadros eléctricos e motores, etc.
- CA8.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e equipamentos de medida coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA8.6. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das instalacións eléctricas asociadas ás instalacións térmicas.
- CA8.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
- CA8.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
- CA8.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.3.2.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe de circuítos eléctricos básicos de manobra e forza.

- Montaxe de circuítos básicos eléctricos de manobra e forza, e fontes de alimentación.
- Elementos dos circuítos: relés, contactores, temporizadores, etc. Motores: tipos e características; conexión.

BC2. Representación gráfica e simboloxía nas instalacións eléctricas.

- Normas de representación.
- Simboloxía normalizada nas instalacións eléctricas e nos circuítos electrónicos.
- Esquemas de forza e mando de instalacións térmicas.

BC3. Montaxe de cadros e sistemas eléctricos asociados.

- Mecanizado de cadros eléctricos e montaxe de guías e canalizacións.
- Proteccións: tipos e características; aplicacións.
- Montaxe, distribución e conexión de elementos de protección, mando e sinalización.
- Cadros eléctricos: tipoloxía e características; campos de aplicación.
- Condutores eléctricos: clasificación e aplicacións; seccións.
- Canalizacións eléctricas: interconexión de elementos.
- Medidas eléctricas nas instalacións.

BC4. Conexión de motores.

- Clasificación das máquinas eléctricas: xeradores, transformadores e motores.
- Identificación e interpretación das placas de características.
- Motores de CA e de CC: constitución, elementos de protección e posta en servizo.
- Montaxe de sistemas de arranque de motores trifásicos (directo, gardamotor, estrela-triángulo, dobre estrela, etc.).
- Montaxe de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidade, condensadores, etc.).
- Montaxe de inversores de xiro de motores trifásicos e monofásicos.
- Montaxe de sistemas de regulación de velocidade de motores eléctricos trifásicos e monofásicos e de CC. Precaucións.
- Medida dos parámetros característicos dos motores (consumo, bobinas, etc.).
- Identificación e localización de disfuncións en cadros eléctricos e instalacións asociadas. Mantemento de motores.

BC5. Montaxe de sistemas de mando e control.

- Constitución dos sistemas de mando e regulación: fundamentos.
- Dispositivos de mando e regulación: sensores, reguladores e actuadores.
- Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.
- Montaxe de circuitos de mando e potencia.

BC6. Toma de datos en instalacións en servizo.

- Equipamentos de medida. Preparación para a medida de magnitudes en instalacións en servizo.
- Procedementos para a medición de parámetros.
- Rexistro e interpretación de medidas eléctricas.
- Comprobacións sobre os elementos de protección.

BC7. Localización e reparación de disfuncións do equipamento eléctrico.

- Síntomas das disfuncións eléctricas frecuentes. Detección de disfuncións. Comparación de esquemas con cadros reais. Relación causa-efecto das disfuncións.
- Procedementos de intervención sobre equipamentos eléctricos.
- Substitución de compoñentes ou reparación dos existentes.

BC8. Prevención de riscos laborais e protección ambiental na montaxe e no mantemento de instalacións eléctricas.

- Identificación de riscos asociados ás operacións de montaxe e mantemento das instalacións eléctricas.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de montaxe e mantemento das instalacións eléctricas, asociadas ás instalacións térmicas.

- Factores físicos do ámbito de traballo.
- Equipamentos de protección individual.
- Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.
- Métodos e normas de orde e limpeza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

1.3.3. Unidade formativa 3: autómatas programables asociados aos equipamentos térmicos.

- Código: MP0038_33.
- Duración: 76 horas.

1.3.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Monta sistemas automáticos sinxelos con autómatas programables, para o cal interpreta esquemas, e verifica a execución do programa de control.
 - CA1.1. Identificáronse os elementos que compoñen o autómata programable.
 - CA1.2. Identificáronse os tipos de entradas e saídas (analóxicas e dixitais) do autómata.
 - CA1.3. Relacionouse cada entrada e cada saída coa súa numeración.
 - CA1.4. Conectáronse os equipamentos e os elementos periféricos ao autómata (os cables da alimentación, entradas e saídas, etc.) utilizando compoñentes eléctricos típicos de instalacións térmicas.
 - CA1.5. Interpretáronse as funcións básicas e as instrucións de aplicación.
 - CA1.6. Programáronse circuítos automáticos básicos e verificouse o seu funcionamento.

– CA1.7. Estableceuse a comunicación do software co autómeta mediante o programa de comunicacións correspondente.

– CA1.8. Cargouse o programa de control no autómeta.

– CA1.9. Verificouse o funcionamento do programa.

– CA1.10. Localizáronse e solucionáronse disfuncións sinxelas en circuitos automáticos básicos con autómetas.

1.3.3.2. Contidos básicos.

BC1. Conexión e programación de autómetas programables.

- Estrutura e características dos autómetas programables.
- Entradas e saídas dixitais e analóxicas.
- Montaxe e conexión de autómetas programables en instalacións (alimentación, entradas e saídas, e interface).
- Programación básica de autómetas: linguaxes e procedementos.

1.3.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación asociada ás funcións de montaxe e mantemento nos procesos de instalacións térmicas e de fluídos, e nos subprocesos de instalacións eléctricas e automatismos.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Interpretación e representación de esquemas eléctricos.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Montaxe de cadros e sistemas eléctricos asociados.
- Montaxe de sistemas con autómetas programables.
- Programación dos PLC.

- Verificación dos programas.
- Verificación dos parámetros de regulación e control.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Montaxe de instalacións térmicas e de fluídos.
- Mantemento de instalacións térmicas e de fluídos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais i), k), l) e n) do ciclo formativo, e as competencias g), i), j) e k).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Interpretación de esquemas eléctricos.
- Montaxe de cadros eléctricos e interconexión dos elementos das instalacións térmicas e de fluídos.
- Verificación de sistemas de control automáticos e dos sistemas eléctricos, utilizando como recursos instalacións montadas.

Proposta para a secuencia:

Suxírese comezar este módulo coa unidade formativa MP0038_13, dándolle a coñecer ao alumnado as magnitudes e as unidades eléctricas fundamentais, así como o estudo de compoñentes e leis que rexen o comportamento de circuitos eléctricos básicos. Nesta unidade formativa é conveniente que o alumnado se familiarice coa simboloxía eléctrica normalizada e realice algunha instalación eléctrica básica con interruptores, lámpadas, etc., introducindo de xeito transversal o uso de instrumentos de medida.

A continuación propónse tratar a estrutura construtiva e funcional dun cadro eléctrico, así como a montaxe de circuitos eléctricos con automatismos con cables. O paso seguinte pode ser o estudo das máquinas eléctricas e a súa conexión.

Seguidamente, logo de adquirida soltura no manexo de automatismos con cables, pódense abordar os fundamentos dos automatismos programados, tratando de contrastar as súas características coas daqueles.

Aspectos metodolóxicos:

Este é un módulo teórico-práctico, polo que os contidos teóricos se deberían apoiar de forma coherente en actividades prácticas e simulacións con computador.

As actividades prácticas débense realizar tanto individualmente como en grupo, tratando de fomentar a participación e a colaboración, comezando por circuítos eléctricos básicos e incrementando a dificultade gradualmente. Suxírese que os alumnos realicen algún circuítio eléctrico relacionado cunha instalación térmica.

Así mesmo, deberíase facer referencia ás normas de seguridade que afecten o manexo de ferramentas e elementos do cadro eléctrico, así como aos equipamentos de protección individual adecuados.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.4. Módulo profesional: configuración de instalacións de frío e climatización.

- Código: MP0039.

- Duración: 107 horas.

1.4.1. Unidade formativa 1: configuración de instalacións de frío.

- Código: MP0039_12.

- Duración: 65 horas.

1.4.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Recoñece os compoñentes e obtén as características técnicas dos equipamentos de instalacións frigoríficas, interpretando a documentación técnica e describindo a súa función.

- CA1.1. Identifícanse, sobre os planos dunha instalación frigorífica, os elementos que compoñen a instalación e a función de cada un.

- CA1.2. Obtivéronse as características técnicas dos equipamentos e dos elementos e os parámetros de funcionamento dunha instalación frigorífica.

– CA1.3. Obtivéronse as características técnicas dos equipamentos e dos elementos, as dimensións das tubaxes, do depósito de inercia e do depósito de expansión, e os parámetros de funcionamento para unha instalación frigorífica.

– CA1.4. Utilizouse coidadosamente o material técnico subministrado.

– CA1.5. Utilizáronse TIC para a obtención de documentación técnica.

• RA2. Configura instalacións frigoríficas de pequena potencia, seleccionando os equipamentos e os elementos, e xustifica a elección en función do campo de aplicación e da regulamentación.

– CA2.1. Identificouse e aplicouse a normativa correspondente.

– CA2.2. Calculáronse as cargas térmicas e determinouse a potencia frigorífica da instalación.

– CA2.3. Dimensionáronse as tubaxes do circuíto frigorífico para unha instalación, utilizando táboas e programas informáticos.

– CA2.4. Especificáronse o tipo de refrixerante e a cantidade e o tipo de aceite lubricante para unha instalación de climatización.

– CA2.5. Tivéronse en conta as repercusións ambientais dos gases fluorados de efecto invernadoiro.

– CA2.6. Especificáronse os parámetros de control (temperatura exterior, interior, rehecemento, subarrefriamento, consumos eléctricos, presións no circuíto frigorífico e hidráulico, ciclos de desxeamento, etc.) nunha instalación frigorífica.

– CA2.7. Seleccionáronse os elementos constituíntes da instalación a partir dos datos calculados e utilizando catálogos comerciais.

– CA2.8. Elaborouse o orzamento utilizando catálogos comerciais.

– CA2.9. Colaborouse entre compañeiros durante a realización das tarefas.

– CA2.10. Respectáronse as normas de uso dos medios informáticos.

- CA2.11. Amosouse interese pola evolución tecnolóxica do sector.
 - RA3. Debuxa planos e esquemas de principio de instalacións, para o cal interpreta e aplica a simboloxía específica e os convencionalismos de representación correspondentes.
 - CA3.1. Utilizáronse medios informáticos (programas de CAD) na representación gráfica de planos e esquemas.
 - CA3.2. Debuxáronse esquemas de principio dunha instalación frigorífica utilizando a simboloxía establecida.
 - CA3.3. Representouse a instalación dunha cámara frigorífica debuxando un esquema e indicando a localización dos elementos e o circuíto frigorífico, coa simboloxía normalizada.
 - CA3.4. Colaborouse entre compañeiros durante a realización das tarefas.
 - CA3.5. Respectáronse as normas de uso dos medios informáticos.
 - RA4. Elabora a documentación técnica e administrativa en instalacións frigoríficas, para o cal interpreta a normativa e formaliza documentos en formatos preestablecidos para a legalización de instalacións de pequena potencia.
 - CA4.1. Identificouse o procedemento para o rexistro de instalacións frigoríficas.
 - CA4.2. Seleccionáronse ou medíronse os datos para incluír na documentación.
 - CA4.3. Formalizáronse os documentos requiridos para o rexistro dunha instalación de pequena potencia, e achegouse a documentación técnica requirida.
 - CA4.4. Utilizouse coidadosamente o material técnico subministrado.
- 1.4.1.2. Contidos básicos.
- BC1. Identificación de instalacións frigoríficas e dos seus compoñentes.
- Instalacións tipo: clasificación; elementos constituíntes e características técnicas.
 - Instalacións de compresión en varias etapas.
 - Instalacións de absorción.

BC2. Configuración de redes de auga para instalacións de refrixeración.

- Cálculo de redes de tubaxes. Perdas de carga; velocidades.
- Descrición e dimensionamento de elementos de instalacións de auga, bombas, circuladores, depósitos acumuladores e vasos de expansión.
- Descrición e selección dos elementos de seguridade e control.
- Representación de planos e esquemas de principio.
- Identificación e análise das características dos materiais utilizados en tubaxes de auga.

BC3. Configuración de instalacións frigoríficas de pequena potencia.

- Configuración de instalacións frigoríficas de pequena potencia. Selección de máquinas e elementos. Cámaras frigoríficas: comerciais e industriais. Tubaxes.
- Representación de planos e esquemas de principio.

BC4. Elaboración da documentación técnica e administrativa en instalacións frigoríficas.

- Normativa de aplicación para instalacións de refrixeración.
- Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadoiro.

1.4.2. Unidade formativa 2: configuración de instalacións de climatización.

- Código: MP0039_22.
- Duración: 42 horas.

1.4.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Recoñece os compoñentes e obtén as características técnicas dos equipamentos de instalacións de climatización, para o cal interpreta a documentación técnica, e describe a súa función.

– CA1.1. Identifícanse, sobre os planos dunha instalación de climatización, os elementos da instalación e a función de cada un.

- CA1.2. Obtivéronse as características técnicas dos equipamentos e dos elementos e os parámetros de funcionamento dunha instalación de climatización.
- CA1.3. Identificáronse, sobre os planos dunha instalación de climatización con planta arrefriadora, os elementos da instalación e a súa función.
- CA1.4. Identificáronse, sobre os planos dunha instalación de climatización VRV, os elementos que compoñen a instalación e a función de cada un.
- CA1.5. Utilizouse coidadosamente o material técnico subministrado.
- CA1.6. Utilizáronse TIC para a obtención de documentación técnica.
- RA2. Determina redes de distribución de auga e condutos de aire para pequenas instalacións de climatización, analiza as súas características e selecciona os seus elementos.
 - CA2.1. Obtivéronse os datos necesarios para definir as redes de auga e os condutos de aire.
 - CA2.2. Calculáronse as dimensións dos condutos de aire para redes de distribución sinxelas.
 - CA2.3. Calculouse a perda de carga e o caudal de aire dunha instalación sinxela de climatización.
 - CA2.4. Seleccionáronse os ventiladores necesarios para a distribución de aire, independentes ou integrados nos equipamentos de climatización e ventilación, en catálogos a partir dos datos anteriores.
 - CA2.5. Calculáronse os diámetros das tubaxes de auga para unha instalación de climatización.
 - CA2.6. Utilizáronse táboas, diagramas e programas informáticos.
 - CA2.7. Seleccionáronse as bombas de circulación, depósito de expansión e válvula de seguridade a partir dos datos necesarios.
 - CA2.8. Determináronse o grosor e as características do illante.

- CA2.9. Respectáronse as normas de uso dos medios informáticos.
- RA3. Configura instalacións de climatización de pequena potencia, seleccionando os equipamentos e elementos, e xustifica a elección en función do campo de aplicación e a regulamentación.
 - CA3.1. Identifícase e aplícase a normativa correspondente.
 - CA3.2. Calculáronse as canalizacións de aire utilizando táboas e programas informáticos.
 - CA3.3. Determináronse as dimensións das tubaxes de refrixerante e de auga.
 - CA3.4. Representouse unha instalación de climatización todo aire, debuxando un esquema, e indicouse a localización dos elementos e das canalizacións.
 - CA3.5. Especificáronse os parámetros de control (temperatura exterior e interior, requecemento, subarrefriamento, consumos eléctricos, presións no circuíto frigorífico e hidráulico, etc.) nunha instalación de climatización.
 - CA3.6. Tivéronse en conta as repercusións ambientais dos gases fluorados de efecto invernadoiro.
 - CA3.7. Seleccionáronse os elementos constituíntes da instalación a partir dos datos calculados e utilizando catálogos comerciais.
 - CA3.8. Elaborouse o orzamento utilizando catálogos comerciais.
 - CA3.9. Colaborouse entre compañeiros durante a realización das tarefas.
 - CA3.10. Respectáronse as normas de uso dos medios informáticos.
 - CA3.11. Amosouse interese pola evolución tecnolóxica do sector.
- RA4. Debuxa planos e esquemas de principio de instalacións, interpretando e aplicando a simboloxía específica e os convencionalismos de representación correspondentes.
 - CA4.1. Utilizáronse medios informáticos (programas de CAD) na representación gráfica de planos e esquemas.

– CA4.2. Debuxáronse esquemas de principio dunha instalación con planta arrefriadora e unidades de tratamento de aire, utilizando a simboloxía e as normas establecidas.

– CA4.3. Representouse o circuíto eléctrico dunha instalación de climatización, especificando os parámetros de funcionamento e seguridade.

– CA4.4. Representouse unha instalación de climatización con planta arrefriadora, debuxando un esquema da instalación que indique a localización dos elementos e das canalizacións.

– CA4.5. Representouse unha instalación de climatización con sistema VRV, debuxando un esquema da instalación que indique a localización dos elementos e das canalizacións.

– CA4.6. Debuxáronse, sobre os planos de planta de locais e vivendas, instalacións de climatización en escalas e formatos normalizados.

– CA4.7. Colaborouse entre compañeiros durante a realización das tarefas.

– CA4.8. Respectáronse as normas de uso dos medios informáticos.

• RA5. Elabora a documentación técnica e administrativa en instalacións de climatización, para o cal interpreta a normativa, e formaliza documentos en formatos preestablecidos para a legalización de instalacións de pequena potencia.

– CA5.1. Identificouse o procedemento para o rexistro de instalacións de climatización.

– CA5.2. Seleccionáronse ou medíronse os datos para incluír na documentación.

– CA5.3. Formalizáronse os documentos requiridos para o rexistro dunha instalación de pequena potencia, e achegouse a documentación técnica requirida.

– CA5.4. Utilizouse coidadosamente o material técnico subministrado.

1.4.2.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de instalacións de climatización-ventilación e dos seus compoñentes.

• Instalacións tipo: clasificación; elementos constituíntes e características técnicas.

- Descrición e análise de instalacións de climatización: instalacións todo aire; instalacións con planta arrefriadora e *fan-coils*; instalacións de volume de refrixerante variable (VRV).

- Descrición de instalacións de ventilación localizada.

BC2. Configuración de redes de auga para instalacións de refrixeración e climatización.

- Cálculo de redes de tubaxes. Perdas de carga; velocidades.

- Descrición e dimensionamento de elementos de instalacións de auga, bombas, circuladores, depósitos acumuladores e vasos de expansión.

- Descrición e selección dos elementos de seguridade e control.

- Representación de planos e esquemas de principio.

- Identificación e análise das características dos materiais utilizados en tubaxes de auga.

BC3. Configuración de condutos de aire.

- Cálculo e trazado de condutos de aire. Condutos de impulsión, retorno, extracción e renovación.

- Selección de reixas e difusores.

- Descrición e selección de elementos auxiliares de instalacións de aire acondicionado e ventilación.

- Normativa de aplicación.

- Representación de planos e esquemas de principio.

BC4. Configuración de instalacións de climatización de pequena potencia.

- Configuración de instalacións de climatización de pequena potencia. Determinación das cargas térmicas. Selección de equipamentos e elementos. Condutos.

- Representación de planos e esquemas de principio.

BC5. Elaboración da documentación técnica e administrativa en instalacións de climatización.

- Normativa de aplicación para as instalacións térmicas e de refrixeración.
- Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadoiro.

1.4.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de configuración e aplícase nos procesos das instalacións frigoríficas, de climatización e ventilación de pequena potencia, así como das súas instalacións asociadas.

A configuración das instalacións frigoríficas, de climatización e de ventilación abrangue aspectos como:

- Especificacións técnicas e regulamentarias das instalacións.
- Selección dos equipamentos das instalacións.
- Representación gráfica de instalacións.
- Definición de aspectos e características técnicas das instalacións.
- Elaboración de orzamentos de instalacións.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), e) e v) do ciclo formativo, e as competencias a), b) e c).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Cálculo de pequenas redes de distribución de auga e aire en instalacións de climatización.
- Representación de planos e esquemas de principio de instalacións con CAD.
- Elaboración de orzamentos de montaxe de instalacións frigoríficas e de climatización.
- Elaboración da documentación técnica para a legalización das instalacións de pequena potencia.

Proposta para a súa secuencia:

Suxírese comezar por un bloque común a todas as instalacións, como é a normativa aplicable e a elaboración de memorias para a legalización de instalacións. A continuación trataranse bloques específicos de cada tipo de instalación.

Este módulo, xunto co de máquinas e equipamentos térmicos, marca as bases para o coñecemento dos equipamentos respecto á súa función, así como o seu funcionamento e o seu comportamento nas instalacións. No módulo complétanse os aspectos relativos ao seu dimensionamento e á súa selección.

A base do título é a montaxe e o mantemento, e non o deseño de instalacións, pero un instalador pode ter a necesidade de reconfigurar unha instalación, deseñar pequenas instalacións, modificalas, etc., para o cal debe coñecer os criterios de cálculo e selección de equipamentos, así como redes de tubaxes e condutos.

Suxírese familiarizar o alumnado co uso de documentación técnica noutras linguas europeas.

1.5. Módulo profesional: montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.

- Código: MP0040.

- Duración: 157 horas.

1.5.1. Unidade formativa 1: montaxe de equipamentos de refrixeración comercial.

- Código: MP0040_12.

- Duración: 75 horas.

1.5.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Monta instalacións frigoríficas básicas aplicando técnicas de montaxe, para o cal interpreta esquemas e instrucións.

- CA1.1. Fixáronse os elementos da instalación (compresores herméticos, visores, deshidratadores, capilares, etc.).

- CA1.2. Interconectáronse os elementos aplicando técnicas de conformación e unión.
- CA1.3. Realizáronse as probas de estanquidade da instalación aplicando e valorando criterios técnicos.
- CA1.4. Localizáronse e solucionáronse as posibles fugas na instalación.
- CA1.5. Seleccionáronse as ferramentas e os materiais necesarios para a montaxe da instalación, e operouse con eles.
- CA1.6. Realizáronse a montaxe respectando os tempos estipulados.
- CA1.7. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.
- CA1.8. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.
- CA1.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA2. Monta elementos eléctricos de protección e control das instalacións frigoríficas básicas e equipamentos comerciais, para o cal interpreta esquemas e instrucións.
 - CA2.1. Identificáronse as características técnicas da instalación frigorífica.
 - CA2.2. Montáronse os elementos eléctricos da instalación.
 - CA2.3. Realizáronse o cableamento respondendo aos esquemas eléctricos e tendo conta a sección e a cor dos condutores.
 - CA2.4. Verificouse o correcto funcionamento das conexións eléctricas e dos elementos periféricos.
 - CA2.5. Realizáronse a montaxe respectando os tempos estipulados.
 - CA2.6. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.
 - CA2.7. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
 - CA2.8. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.
 - CA2.9. Redactouse unha memoria descritiva dos traballos efectuados e do tempo empregado en executalos.
 - CA2.10. Realizáronse unha valoración técnica e económica dos materiais empregados.

- RA3. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, nas operacións de montaxe de equipamentos de refrixeración comercial, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.

- CA3.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

- CA3.2. Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.

- CA3.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

- CA3.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe de equipamentos de refrixeración comercial.

- CA3.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

- CA3.6. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe das instalacións frigoríficas e as súas instalacións asociadas.

- CA3.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

- CA3.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

- CA3.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.5.1.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe de instalacións frigoríficas básicas.

- Interpretación de documentación técnica.

- Soportes e fixacións de equipamentos e liñas de fluídos en xeral.

- Baleiro e probas de estanquidade. Determinación de valores de presións.
- Técnicas de localización e reparación de fugas de fluído nas instalacións.
- Montaxe dos elementos de regulación e control.
- Realización de memoria descritiva das tarefas executadas.
- Valoración económica dos compoñentes empregados.

BC2. Montaxe de elementos eléctricos.

- Interpretación de documentación técnica. Esquemas eléctricos e manuais de fabricante.
- Tipos de arranque de motores de compresores monofásicos. Protección eléctrica na instalación frigorífica e equipamentos comerciais.
- Sistemas de regulación e control.
- Montaxe e conexión de presóstatos, termóstatos, etc.

BC3. Prevención de riscos laborais e protección ambiental nas operacións de montaxe de instalacións frigoríficas.

- Identificación de riscos asociados á montaxe de instalacións frigoríficas.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de montaxe das instalacións frigoríficas.
- Equipamentos de protección individual.
- Métodos e normas de orde e limpeza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

1.5.2. Unidade formativa 2: posta en marcha e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.

- Código: MP0040_22.
- Duración: 82 horas.

1.5.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Realiza a posta en marcha da instalación frigorífica básica e dos equipamentos comerciais, e comproba os parámetros de funcionamento.

– CA1.1. Realizáronse o baleiro e a carga de refrixerante en condicións de seguridade e ambientais.

– CA1.2. Axustáronse os valores de consigna dos elementos de control da instalación (termóstato, presóstatos, etc.).

– CA1.3. Comprobase a secuencia de funcionamento dos elementos de control, seguridade e receptores eléctricos da instalación.

– CA1.4. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación (carga de refrixerante e saltos térmicos, etc.).

– CA1.5. Efectuouse o trazado do ciclo sobre o diagrama pH.

– CA1.6. Comprobase subarrefriamento de líquido, requecemento na aspiración, temperatura de descarga do compresor e variación de humidade relativa entre entrada e saída do evaporador.

– CA1.7. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos para a posta en marcha.

– CA1.8. Realizáronse a posta en funcionamento, de acordo coa seguridade requirida e consonte a regulamentación.

– CA1.9. Repartíronse equitativamente as tarefas e traballouse en equipo.

– CA1.10. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.

- CA1.11. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- CA1.12. Elaborouse unha memoria das actividades desenvolvidas e dos procedementos utilizados.
 - RA2. Realiza operacións de mantemento das instalacións frigoríficas básicas e de equipamentos comerciais, interpretando e aplicando as instrucións de mantemento e recomendacións do fabricante.
 - CA2.1. Elaborouse o esquema de principio do equipamento (fabricadores de xeo, deshumidificadores, frigoríficos, neveiras, fermentadores, arrefriadores, vitrinas e expositores, etc.).
 - CA2.2. Describíronse a tipoloxía e a función dos elementos do equipamento.
 - CA2.3. Interpretouse ou elaborouse o esquema eléctrico do equipamento.
 - CA2.4. Identificáronse e realizáronse as operacións básicas de mantemento dos equipamentos e dos elementos.
 - CA2.5. Medíronse e verificáronse os parámetros de funcionamento (frigoríficos e eléctricos).
 - CA2.6. Elaborouse un rexistro das operacións de mantemento.
 - CA2.7. Realizáronse as operacións de montaxe e desmontaxe dos equipamentos con seguridade e respecto polo ambiente.
 - RA3. Diagnostica avarías e disfuncións en equipamentos comerciais e instalacións frigoríficas básicas, aplicando técnicas de detección e relacionando a disfunción coa súa causa.
 - CA3.1. Realizáronse as medidas dos parámetros de funcionamento, utilizando os medios, equipamentos e instrumentos adecuados.
 - CA3.2. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e a observación da instalación.
 - CA3.3. Propuxéronse hipóteses das causas da avaría e a súa repercusión na instalación.

- CA3.4. Localizouse a avaría, analizado os síntomas de acordo cos procedementos específicos para o diagnóstico e a localización de avarías de instalacións frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, de regulación, etc.).
- CA3.5. Describíronse os procedementos de intervención necesarios para a reparación (probos, medidas, axustes e secuencias de actuación).
- CA3.6. Operouse coas ferramentas e os instrumentos adecuados para a diagnose de avarías.
- CA3.7. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA4. Repara equipamentos comerciais e instalacións frigoríficas básicas aplicando técnicas de mantemento correctivo.
 - CA4.1. Elaborouse a secuencia de intervención para a reparación da avaría tanto eléctrica como frigorífica, tendo en conta a seguridade e o respecto polo ambiente.
 - CA4.2. Recuperouse o refrixerante con criterios de seguridade e respecto polo ambiente.
 - CA4.3. Operouse coas ferramentas adecuadas coa calidade requirida.
 - CA4.4. Substituíronse ou, de ser o caso, arranxáronse os compoñentes danados ou avariados.
 - CA4.5. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionamento do equipamento ou da instalación.
 - CA4.6. Realizáronse as intervencións de mantemento correctivo de acordo coa calidade requirida.
 - CA4.7. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
 - CA4.8. Elaborouse unha memoria posterior á reparación das actividades desenvolvidas, dos procedementos utilizados e dos resultados obtidos.
- RA5. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, nas operacións de posta en marcha e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
 - CA5.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

- CA5.2. Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
- CA5.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
- CA5.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de posta en marcha e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.
- CA5.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA5.6. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de mantemento das instalacións frigoríficas e as súas instalacións asociadas.
- CA5.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
- CA5.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
- CA5.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.5.2.2. Contidos básicos.

BC1. Posta en funcionamento de equipamentos frigoríficos comerciais.

- Procedemento de posta en funcionamento.
- Comprobacións eléctricas previas á posta en funcionamento.
- Técnicas de carga de refrixerantes.
- Precaucións con equipamentos que utilicen gases fluorados de efecto invernadoiro.
- Procedementos de actuación con mesturas de gases refrixerantes.
- Lectura e contraste de parámetros de funcionamento de instalación en marcha.

- Axustes e correccións posteriores á posta en marcha da instalación.

BC2. Mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.

- Operacións de mantemento preventivo usuais en equipamentos comerciais.
- Medida de parámetros. Técnicas e puntos de medida. Interpretación e contraste de resultados.

BC3. Diagnose de avarías de equipamentos de refrixeración comercial e instalacións frigoríficas.

- Avarías en equipamentos frigoríficos en función da súa aplicación e das súas características.
- Avarías en equipamentos frigoríficos en función do fluído refrixerante utilizado.
- Avarías relacionadas co sistema eléctrico dos equipamentos.
- Procedementos para a localización de avarías.

BC4. Reparación de equipamentos comerciais e instalacións frigoríficas.

- Tratamento dos gases fluorados de efecto invernadoiro: recuperación; detección e reparación de fugas.
- Técnicas de desmontaxe, verificación, reparación e montaxe de instalacións frigoríficas e dos seus compoñentes.
- Corrección de avarías en máquinas e compoñentes frigoríficos.
- Resolución de avarías nas instalacións por técnicas de substitución ou reparación do compoñente avariado.

BC5. Prevención de riscos laborais e protección ambiental na posta en marcha e no mantemento de instalacións frigoríficas.

- Identificación de riscos asociados á posta en marcha e ao mantemento de instalacións frigoríficas.

- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de posta en marcha e mantemento de instalacións frigoríficas.
- Equipamentos de protección individual.
- Métodos e normas de orde e limpeza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

1.5.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de montaxe e mantemento e aplícase nos procesos de refrixeración comercial.

As funcións de montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial abranguen aspectos como:

- Selección e uso de ferramentas e equipamentos de medida.
- Medidas de seguridade e prevención de riscos laborais.
- Execución das operacións de montaxe dos equipamentos comerciais.
- Posta en funcionamento dos equipamentos.
- Reparación e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais h), j), l), m) n) e v) do ciclo formativo, e as competencias f), i), j), k) e l).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Posta en marcha de equipamentos de refrixeración comercial, utilizando como recursos equipamentos e elementos reais nos espazos dispoñibles.

– Localización e fixación dos elementos dos equipamentos, utilizando como recursos ferramentas xerais e específicas.

– Intervencións de mantemento preventivo e correctivo, utilizando como recursos os manuais do fabricante e instalacións en funcionamento.

Proposta para a súa secuencia:

Suxírese comezar pola parte das instalacións común a ambas as unidades formativas, graduando a dificultade das operacións e presentando compoñentes segundo se vaian incorporando a elas. Proponse por iso a evolución continua das instalacións como medio de integración de cada elemento.

Débase traballar continuamente con catálogos de fabricantes en papel e a través da web, dimensionando e seleccionando compoñentes. Incentivarase o emprego de catálogos e documentación en linguas foráneas.

Os traballos efectuados débense recoller en soporte dixital, xerando documentación técnica.

Cómpre xustificar o cumprimento da normativa precisa para a legalización das instalacións.

1.6. Módulo profesional: montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

- Código: MP0041.

- Duración: 210 horas.

1.6.1. Unidade formativa 1: montaxe de instalacións frigoríficas industriais.

- Código: MP0041_12.

- Duración: 70 horas.

1.6.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Monta equipamentos e elementos de instalacións frigoríficas industriais, aplicando técnicas de montaxe, para o cal interpreta planos e instrucións do fabricante.

- CA1.1. Elaborouse o plan de montaxe da instalación.

- CA1.2. Tívoise en conta a regulamentación das instalacións frigoríficas.
- CA1.3. Implantouse a instalación relacionando os planos e o espazo de montaxe.
- CA1.4. Seleccionáronse as ferramentas e o material necesario para a montaxe da instalación.
- CA1.5. Operouse coas ferramentas coa calidade requirida.
- CA1.6. Aplicáronse técnicas de conformación de tubos.
- CA1.7. Fixáronse e niveláronse os equipamentos, os tubos e os accesorios.
- CA1.8. Interconectáronse os equipamentos.
- CA1.9. Realizáronse a montaxe respectando os tempos estipulados.
- CA1.10. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.
- CA1.11. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.
- CA1.12. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA2. Realiza as probas de estanquidade da instalación, aplicando e valorando criterios técnicos e regulamentarios.
 - CA2.1. Determináronse os valores de presión que se deben alcanzar nas probas de estanquidade nos sectores de alta e baixa.
 - CA2.2. Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida apropiados.
 - CA2.3. Comprobase que o dispositivo utilizado para elevar a presión do circuíto estea provisto de manómetro de saída e válvula de seguridade ou limitador de presión.
 - CA2.4. Engadíronse aditivos ao gas para facilitar a detección de fugas.
 - CA2.5. Introduciuse no circuíto o gas adecuado, sen presenza de gases nin mesturas combustibles.
 - CA2.6. Alcanzáronse as presións estipuladas na realización da proba.

- CA2.7. Realizáronse a proba de estanquidade co gas adecuado, sen presenzas de gases nin mesturas combustibles no interior do circuíto, alcanzando as presións estipuladas.
- CA2.8. Localizáronse e solucionáronse as posibles fugas na instalación.
- CA2.9. Realizáronse as probas de estanquidade coa calidade requirida.
- CA2.10. Aplicáronse os criterios regulamentarios correspondentes.
- CA2.11. Arranxáronse as continxencias en tempos de execución xustificadas.
- CA2.12. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- CA2.13. Redactouse unha memoria descritiva dos traballos efectuados e do tempo empregado en executalos.
- CA2.14. Realizáronse unha valoración técnica e económica dos materiais empregados.
- RA3. Monta cadros, instalacións eléctricas e sistemas automáticos asociados ás instalacións frigoríficas industriais, interpretando planos e instrucións do fabricante e aplicando técnicas construtivas.
 - CA3.1. Realizáronse ou interpretáronse os esquemas eléctricos de protección, mando e potencia coa simboloxía correcta.
 - CA3.2. Identificáronse as características técnicas da instalación frigorífica.
 - CA3.3. Relacionáronse as proteccións eléctricas regulamentarias coas características dos receptores.
 - CA3.4. Mecanizouse a placa de montaxe, as vías de suxeición, etc.
 - CA3.5. Distribuíronse e colocáronse os elementos do cadro con criterios de funcionalidade e de redución do espazo.
 - CA3.6. Montáronse os elementos de protección e distribución dos cadros eléctricos e sistemas automáticos de acordo cos esquemas das instalacións.

- CA3.7. Realizáronse o cableamento respondendo aos esquemas eléctricos característicos dos condutores.
- CA3.8. Conectáronse os condutores aos elementos do cadro.
- CA3.9. Verificouse o funcionamento das conexións eléctricas cos elementos periféricos de mando e potencia (presóstatos, sondas, motores, térmicos, etc.).
- CA3.10. Programáronse os sistemas de control automáticos de acordo coas secuencias frigoríficas das instalacións.
- CA3.11. Realizáronse a montaxe e as comprobacións de acordo coa calidade requirida.
- RA4. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, nas operacións de montaxe de instalacións frigoríficas industriais, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.
- CA4.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
- CA4.2. Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
- CA4.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas de corte e conformación, etc.
- CA4.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe de instalacións frigoríficas industriais.
- CA4.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA4.6. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe das instalacións frigoríficas e das súas instalacións asociadas.
- CA4.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA4.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA4.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.6.1.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe de instalacións de refrixeración industrial.

- Interpretación de documentación técnica de instalacións frigoríficas industriais.
 - Técnicas de implantación e localización de equipamentos, liñas de refrixerante, etc.
 - Montaxe de soportes e fixacións de equipamentos.
 - Mecanización, trazado e conexión de tubaxes de refrixerante e outros fluídos.
 - Asentamento, fixación, nivelación e montaxe de antivibradores en compresores e máquinas en xeral.
 - Montaxe de cámaras frigoríficas e dos seus elementos auxiliares.
 - Desmontaxe e montaxe de compresores semiherméticos e abertos.
 - Montaxe e conexión de equipamentos e elementos de instalacións frigoríficas industriais. Cámaras de conservación e conxelación.
 - Medidas de seguridade en operacións de montaxe de instalacións.
 - Regulamentación de aplicación en materia de instalacións frigoríficas, recipientes a presión, soldadura, etc.
 - Realización de memoria descritiva das tarefas executadas.
 - Valoración económica dos compoñentes empregados.
- BC2. Realización de probas en instalacións de refrixeración industrial.
- Interpretación de documentación técnica de instalacións frigoríficas industriais. Manuais de fabricante, planos, esquemas, etc.

- Probas en instalacións frigoríficas. Baleiro e probas de estanquidade. Determinación de valores de presións.

- Técnicas de localización e reparación de fugas nas instalacións.

- Regulamentación de aplicación.

BC3. Control automático de instalacións.

- Protección eléctrica na instalación frigorífica.

- Tipos de arranque de motores de compresores, bombas e outras máquinas da instalación.

- Elaboración e interpretación dos esquemas eléctricos da instalación.

- Sistemas de regulación e control dos parámetros de funcionamento da instalación (temperatura ambiente, humidade relativa, etc.).

- Configuración, mecanizado e montaxe de cadros eléctricos de manobra da instalación.

- Montaxe e conexión co cadro de control central de presóstatos, termóstatos, controis por microprocesadores, sondas de presión e temperatura, etc.

BC4. Prevención de riscos laborais e protección ambiental na montaxe de instalacións frigoríficas industriais.

- Identificación de riscos asociados á montaxe de instalacións frigoríficas industriais.

- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

- Prevención de riscos laborais nas operacións de montaxe de instalacións frigoríficas industriais.

- Equipamentos de protección individual.

- Métodos e normas de orde e limpeza.

- Protección ambiental.

- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

1.6.2. Unidade formativa 2: posta en marcha e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

- Código: MP0041_22.

- Duración: 140 horas.

1.6.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Realiza a posta en marcha da instalación frigorífica industrial, e describe e aplica os ensaios previos e as probas (protocolos de actuación) para a comprobación do funcionamento da instalación.

- CA1.1. Describíronse a secuencia da posta en marcha (verificación das válvulas, baleiro, rotura do baleiro e carga) e os ensaios previos.

- CA1.2. Realizáronse os ensaios previos á posta en marcha (de resistencia á presión, de estanquidade e de funcionamento dos dispositivos de seguridade) e a conformidade do conxunto da instalación.

- CA1.3. Comprobose a secuencia de funcionamento dos elementos de control, seguridade e receptores eléctricos da instalación.

- CA1.4. Realizáronse o baleiro e a carga de refrixerante en condicións de seguridade e seguindo a regulamentación de instalacións frigoríficas, logo de verificar o estado das válvulas.

- CA1.5. Verificouse que as xuntas estean libres de óxido, sucidade, aceite e outros materiais estraños.

- CA1.6. Verificouse visualmente o sistema e comprobose que todos os elementos estean conectados entre si de xeito estanco.

- CA1.7. Realizáronse a regulación e a calibraxe dos equipamentos e dos elementos da instalación segundo os parámetros correctos de funcionamento (presóstatos, termóstatos, válvula de expansión, sondas, etc.).

- CA1.8. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación (carga de refrixerante, niveis de aceite, saltos térmicos e tempos de desxeamentos, etc.).
- CA1.9. Efectuouse o trazado do ciclo sobre o diagrama pH.
- CA1.10. Comprobouse o subarrefriamento de líquido, o requecemento na aspiración, a temperatura de descarga do compresor e a variación de humidade relativa entre entrada e saída do evaporador.
- CA1.11. Elaborouse a memoria das actividades desenvolvidas, dos procedementos utilizados e dos resultados obtidos, utilizando ferramentas informáticas.
- RA2. Realiza operacións de mantemento preventivo das instalacións industriais, para o cal interpreta plans de mantemento e recomendacións dos fabricantes dos equipamentos.
 - CA2.1. Identificouse a periodicidade do mantemento dos equipamentos e dos elementos de acordo coa potencia da instalación.
 - CA2.2. Identificáronse as medidas que se van realizar nas máquinas frigoríficas e as operacións de mantemento indicadas na normativa.
 - CA2.3. Identificáronse en esquemas os planos e os programas de mantemento, os equipamentos e os elementos que cumpra inspeccionar.
 - CA2.4. Realizáronse a limpeza dos elementos indicados na normativa ou en plans de mantemento (evaporadores, condensadores, etc.).
 - CA2.5. Verificouse a estanquidade da rede de tubaxes, válvulas, etc.
 - CA2.6. Verificouse a composición e a ausencia de refrixerante no fluído secundario e nos auxiliares.
 - CA2.7. Verificáronse os niveis de aceite.
 - CA2.8. Comprobáronse e taráronse os elementos de seguridade.
 - CA2.9. Medíronse os parámetros eléctricos e verificouse o consumo da instalación.

– CA2.10. Realizáronse revisións do estado dos equipamentos que requiran operacións de desmontaxe e montaxe (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, etc.).

– CA2.11. Elaborouse un rexistro das operacións de mantemento.

– CA2.12. Valoráronse os resultados obtidos e as posibles melloras en aforro enerxético e rendementos.

• RA3. Diagnostica avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións industriais, aplicando técnicas de detección e tendo en conta a relación entre a disfunción e as súas causas.

– CA3.1. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e da observación da instalación.

– CA3.2. Realizáronse as medidas dos parámetros de funcionamento, utilizando os medios, os equipamentos e os instrumentos adecuados.

– CA3.3. Propuxéronse hipóteses das posibles causas da avaría e a súa repercusión na instalación.

– CA3.4. Localizouse a avaría, analizado os síntomas de acordo cos procedementos específicos para o diagnóstico e a localización de avarías de instalacións frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, de regulación, etc.).

– CA3.5. Describíronse os procedementos de intervención necesarios para a reparación (probos, medidas, axustes e secuencias de actuación).

– CA3.6. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados para a diagnose de avarías, e operouse con eles.

– CA3.7. Realizáronse a diagnose de avarías de acordo coa calidade requirida e a regulamentación.

– CA3.8. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

• RA4. Repara elementos e equipamentos da instalación frigorífica industrial, aplicando técnicas e procedementos de mantemento correctivo.

– CA4.1. Elaborouse a secuencia de intervención para a reparación da avaría tanto eléctrica como frigorífica, tendo en conta a seguridade e o respecto polo ambiente.

- CA4.2. Salvagardáronse e illáronse os compoñentes que cumpra substituír ou reparar (motores, compresores, tubaxes, etc.).
- CA4.3. Baleirouse e evacuouse, de ser o caso, o tramo ou o compoñente que cumpra reparar ou substituír.
- CA4.4. Operouse coas ferramentas adecuadas coa calidade requirida.
- CA4.5. Substituíronse ou, de ser o caso, arranxáronse os compoñentes danados ou avariados.
- CA4.6. Ensaíáronse e verificáronse os compoñentes reparados ou substituídos.
- CA4.7. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionamento do equipamento ou da instalación.
- CA4.8. Realizáronse as intervencións de mantemento correctivo de acordo coa calidade requirida.
- CA4.9. Verificáronse os aparellos de medida, de control e de seguridade, así como os sistemas de protección e alarma, logo da realización das operacións de mantemento correctivo.
- CA4.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- CA4.11. Elaborouse unha memoria posterior á reparación das actividades desenvolvidas, dos procedementos utilizados e dos resultados obtidos.
- RA5. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, nas operacións de posta en marcha e mantemento de instalacións frigoríficas industriais, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.
 - CA5.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
 - CA5.2. Manexáronse as máquinas respectando as normas de seguridade.
 - CA5.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas de corte e conformación, etc.

– CA5.4. Descríbóronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de posta en marcha e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

– CA5.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA5.6. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe e mantemento das instalacións frigoríficas e das súas instalacións asociadas.

– CA5.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA5.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA5.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.6.2.2. Contidos básicos.

BC1. Posta en marcha de instalacións.

- Procedemento de posta en marcha de instalacións. Ensaio e probas regulamentarias.
- Comprobacións eléctricas previas á posta en marcha.
- Manipulación de instalacións con mesturas de gases refrixerantes.
- Técnicas de carga de refrixerantes.
- Aceites lubricantes: tipoloxía, características e compatibilidade cos refrixerantes. Selección do lubricante.
- Interpretación dos parámetros de funcionamento de instalación en marcha.
- Axustes e correccións posteriores á posta en marcha da instalación.
- Regulamentación de aplicación.

BC2. Mantemento en instalacións frigoríficas.

- Plans de mantemento. Revisións e inspeccións periódicas obrigatorias.
- Operacións de mantemento preventivo típicas en equipamentos e instalacións.
- Instrumentos de medida analóxicos e dixitais: tipoloxía e características.
- Manipulación dos equipamentos de medida sobre as instalacións (termómetros, termohigrómetros, ponte de manómetros, etc.).

BC3. Diagnose de disfuncións en equipamentos e instalacións frigoríficas industriais.

- Avarías en equipamentos frigoríficos en función da súa aplicación e das súas características.
- Avarías en equipamentos frigoríficos en función do fluído refrixerante utilizado.
- Localización de avarías relacionadas co sistema eléctrico e de control das instalacións.
- Procedementos para a localización de avarías.

BC4. Reparación de instalacións frigoríficas industriais.

- Detección e reparación de fugas.
- Procedementos de desmontaxe, verificación, reparación e montaxe de instalacións frigoríficas industriais e dos seus compoñentes.
- Corrección de avarías en equipamentos de refrixeración industrial (centrais de compresión, compresión múltiple, sistemas de evaporadores inundados, etc.).
- Resolución de avarías nas instalacións industriais por técnicas de substitución ou reparación do compoñente avariado.
- Técnicas de desmontaxe, verificación, reparación e montaxe de equipamentos e instalacións.
- Técnicas de recuperación de refrixerante e outros axentes nocivos dunha instalación.

BC5. Prevención de riscos laborais e protección ambiental na posta en marcha e no mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

- Identificación de riscos asociados á posta en marcha e o mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

- Prevención de riscos laborais nas operacións de posta en marcha e ao mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

- Equipamentos de protección individual.

- Métodos e normas de orde e limpeza.

- Protección ambiental.

- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

1.6.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de montaxe e mantemento, e aplícase nos procesos de instalacións frigoríficas.

As funcións de montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas abranguen aspectos como:

- Selección e uso de ferramentas e equipamentos de medida.
- Medidas de seguridade e prevención de riscos laborais.
- Execución das operacións de montaxe das instalacións frigoríficas.
- Posta en marcha da instalación.
- Reparación e mantemento das instalacións frigoríficas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais f), g), h), j), l), m), n) ñ) e v) do ciclo formativo, e as competencias d), e), f), i), j), k), l) e m).

As liñas de actuación no proceso ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

– Implantación de instalacións frigoríficas utilizando como recursos equipamentos e elementos reais nos espazos dispoñibles.

– Localización e fixación de equipamentos e elementos das instalacións utilizando como recursos ferramentas xerais e específicas.

– Intervencións de mantemento preventivo e correctivo, utilizando como recursos os plans de mantemento, manuais do fabricante e instalacións en funcionamento.

Proposta para a súa secuencia:

Suxírese comezar pola parte das instalacións común a ambas as unidades formativas, graduar a dificultade das operacións e presentar compoñentes segundo se vaian incorporando a elas. Proponse, xa que logo, a evolución continua das instalacións como medio de integración dos elementos.

Cómpre traballar continuamente con catálogos de fabricantes en papel e vía web, dimensionando e seleccionando compoñentes. Incentivarase o emprego de catálogos e documentación en linguas foráneas.

Os traballos efectuados deberanse recoller en soporte dixital, xerando documentación técnica.

Cómpre xustificar o cumprimento da normativa precisa para a legalización das instalacións.

1.7. Módulo profesional: montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

- Código: MP0042.

- Duración: 210 horas.

1.7.1. Unidade formativa 1: montaxe de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

- Código: MP0042_12.

- Duración: 85 horas.

1.7.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Monta equipamentos de climatización e o circuíto frigorífico aplicando técnicas de montaxe, para o cal interpreta planos e instrucións do fabricante.

- CA1.1. Interpretouse a documentación técnica e regulamentaria, recoñecendo os elementos, a súa simboloxía, a súa función e a súa disposición na montaxe das instalacións.

- CA1.2. Elaborouse o plan da montaxe da instalación, indicando as operacións que se vaan realizar de acordo coa regulamentación das instalacións de climatización e ventilación (ICV), e consonte as medidas de seguridade.

- CA1.3. Seleccionáronse os materiais e os equipamentos apropiados para executar a montaxe.

- CA1.4. Implantouse a instalación, tendo en conta a relación entre os planos e o espazo de montaxe.

- CA1.5. Operouse coas ferramentas coa calidade requirida.

- CA1.6. Realizáronse a localización, a fixación, as nivelacións e os aliñamentos dos equipamentos.

- CA1.7. Realizáronse a interconexión do circuíto primario.

- CA1.8. Montáronse os equipamentos respectando os tempos estipulados.

- CA1.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

- CA1.10. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.

- RA2. Monta redes de distribución de auga para instalacións de climatización, aplicando procedementos de montaxe e utilizando técnicas e medios adecuados.

- CA2.1. Interpretouse a documentación técnica recoñecendo os elementos, a súa simboloxía, a súa función e a súa disposición na montaxe das instalacións.

- CA2.2. Elaborouse o plan da montaxe da instalación indicando as operacións que se vaan realizar de acordo coa regulamentación das ICV e coas medidas de seguridade.

- CA2.3. Seleccionáronse as ferramentas e os medios apropiados para executar a montaxe.
- CA2.4. Operouse coas ferramentas e os materiais coa calidade requirida.
- CA2.5. Realizáronse a colocación, a fixación e a nivelación dos intercambiadores, as unidades terminais, etc.
- CA2.6. Realizáronse a interconexión do circuíto de auga e de evacuación de condensados.
- CA2.7. Montouse a rede de auga respectando os tempos estipulados.
- CA2.8. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.
- CA2.9. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- CA2.10. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.
- RA3. Instala a rede de condutos de distribución de aire aplicando técnicas de trazado, corte e construción, para o cal interpreta planos ou esquemas.
 - CA3.1. Interpretouse a documentación técnica recoñecendo os elementos, a súa simbología, a súa función e a súa disposición na montaxe das instalacións.
 - CA3.2. Elaborouse o plan da montaxe da instalación indicando as operacións que se vain realizar de acordo coa regulamentación das ICV e coas medidas de seguridade.
 - CA3.3. Seleccionáronse as ferramentas e os medios apropiados para executar a montaxe.
 - CA3.4. Construíronse (por trazado, corte, ensamblaxe e remate) as partes da rede de condución de aire.
 - CA3.5. Fixáronse, ensambláronse e aliñáronse os tramos da rede nos seus soportes e nas súas fixacións.
 - CA3.6. Instaláronse os elementos auxiliares á rede, difusores, comportas, silenciadores, recuperadores entálpicos, etc.

- CA3.7. Operouse coas ferramentas e os materiais coa calidade requirida.
- CA3.8. Construíuse e instalouse a rede de condutos respectando os tempos estipulados.
- CA3.9. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.
- CA3.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA4. Realiza probas de estanquidade dos circuitos dunha instalación aplicando e describindo os criterios técnicos e regulamentarios.
 - CA4.1. Determináronse os valores de presión das probas de estanquidade dos circuitos frigoríficos, auga e aire, desde os puntos de vista técnico e regulamentario.
 - CA4.2. Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida apropiados.
 - CA4.3. Realizáronse a proba de estanquidade alcanzando as presións estipuladas.
 - CA4.4. Localizáronse, valoráronse e arranxáronse as posibles fugas nos circuitos.
 - CA4.5. Operouse coa calidade requirida en todas as intervencións.
 - CA4.6. Arranxáronse posibles continxencias xurdidas no proceso, en tempos de execución xustificadas.
 - CA4.7. Realizáronse os traballos con orde e limpeza respectando os tempos estipulados.
 - CA4.8. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA5. Monta cadros, instalacións eléctricas e sistemas automáticos asociados ás instalacións de climatización aplicando técnicas construtivas, para o cal interpreta planos e instrucións do fabricante.
 - CA5.1. Realizáronse os esquemas eléctricos de protección, mando e potencia coa simboloxía correcta, utilizando software apropiado e de acordo coa regulamentación e coas características da instalación.

– CA5.2. Realizáronse e comprobáronse as conexións eléctricas aos elementos periféricos de mando e potencia (sondas, termóstatos térmicos, servomotores, válvulas motorizadas, ventiladores, bombas, etc.).

– CA5.3. Programáronse os sistemas de control automáticos co software correspondente, de acordo coa secuencia de funcionamento establecida.

– CA5.4. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos de medida para a montaxe e as comprobacións eléctricas.

– CA5.5. Realizáronse a montaxe e as comprobacións de acordo coa calidade requirida.

– CA5.6. Realizáronse os traballos con orde e limpeza respectando os tempos estipulados.

– CA5.7. Operouse con autonomía nas actividades propostas.

– CA5.8. Distribuíuse o traballo equitativamente e traballouse en equipo.

• RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, nas operacións de montaxe de instalacións de climatización, ventilación e extracción, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os prever.

– CA6.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

– CA6.2. Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.

– CA6.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

– CA6.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de montaxe de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

– CA6.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA6.6. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de montaxe das instalacións de climatización e ventilación, así como das súas instalacións asociadas.

– CA6.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA6.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA6.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.7.1.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe de equipamentos de climatización, ventilación e extracción.

- Interpretación de documentación técnica: manuais de fabricantes, plans de montaxe, planos, esquemas, etc.

- Técnicas de implantación e localización de equipamentos de climatización, elementos terminais, liñas, etc.

- Montaxe de equipamentos de climatización multizona por expansión directa.

- Montaxe de equipamentos de climatización de volume variable de refrixerante.

- Montaxe de planta arrefriadora.

- Montaxe dos equipamentos dunha unidade de tratamento de aire.

- Fixación e nivelación de unidades climatizadoras en chans, fachadas, salas de máquinas, etc.

- Montaxe de ventiladores segundo condicións de funcionamento.

BC2. Montaxe de redes de auga e refrixerantes para instalacións de climatización.

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

- Mecanizado de tubaxes de auga e refrixerante para instalacións de climatización.

- Trazado e conexión de liñas de refrixerante aos equipamentos.
- Trazado e conexión de tubaxes de auga aos equipamentos.
- Soportes e fixacións de liñas de fluídos en xeral. Dilatadores.
- Calorifugaxe de tubaxes.

BC3. Montaxe de redes de condutos de aire.

- Interpretación de documentación técnica: manuais de fabricantes, planos, esquemas, etc.
- Mecanizado, corte e construción de condutos de aire (método do tramo recto e por tapas).
- Montaxe de condutos para climatización, ventilación e extracción.
- Soportes e fixacións de redes de condutos en xeral. Dilatadores.
- Montaxe de recuperadores de calor.
- Montaxe e regulación de reixas e difusores.
- Montaxe de comportas.

BC4. Probas e ensaios das instalacións.

- Interpretación de documentación técnica: manuais de fabricantes, planos, esquemas, etc.
- Baleiro e probas de estanquidade no circuíto frigorífico da instalación. Medida das presións.
- Medicións de caudal e temperaturas en redes de aire. Medida das presións.
- Probas de estanquidade en circuitos de auga. Medida das presións.
- Técnicas de localización e reparación de fugas de fluído nas instalacións.

BC5. Control automático de instalacións.

- Interpretación de documentación técnica: manuais de fabricantes, planos, esquemas, etc.
- Tipoloxía e selección das proteccións eléctricas utilizadas para os receptores da instalación (compresores, bombas, ventiladores, resistencias, etc.).
- Tipos de arranque de motores de compresores e outras máquinas da instalación.
- Deseño e interpretación de esquemas eléctricos da instalación.
- Sistemas de regulación e control dos parámetros de funcionamento da instalación (temperatura ambiente, humidade relativa, fluxo, etc.).
- Configuración, mecanizado e montaxe de cadros eléctricos de manobra da instalación.
- Montaxe e conexión co cadro de control central de presóstatos, termóstatos, sondas de presión e temperatura, etc.
- Equipamentos de control por autómatas axustables: caudal variable, *air zone*, etc.
- Montaxe e conexión de servomotores, comportas motorizadas, válvulas de zona e outros dispositivos de regulación de caudais de aire e auga.

BC6. Prevención de riscos laborais e protección ambiental na montaxe de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

- Identificación de riscos asociados á montaxe de instalacións de climatización, ventilación e extracción.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de mantemento das instalacións de climatización, ventilación e extracción.
- Equipamentos de protección individual.
- Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

- Métodos e normas de orde e limpeza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

1.7.2. Unidade formativa 2: posta en marcha e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

- Código: MP0042_22.
- Duración: 125 horas.

1.7.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Realiza a posta en marcha da instalación, xustifica as operacións que se vaian realizar e verifica os parámetros da instalación.

- CA1.1. Interpretouse o protocolo de actuación.
- CA1.2. Describiuse a secuencia da posta en marcha do circuito frigorífico e dos circuitos secundarios (auga e aire).
- CA1.3. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos de control, seguridade e receptores eléctricos da instalación.
- CA1.4. Realizáronse o baleiro e a carga de refrixerante en condicións de seguridade, con respecto polo ambiente e seguindo a regulamentación de instalacións frigoríficas, logo de verificar o estado das válvulas do circuito frigorífico.
- CA1.5. Realizáronse a carga de fluídos dos diferentes circuitos secundarios da instalación, de acordo con criterios técnicos e regulamentarios.
- CA1.6. Realizáronse a regulación e a calibraxe dos equipamentos e dos elementos da instalación segundo os parámetros correctos de funcionamento (presóstatos, termóstatos, sondas, caudais de auga e aire, difusores, vasos de expansión, válvulas reguladoras de presión, etc.).

– CA1.7. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación (carga de refrixerante, niveis de aceite, saltos térmicos, eficiencia enerxética, caudais, presións, perdas de carga, ruídos e vibracións, etc.).

– CA1.8. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados para a posta en marcha.

– CA1.9. Elaborouse un informe das actividades desenvolvidas, dos procedementos utilizados e dos resultados obtidos para a posta en marcha.

• RA2. Realiza operacións de mantemento preventivo, con interpretación dun plan de actuación, seguindo as recomendacións dos fabricantes.

– CA2.1. Identificáronse en esquemas os planos e os programas de mantemento, así como os equipamentos e os elementos susceptibles de ser inspeccionados.

– CA2.2. Interpretáronse os procedementos descritos nun plan de intervencións de mantemento.

– CA2.3. Realizáronse sobre a instalación intervencións de mantemento preventivo (niveis de aceite, lectura de presións e temperaturas, consumos eléctricos, revisión das conexións eléctricas, estado de válvulas e elementos sensibles de desgaste, pH e dureza da auga, etc.).

– CA2.4. Realizáronse sobre a instalación intervencións de mantemento preventivo de salubridade (limpeza de filtros e condutos, tratamentos contra a legionela e de calidade do aire, etc.).

– CA2.5. Medíronse as magnitudes termodinámicas e eléctricas.

– CA2.6. Valoráronse os parámetros de funcionamento termodinámicos e eléctricos, en relación coa eficiencia enerxética e cos parámetros de deseño.

– CA2.7. Realizáronse revisións do estado dos equipamentos que requiran operacións de desmontaxe e montaxe (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, etc.).

– CA2.8. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados para as operacións de mantemento preventivo.

- CA2.9. Realizáronse o mantemento preventivo de acordo coa calidade requirida.
- CA2.10. Operouse respectando os tempos estipulados nas intervencións requiridas.
- RA3. Diagnostica avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións aplicando técnicas de detección, tendo en conta a relación entre a disfunción e a súa causa.
 - CA3.1. Realizáronse as medidas dos parámetros de funcionamento, utilizando os medios, os equipamentos e os instrumentos adecuados.
 - CA3.2. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e a observación da instalación.
 - CA3.3. Localizouse a avaría, analizado os síntomas de acordo cos procedementos específicos de diagnóstico e localización de avarías de instalacións frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, de regulación, etc.).
 - CA3.4. Formuláronse os procedementos de intervención necesarios para a reparación (probos, medidas, axustes e secuencias de actuación).
 - CA3.5. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados para a diagnose de avarías.
 - CA3.6. Realizáronse a diagnose de avarías de acordo coa seguridade, a calidade e a regulamentación requiridas.
 - CA3.7. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
 - CA3.8. Respectáronse os tempos estipulados para a realización da actividade.
- RA4. Repara os elementos e os equipamentos da instalación de climatización, ventilación e extracción, aplicando técnicas e procedementos de mantemento correctivo.
 - CA4.1. Elaborouse a secuencia de intervención para a reparación da avaría, tanto eléctrica como frigorífica ou de climatización, tendo en conta a seguridade e o respecto polo ambiente.
 - CA4.2. Seleccionáronse as ferramentas e o material necesarios para a reparación.

- CA4.3. Operouse coas ferramentas e os materiais coa calidade requirida.
- CA4.4. Realizáronse as operacións de desmontaxe seguindo as pautas establecidas, con seguridade e respecto polo ambiente.
- CA4.5. Substituíronse ou, de ser o caso, arranxáronse os compoñentes danados ou avariados.
- CA4.6. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionamento da instalación.
- CA4.7. Realizáronse o mantemento correctivo de acordo coa seguridade e a calidade requiridas.
- CA4.8. Operouse respectando os tempos estipulados nas intervencións requiridas.
- CA4.9. Elaborouse, logo da reparación, un informe de traballo das actividades desenvolvidas, dos procedementos utilizados e dos resultados obtidos.
- CA4.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA5. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, nas operacións de posta en marcha e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.
 - CA5.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
 - CA5.2. Operouse coas máquinas respectando as normas de seguridade.
 - CA5.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas de corte e conformación, etc.
 - CA5.4. Describíronse os elementos de seguridade das máquinas (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben empregar nas operacións de posta en marcha e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

– CA5.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA5.6. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que se deben adoptar na preparación e na execución das operacións de mantemento das instalacións de climatización e ventilación, así como das súas instalacións asociadas.

– CA5.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA5.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA5.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.7.2.2. Contidos básicos.

BC1. Posta en marcha de instalacións.

- Interpretación de documentación técnica.
- Procedemento de posta en marcha dunha instalación.
- Comprobacións eléctricas previas á posta en marcha.
- Lectura e contraste de parámetros de funcionamento de instalación en marcha.
- Axustes e correccións posteriores á posta en marcha da instalación.
- Elaboración de documentación técnica (esquemas, instrucións de funcionamento, etc.) e formalización de documentación regulamentaria.

BC2. Mantemento en instalacións de climatización e ventilación.

- Plans de mantemento de instalacións de climatización e ventilación.
- Operacións de mantemento preventivo típicas en equipamentos e instalacións. Revisións periódicas regulamentarias.
- Interpretación de documentación técnica: manuais de fabricantes, planos, esquemas, etc.

- Medida de parámetros físicos da instalación: técnicas, puntos de medida e interpretación e contraste de resultados.

- Medidas de caudais de aire en condutos e en elementos difusores. Regulación.

BC3. Diagnose de avarías en instalacións de climatización e ventilación.

- Avarías en instalacións de climatización: tipoloxía, efectos e estratexias para a súa localización.

- Detección de avarías en equipamentos de expansión directa.

- Diagnose de avarías en plantas arrefriadoras.

- Diagnose de avarías en unidades de tratamento de aire.

- Diagnose de avarías no equipamento eléctrico e automático da instalación.

- Avarías en instalacións e redes de aire e auga: tipoloxía, efectos na instalación e procedementos para a súa localización.

BC4. Reparación de avarías en instalacións de climatización e ventilación.

- Reparación de avarías en máquinas e compoñentes frigoríficos, de bombeamento e de impulsión de aire. Técnicas de desmontaxe, verificación, reparación e montaxe.

- Resolución de avarías nas instalacións e equipamentos por técnicas de substitución ou reparación do compoñente avariado.

- Reparación do equipamento eléctrico e automático da instalación.

- Técnicas de recuperación de refrixerante e outros axentes nocivos dunha instalación. Substitución de refrixerante.

- Técnicas de tratamento hixiénico-sanitario: torres de auga, condensadores evaporativos, limpeza de condutos e filtros, e redes de evacuación de condensado.

BC5. Prevención de riscos laborais e protección ambiental na posta en marcha e o mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

- Identificación de riscos asociados á posta en marcha e ao mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de posta en marcha e mantemento das instalacións de climatización, ventilación e extracción.
- Equipamentos de protección individual.
- Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.
- Métodos e normas de orde e limpeza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético cos valores de conservación e defensa do patrimonio ambiental e cultural da sociedade.

1.7.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de montaxe e mantemento, e aplícase nos procesos de instalacións de climatización. Recoméndase comezar pola unidade formativa número 1 para realizar todas as instalacións, e logo sobre estas realizar as tarefas de posta en marcha, avarías e mantemento, correspondentes á unidade formativa 2.

As funcións de montaxe e mantemento de instalacións de climatización abranguen aspectos como:

- Selección e uso de ferramentas e equipamentos de medida.
- Medidas de seguridade e prevención de riscos laborais.
- Execución das operacións de montaxe das instalacións de climatización e ventilación.
- Posta en marcha da instalación.
- Reparación e mantemento das instalacións de climatización e ventilación.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais f), g), h), j), l), m), n) e ñ) do ciclo formativo, e as competencias d), e), f), i), j), k), l) e m).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

– Implantación de instalacións de climatización, utilizando como recursos equipamentos e elementos reais nos espazos dispoñibles.

– Implantación e fixación de equipamentos e elementos das instalacións, utilizando como recursos ferramentas xerais e específicas.

– Intervencións de mantemento preventivo e correctivo, utilizando como recursos os plans de mantemento, manuais do fabricante e instalacións en funcionamento.

1.8. Módulo profesional: formación e orientación laboral.

• Código: MP0043.

• Duración: 107 horas.

1.8.1. Unidade formativa 1: prevención de riscos laborais.

• Código: MP0043_12.

• Duración: 45 horas.

1.8.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Recoñece os dereitos e as obrigas das persoas traballadoras e empresarias relacionados coa seguridade e a saúde laboral.

– CA1.1. Relacionáronse as condicións laborais coa saúde da persoa traballadora.

– CA1.2. Distinguíronse os principios da acción preventiva que garanten o dereito á seguridade e á saúde das persoas traballadoras.

– CA1.3. Apreciouse a importancia da información e da formación como medio para a eliminación ou a redución dos riscos laborais.

– CA1.4. Comprenderonse as actuacións adecuadas ante situacións de emerxencia e risco laboral grave e inminente.

– CA1.5. Valoráronse as medidas de protección específicas de persoas traballadoras sensibles a determinados riscos, así como as de protección da maternidade e a lactación, e de menores.

– CA1.6. Analizáronse os dereitos á vixilancia e protección da saúde no sector das industrias instaladoras de frío e climatización.

– CA1.7. Asumiuse a necesidade de cumprir as obrigas das persoas traballadoras en materia de prevención de riscos laborais.

• RA2. Avalía as situacións de risco derivadas da súa actividade profesional analizando as condicións de traballo e os factores de risco máis habituais do sector das industrias de montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos contornos de traballo relacionados co perfil profesional de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA2.2. Clasificáronse os factores de risco na actividade e os danos derivados deles.

– CA2.3. Clasificáronse e describíronse os tipos de danos profesionais, con especial referencia a accidentes de traballo e doenzas profesionais, relacionados co perfil profesional de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA2.5. Levouse a cabo a avaliación de riscos nun contorno de traballo, real ou simulado, relacionado co sector de actividade.

• RA3. Participa na elaboración dun plan de prevención de riscos e identifica as responsabilidades de todos os axentes implicados.

– CA3.1. Valoráronse a importancia dos hábitos preventivos en todos os ámbitos e en todas as actividades da empresa.

– CA3.2. Clasificáronse os xeitos de organización da prevención na empresa en función dos criterios establecidos na normativa sobre prevención de riscos laborais.

– CA3.3. Determináronse os xeitos de representación das persoas traballadoras na empresa en materia de prevención de riscos.

– CA3.4. Identificáronse os organismos públicos relacionados coa prevención de riscos laborais.

– CA3.5. Valoráronse a importancia da existencia dun plan preventivo na empresa que inclúa a secuencia de actuacións para realizar en caso de emerxencia.

– CA3.6. Estableceuse o ámbito dunha prevención integrada nas actividades da empresa, e determináronse as responsabilidades e as funcións de cadaquén.

– CA3.7. Definiuse o contido do plan de prevención nun centro de traballo relacionado co sector profesional da titulación de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA3.8. Proxectouse un plan de emerxencia e evacuación para unha pequena ou mediana empresa do sector de actividade do título.

• RA4. Determina as medidas de prevención e protección no contorno laboral da titulación de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA4.1. Definíronse as técnicas e as medidas de prevención e de protección que se deben aplicar para evitar ou diminuír os factores de risco, ou para reducir as súas consecuencias no caso de materializarse.

– CA4.2. Analizáronse o significado e o alcance da sinalización de seguridade de diversos tipos.

– CA4.3. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual (EPI) adecuados ás situacións de risco atopadas.

– CA4.4. Analizáronse os protocolos de actuación en caso de emerxencia.

– CA4.5. Identificáronse as técnicas de clasificación de persoas feridas en caso de emerxencia, onde existan vítimas de diversa gravidade.

– CA4.6. Identificáronse as técnicas básicas de primeiros auxilios que se deben aplicar no lugar do accidente ante danos de diversos tipos, así como a composición e o uso da caixa de urxencias.

1.8.1.2. Contidos básicos.

BC1. Dereitos e obrigas en seguridade e saúde laboral.

- Relación entre traballo e saúde. Influencia das condicións de traballo sobre a saúde.
- Conceptos básicos de seguridade e saúde laboral.
- Análise dos dereitos e das obrigas das persoas traballadoras e empresarias en prevención de riscos laborais.
- Actuación responsable no desenvolvemento do traballo para evitar as situacións de risco no seu contorno laboral.
- Protección de persoas traballadoras especialmente sensibles a determinados riscos.

BC2. Avaliación de riscos profesionais.

- Análise de factores de risco ligados a condicións de seguridade, ambientais, ergonómicas e psicosociais.
- Determinación dos danos á saúde da persoa traballadora que poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.
- Riscos específicos no sector das industrias instaladoras de frío e climatización en función das probables consecuencias, do tempo de exposición e dos factores de risco implicados.
- Avaliación dos riscos atopados en situacións potenciais de traballo no sector das industrias instaladoras de frío e climatización.

BC3. Planificación da prevención de riscos na empresa.

- Xestión da prevención na empresa: funcións e responsabilidades.
- Órganos de representación e participación das persoas traballadoras en prevención de riscos laborais.
- Organismos estatais e autonómicos relacionados coa prevención de riscos.

- Planificación da prevención na empresa.
- Plans de emerxencia e de evacuación en contornos de traballo.
- Elaboración dun plan de emerxencia nunha empresa do sector.
- Participación na planificación e na posta en práctica dos plans de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención e protección na empresa.

- Medidas de prevención e protección individual e colectiva.
- Protocolo de actuación ante unha situación de emerxencia.
- Aplicación das técnicas de primeiros auxilios.
- Actuación responsable en situacións de emerxencias e primeiros auxilios.

1.8.2. Unidade formativa 2: equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego.

- Código: MP0043_22.
- Duración: 62 horas.

1.8.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Participa responsablemente en equipos de traballo eficientes que contribúan á consecución dos obxectivos da organización.

– CA1.1. Identificáronse os equipos de traballo en situacións de traballo relacionadas co perfil de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización e valoráronse as súas vantaxes sobre o traballo individual.

– CA1.2. Determináronse as características do equipo de traballo eficaz fronte ás dos equipos ineficaces.

– CA1.3. Adoptáronse responsablemente os papeis asignados para a eficiencia e a eficacia do equipo de traballo.

– CA1.4. Empregáronse adecuadamente as técnicas de comunicación no equipo de traballo para recibir e transmitir instrucións e coordinar as tarefas.

– CA1.5. Determináronse procedementos para a resolución dos conflitos identificados no seo do equipo de traballo.

– CA1.6. Aceptáronse de forma responsable as decisións adoptadas no seo do equipo de traballo.

– CA1.7. Analizáronse os obxectivos alcanzados polo equipo de traballo en relación cos obxectivos establecidos e coa participación responsable e activa dos seus membros.

• RA2. Identifica os dereitos e as obrigas que derivan das relacións laborais, e recoñéceos en diferentes situacións de traballo.

– CA2.1. Identificáronse o ámbito de aplicación, as fontes e os principios de aplicación do dereito do traballo.

– CA2.2. Distinguíronse os principais organismos que interveñen nas relacións laborais.

– CA2.3. Identificáronse os elementos esenciais dun contrato de traballo.

– CA2.4. Analizáronse as principais modalidades de contratación e identificáronse as medidas de fomento da contratación para determinados colectivos.

– CA2.5. Valoráronse os dereitos e as obrigas que se recollen na normativa laboral.

– CA2.6. Determináronse as condicións de traballo pactadas no convenio colectivo aplicable ou, en ausencia deste, as condicións habituais no sector profesional relacionado co título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA2.7. Valoráronse as medidas establecidas pola lexislación para a conciliación da vida laboral e familiar, e para a igualdade efectiva entre homes e mulleres.

– CA2.8. Analizouse o recibo de salarios e identificáronse os principais elementos que o integran.

– CA2.9. Identificáronse as causas e os efectos da modificación, a suspensión e a extinción da relación laboral.

- CA2.10. Identificáronse os órganos de representación das persoas traballadoras na empresa.
- CA2.11. Analizáronse os conflitos colectivos na empresa e os procedementos de solución.
- CA2.12. Identificáronse as características definitorias dos novos contornos de organización do traballo.
- RA3. Determina a acción protectora do sistema da Seguridade Social ante as continxencias cubertas, e identifica as clases de prestacións.
 - CA3.1. Valoráronse o papel da Seguridade Social como pilar esencial do estado social e para a mellora da calidade de vida da cidadanía.
 - CA3.2. Delimitouse o funcionamento e a estrutura do sistema de seguridade social.
 - CA3.3. Identificáronse, nun suposto sinxelo, as bases de cotización dunha persoa traballadora e as cotas correspondentes a ela e á empresa.
 - CA3.4. Determináronse as principais prestacións contributivas de seguridade social, os seus requisitos e a súa duración, e realizouse o cálculo da súa contía nalgúns supostos prácticos.
 - CA3.5. Determináronse as posibles situacións legais de desemprego en supostos prácticos sinxelos, e realizouse o cálculo da duración e da contía dunha prestación por desemprego de nivel contributivo básico.
- RA4. Planifica o seu itinerario profesional seleccionando alternativas de formación e oportunidades de emprego ao longo da vida.
 - CA4.1. Valoráronse as propias aspiracións, motivacións, actitudes e capacidades que permitan a toma de decisións profesionais.
 - CA4.2. Tomouse conciencia da importancia da formación permanente como factor clave para a empregabilidade e a adaptación ás exixencias do proceso produtivo.
 - CA4.3. Valoráronse as oportunidades de formación e emprego noutros Estados da Unión Europea.

– CA4.4. Valoráronse o principio de non-discriminación e de igualdade de oportunidades no acceso ao emprego e nas condicións de traballo.

– CA4.5. Deseñáronse os itinerarios formativos profesionais relacionados co perfil profesional de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA4.6. Determináronse as competencias e as capacidades requiridas para a actividade profesional relacionada co perfil do título, e seleccionouse a formación precisa para as mellorar e permitir unha adecuada inserción laboral.

– CA4.7. Identificáronse as principais fontes de emprego e de inserción laboral para as persoas coa titulación de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA4.8. Empregáronse adecuadamente as técnicas e os instrumentos de procura de emprego.

– CA4.9. Prevíronse as alternativas de autoemprego nos sectores profesionais relacionados co título.

1.8.2.2. Contidos básicos.

BC1. Xestión do conflito e equipos de traballo.

- Diferenciación entre grupo e equipo de traballo.
- Valoración das vantaxes e dos inconvenientes do traballo de equipo para a eficacia da organización.
- Equipos no sector das industrias instaladoras de frío e climatización, segundo as funcións que desempeñen.
- Dinámicas de grupo.
- Equipos de traballo eficaces e eficientes.
- Participación no equipo de traballo: desempeño de papeis, comunicación e responsabilidade.
- Conflito: características, tipos, causas e etapas.

- Técnicas para a resolución ou a superación do conflito.

BC2. Contrato de traballo.

- Dereito do traballo.
 - Organismos públicos (administrativos e xudiciais) que interveñen nas relacións laborais.
 - Análise da relación laboral individual.
 - Dereitos e deberes derivados da relación laboral.
 - Análise dun convenio colectivo aplicable ao ámbito profesional da titulación de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.
 - Modalidades de contrato de traballo e medidas de fomento da contratación.
 - Análise das principais condicións de traballo: clasificación e promoción profesional, tempo de traballo, retribución, etc.
 - Modificación, suspensión e extinción do contrato de traballo.
 - Sindicatos de traballadores e asociacións empresariais.
 - Representación das persoas traballadoras na empresa.
 - Conflitos colectivos.
 - Novos contornos de organización do traballo.
- #### BC3. Seguridade social, emprego e desemprego.
- A seguridade social como pilar do estado social.
 - Estrutura do sistema de Seguridade Social.
 - Determinación das principais obrigas das persoas empresarias e das traballadoras en materia de seguridade social.

- Protección por desemprego.
- Prestacións contributivas da Seguridade Social.

BC4. Procura activa de emprego.

- Coñecemento dos propios intereses e das propias capacidades formativo-profesionais.
- Importancia da formación permanente para a traxectoria laboral e profesional das persoas coa titulación de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

- Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.

• Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

• Definición e análise do sector profesional do título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización.

- Proceso de toma de decisións.
- Proceso de procura de emprego no sector de actividade.
- Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

1.8.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para que o alumnado se poida inserir laboralmente e desenvolver a súa carreira profesional no sector das industrias instaladoras de frío e climatización.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais ñ), p), q), r), s) e t) do ciclo formativo, e as competencias n), ñ), o), q), r), s) e t).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

– Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector das industrias de montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

- Posta en práctica de técnicas activas de procura de emprego:
 - Realización de probas de orientación e dinámicas sobre as propias aspiracións, competencias e capacidades.
 - Manexo de fontes de información, incluídos os recursos da internet para a procura de emprego.
 - Preparación e realización de cartas de presentación e currículos (potenciarase o emprego doutros idiomas oficiais na Unión Europea no manexo de información e elaboración do currículo Europass).
 - Familiarización coas probas de selección de persoal, en particular a entrevista de traballo.
 - Identificación de ofertas de emprego público ás cales se pode acceder en función da titulación, e resposta á súa convocatoria.
 - Formación de equipos na aula para a realización de actividades mediante o emprego de técnicas de traballo en equipo.
 - Estudo das condicións de traballo do sector das industrias instaladoras de frío e climatización a través do manexo da normativa laboral, dos contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector das industrias instaladoras de frío e climatización.
 - Superación de calquera forma de discriminación no acceso ao emprego e no desenvolvemento profesional.
 - Análise da normativa de prevención de riscos laborais que lle permita a avaliación dos riscos derivados das actividades desenvolvidas no sector produtivo, así como a colaboración na definición dun plan de prevención para a empresa e das medidas necesarias para a súa posta en práctica.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que, polo menos, dúas sesións de traballo semanais sexan consecutivas.

1.9. Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora.

- Código: MP0044.
- Duración: 53 horas.

1.9.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Desenvolve o seu espírito emprendedor identificando as capacidades asociadas a el e definindo ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación e a creatividade.

- CA1.1. Identifícase o concepto de innovación e a súa relación co progreso da sociedade e o aumento no benestar dos individuos.

- CA1.2. Analízase o concepto de cultura emprendedora e a súa importancia como dinamizador do mercado laboral e fonte de benestar social.

- CA1.3. Valoráronse a importancia da iniciativa individual, a creatividade, a formación, a responsabilidade e a colaboración como requisitos indispensables para ter éxito na actividade emprendedora.

- CA1.4. Analizáronse as características das actividades emprendedoras no sector das industrias de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

- CA1.5. Valoráronse o concepto de risco como elemento inevitable de toda actividade emprendedora.

- CA1.6. Valoráronse ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación, pola creatividade e pola súa factibilidade.

- CA1.7. Decidiuse, a partir das ideas emprendedoras, unha determinada idea de negocio do ámbito da instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, que servirá de punto de partida para a elaboración do proxecto empresarial.

- CA1.8. Analízase a estrutura dun proxecto empresarial e valorouse a súa importancia como paso previo á creación dunha pequena empresa.

- RA2. Decide a oportunidade de creación dunha pequena empresa para o desenvolvemento da idea emprendedora, tras a análise da relación entre a empresa e o contorno, do proceso produtivo, da organización dos recursos humanos e dos valores culturais e éticos.

- CA2.1. Valoráronse a importancia das pequenas e medianas empresas no tecido empresarial galego.

– CA2.2. Analizáronse o impacto ambiental da actividade empresarial e a necesidade de introducir criterios de sustentabilidade nos principios de actuación das empresas.

– CA2.3. Identificáronse os principais compoñentes do contorno xeral que rodea a empresa e, en especial, nos aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.

– CA2.4. Apreciouse a influencia na actividade empresarial das relacións coa clientela, con provedores, coas administracións públicas, coas entidades financeiras e coa competencia como principais integrantes do contorno específico.

– CA2.5. Determináronse os elementos do contorno xeral e específico dunha pequena ou mediana empresa de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización en función da súa posible localización.

– CA2.6. Analizouse o fenómeno da responsabilidade social das empresas e a súa importancia como un elemento da estratexia empresarial.

– CA2.7. Valoráronse a importancia do balance social dunha empresa relacionada coa instalación e o mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, e describíronse os principais custos sociais en que incorren estas empresas, así como os beneficios sociais que producen.

– CA2.8. Identificáronse, en empresas de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, prácticas que incorporan valores éticos e sociais.

– CA2.9. Definíronse os obxectivos empresariais incorporando valores éticos e sociais.

– CA2.10. Analizáronse os conceptos de cultura empresarial, e de comunicación e imaxe corporativas, así como a súa relación cos obxectivos empresariais.

– CA2.11. Describíronse as actividades e os procesos básicos que se realizan nunha empresa de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, e delimitáronse as relacións de coordinación e dependencia dentro do sistema empresarial.

– CA2.12. Elaborouse un plan de empresa que inclúa a idea de negocio, a localización, a organización do proceso produtivo e dos recursos necesarios, a responsabilidade social e o plan de márketing.

• RA3. Selecciona a forma xurídica tendo en conta as implicacións legais asociadas e o proceso para a súa constitución e posta en marcha.

– CA3.1. Analizouse o concepto de persoa empresaria, así como os requisitos que cónpren para desenvolver a actividade empresarial.

– CA3.2. Analizáronse as formas xurídicas da empresa e determinándose as vantaxes e as desvantaxes de cada unha en relación coa súa idea de negocio.

– CA3.3. Valoráronse a importancia das empresas de economía social no sector das industrias de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

– CA3.4. Especificouse o grao de responsabilidade legal das persoas propietarias da empresa en función da forma xurídica elixida.

– CA3.5. Diferenciouse o tratamento fiscal establecido para cada forma xurídica de empresa.

– CA3.6. Identificáronse os trámites exixidos pola lexislación para a constitución dunha pequena ou mediana empresa en función da súa forma xurídica.

– CA3.7. Identificáronse as vías de asesoramento e xestión administrativa externas á hora de pór en marcha unha pequena ou mediana empresa.

– CA3.8. Analizáronse as axudas e subvencións para a creación e posta en marcha de empresas de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización tendo en conta a súa localización.

– CA3.9. Incluíuse no plan de empresa información relativa á elección da forma xurídica, aos trámites administrativos, ás axudas e as subvencións.

• RA4. Realiza actividades de xestión administrativa e financeira básica dunha pequena ou mediana empresa, identifica as principais obrigas contables e fiscais, e formaliza a documentación.

– CA4.1. Analizáronse os conceptos básicos de contabilidade, así como as técnicas de rexistro da información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.

– CA4.2. Descríbense as técnicas básicas de análise da información contable, en especial no referente ao equilibrio da estrutura financeira e á solvencia, á liquidez e á rendibilidade da empresa.

– CA4.3. Defínense as obrigas fiscais (declaración censual, IAE, liquidacións trimestrais, resumeos anuais, etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionada coa instalación e o mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, e diferénciáronse os tipos de impostos no calendario fiscal (liquidacións trimestrais e liquidacións anuais).

– CA4.4. Formalizouse con corrección, mediante procesos informáticos, a documentación básica de carácter comercial e contable (notas de pedido, albarás, facturas, recibos, cheques, obrigas de pagamento e letras de cambio) para unha pequena e unha mediana empresa de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, e describíronse os circuitos que percorre esa documentación na empresa.

– CA4.5. Elaborouse o plan financeiro e analizouse a viabilidade económica e financeira do proxecto empresarial.

1.9.2. Contidos básicos.

BC1. Iniciativa emprendedora.

- Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización (materiais, tecnoloxía, organización da produción, etc.).

- A cultura emprendedora na Unión Europea, en España e en Galicia.

- Factores clave das persoas emprendedoras: iniciativa, creatividade, formación, responsabilidade e colaboración.

- Actuación das persoas emprendedoras no sector das industrias instaladoras de frío e climatización.

- O risco como factor inherente á actividade emprendedora.

- Valoración do traballo por conta propia como fonte de realización persoal e social.

- Ideas emprendedoras: fontes de ideas, maduración e avaliación destas.

- Proxecto empresarial: importancia e utilidade, estrutura e aplicación no ámbito da instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

BC2. A empresa e o seu contorno.

- A empresa como sistema: concepto, funcións e clasificacións.

- Análise do contorno xeral dunha pequena ou mediana empresa de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.

- Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización: clientes, provedores, administracións públicas, entidades financeiras e competencia.

- Localización da empresa.

- A persoa empresaria. Requisitos para o exercicio da actividade empresarial.

- Responsabilidade social da empresa e compromiso co desenvolvemento sustentable.

- Cultura empresarial, e comunicación e imaxe corporativas.

- Actividades e procesos básicos na empresa. Organización dos recursos dispoñibles. Externalización de actividades da empresa.

- Descrición dos elementos e estratexias do plan de produción e do plan de márketing.

BC3. Creación e posta en marcha dunha empresa.

- Formas xurídicas das empresas.

- Responsabilidade legal do empresariado.

- A fiscalidade da empresa como variable para a elección da forma xurídica.

- Proceso administrativo de constitución e posta en marcha dunha empresa.

- Vías de asesoramento para a elaboración dun proxecto empresarial e para a posta en marcha da empresa.

- Axudas e subvencións para a creación dunha empresa de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

- Plan de empresa: elección da forma xurídica, trámites administrativos, e xestión de axudas e subvencións.

BC4. Función administrativa.

- Análise das necesidades de investimento e das fontes de financiamento dunha pequena e dunha mediana empresa no sector das industrias de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

- Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.

- Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e ratios financeiras de solvencia, liquidez e rendibilidade da empresa.

- Plan financeiro: estudo da viabilidade económica e financeira.

- Obrigas fiscais dunha pequena e dunha mediana empresa.

- Ciclo de xestión administrativa nunha empresa de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización: documentos administrativos e documentos de pagamento.

- Coidado na elaboración da documentación administrativo-financeira.

1.9.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver a propia iniciativa no ámbito empresarial, tanto cara ao autoemprego como cara á asunción de responsabilidades e funcións no emprego por conta allea.

A formación do módulo permite alcanzar os obxectivos xerais o), p), q), r), s) e t) do ciclo formativo, e as competencias n), p), q), r), s) e t).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, incluíndo a análise dos procesos de innovación sectorial en marcha.

– Realización de casos e dinámicas de grupo que permitan comprender e valorar as actitudes das persoas emprendedoras e axustar a súa necesidade ao sector das industrias de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización.

– Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.

– Realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade de instalación e mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización, composto por un plan de empresa e un plan financeiro e que inclúa todas as facetas de posta en marcha dun negocio.

O plan de empresa incluírá os seguintes aspectos: maduración da idea de negocio, localización, organización da produción e dos recursos, xustificación da súa responsabilidade social, plan de márketing, elección da forma xurídica, trámites administrativos, e axudas e subvencións.

O plan financeiro incluírán o plan de tesouraría, a conta de resultados provisional e o balance provisional, así como a análise da súa viabilidade económica e financeira.

É aconsellable que o proxecto empresarial se vaia realizando conforme se desenvolvan os contidos relacionados nos resultados de aprendizaxe.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que, polo menos, dúas sesións de traballo sexan consecutivas.

1.10. Módulo profesional: formación en centros de traballo.

- Código: MP0244.

- Duración: 410 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Identifica a estrutura e a organización da empresa en relación coa produción e a comercialización das instalacións que monta ou repara.

- CA1.1. Identificáronse a estrutura organizativa da empresa e as funcións de cada área.

- CA1.2. Comparouse a estrutura da empresa coas organizacións empresariais tipo existentes no sector.
- CA1.3. Identificáronse os elementos que constitúen a rede loxística da empresa: provedores, clientes, sistemas de produción, almacenaxe, etc.
- CA1.4. Identificáronse os procedementos de traballo no desenvolvemento da prestación de servizo.
- CA1.5. Valoráronse as competencias necesarias dos recursos humanos para o desenvolvemento óptimo da actividade.
- CA1.6. Valoráronse a idoneidade das canles de difusión máis frecuentes nesta actividade.
- RA2. Aмосa hábitos éticos e laborais no desenvolvemento da actividade profesional de acordo coas características do posto de traballo e cos procedementos establecidos na empresa.
 - CA2.1. Recoñecéronse e xustificáronse:
 - Dispoñibilidade persoal e temporal necesarias no posto de traballo.
 - Actitudes persoais (puntualidade, empatía, etc.) e profesionais (orde, limpeza, responsabilidade, etc.) necesarias para o posto de traballo.
 - Requisitos actitudinais ante a prevención de riscos na actividade profesional.
 - Requisitos actitudinais referidos á calidade na actividade profesional.
 - Actitudes relacionais co propio equipo de traballo e coa xerarquía establecida na empresa.
 - Actitudes relacionadas coa documentación das actividades realizadas no ámbito laboral.
 - Necesidades formativas para a inserción e a reinserción laboral no ámbito científico e técnico do bo facer profesional.

- CA2.2. Identificáronse as normas de prevención de riscos laborais e os aspectos fundamentais da Lei de prevención de riscos laborais de aplicación na actividade profesional.
- CA2.3. Aplicáronse os equipamentos de protección individual segundo os riscos da actividade profesional e as normas da empresa.
- CA2.4. Mantívose unha actitude de respecto polo ambiente nas actividades desenvolvidas.
- CA2.5. Mantivéronse organizados, limpos e libres de obstáculos o posto de traballo e a área correspondente ao desenvolvemento da actividade.
- CA2.6. Responsabilizouse do traballo asignado, interpretando e cumprindo as instrucións recibidas.
- CA2.7. Estableceuse unha comunicación eficaz coa persoa responsable en cada situación e cos membros do equipo.
- CA2.8. Coordinouse co resto do equipo e comunicáronse as incidencias salientables.
- CA2.9. Valoráronse a importancia da súa actividade e a necesidade de adaptación aos cambios de tarefas.
- CA2.10. Responsabilizouse da aplicación das normas e dos procedementos no desenvolvemento do seu traballo.
- RA3. Montaxe de instalacións frigoríficas e de climatización, seguindo os procesos do sistema de calidade establecido na empresa e os correspondentes protocolos de seguridade.
- CA3.1. Interpretouse a documentación técnica e recoñecéronse os elementos, a súa función e a súa disposición na montaxe das instalacións.
- CA3.2. Interpretouse o plan de montaxe da instalación e seleccionáronse as ferramentas e os materiais necesarios.
- CA3.3. Realizáronse operacións de mecanizado e construción de tubaxes.
- CA3.4. Realizáronse a localización, a fixación, as nivelacións, os aliñamentos e a interconexión dos equipamentos e dos accesorios, utilizando técnicas correctas.

- CA3.5. Realizáronse a proba de estanquidade e alcanzáronse as presións estipuladas.
- CA3.6. Montáronse os cadros eléctricos e os sistemas automáticos, de acordo cos esquemas das instalacións.
- CA3.7. Realizáronse e comprobáronse as conexións eléctricas aos elementos periféricos de mando e potencia (presóstatos, sondas, motores, térmicos, etc.).
- CA3.8. Programáronse os sistemas de control automáticos co software correspondente, de acordo coas secuencias frigoríficas das instalacións.
- CA3.9. Operouse respectando os criterios de seguridade persoal e material, coa calidade requirida.
- CA3.10. Realizáronse as operacións con criterios de respecto polo ambiente.
- CA3.11. Participouse e colaborouse dentro do grupo de traballo, e amosouse iniciativa e interese.
- RA4. Realiza operacións de mantemento preventivo nas instalacións a cargo da empresa, aplicando os plans de mantemento correspondentes.
 - CA4.1. Interpretáronse os programas de mantemento.
 - CA4.2. Realizáronse sobre a instalación intervencións de mantemento preventivo (níveis de aceite, lectura de presións e temperaturas, consumos eléctricos, revisión das conexións eléctricas, estado de válvulas e elementos sensibles de desgaste, pH e dureza da auga, etc.).
 - CA4.3. Realizáronse sobre a instalación intervencións de mantemento preventivo de salubridade.
 - CA4.4. Realizáronse revisións do estado dos equipamentos que requiran operacións de desmontaxe e montaxe (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, etc.).
 - CA4.5. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos para as operacións de mantemento preventivo.

- CA4.6. Completouse a documentación establecida nos programas de mantemento.
- CA4.7. Realizáronse o mantemento preventivo de acordo coa seguridade e a calidade requiridas.
- CA4.8. Realizáronse as operacións con criterios de respecto polo ambiente.
- CA4.9. Colaborouse dentro do grupo de traballo e amosouse iniciativa e interese.
- RA5. Participa no diagnóstico e na reparación de avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións, aplicando as técnicas e os procedementos de mantemento correctivo.
- CA5.1. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e a observación da instalación.
- CA5.2. Propuxéronse hipóteses das causas da avaría e da súa repercusión na instalación.
- CA5.3. Localizouse a avaría, analizado os síntomas de acordo cos procedementos específicos para o diagnóstico e a localización de avarías de instalacións frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas e de regulación, etc.).
- CA5.4. Elaborouse a secuencia de intervención para a correcta reparación da avaría, tanto eléctrica como frigorífica, tendo en conta a seguridade e o respecto polo ambiente.
- CA5.5. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os equipamentos necesarios para acometer o proceso de reparación.
- CA5.6. Realizáronse as operacións de desmontaxe seguindo as pautas establecidas, con seguridade e respecto polo ambiente.
- CA5.7. Substituíronse ou, de ser o caso, arranxáronse os compoñentes danados ou avariados.
- CA5.8. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionamento da instalación.
- CA5.9. Realizáronse o mantemento correctivo de acordo coa seguridade e a calidade requiridas.

- CA5.10. Realizáronse os traballos con orde e limpeza, respectando os tempos estipulados nas intervencións requiridas.
- CA5.11. Formalizouse a documentación establecida nos programas de mantemento.
- CA5.12. Realizáronse as operacións con criterios de respecto polo ambiente.
- CA5.13. Colaborouse dentro do grupo de traballo e amosouse iniciativa e interese.
- RA6. Participa na posta en marcha das instalacións realizadas pola empresa e dos equipamentos ao seu cargo.
 - CA6.1. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos de control, seguridade e receptores eléctricos da instalación.
 - CA6.2. Realizáronse o baleiro e a carga de refrixerante en condicións de seguridade, con respecto polo ambiente e seguindo a regulamentación de instalacións frigoríficas, logo de verificar o estado das válvulas.
 - CA6.3. Realizáronse a regulación e a calibraxe dos equipamentos e dos elementos da instalación, segundo os parámetros de funcionamento.
 - CA6.4. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación.
 - CA6.5. Seleccionáronse e utilizáronse as ferramentas e os instrumentos para a posta en marcha.
 - CA6.6. Realizáronse a posta en marcha de acordo coa seguridade, a calidade e a regulamentación requiridas.
 - CA6.7. Formalizouse a documentación requirida polo proceso de posta en marcha.
 - CA6.8. Seguíronse as normas de seguridade, especialmente no relativo ao uso de API.
- RA7. Participa nas tarefas de configuración de pequenas instalacións e a súa legalización, realizando esquemas e planos, e elaborando a documentación necesaria.
 - CA7.1. Debuxáronse esquemas de principio de instalacións utilizando a simboloxía establecida.

- CA7.2. Calculáronse as canalizacións de aire utilizando táboas e programas informáticos.
- CA7.3. Determináronse as dimensións das tubaxes de refrixerante e de auga.
- CA7.4. Representáronse circuitos eléctricos de instalacións especificando os parámetros de funcionamento e seguridade.
- CA7.5. Especificáronse os parámetros de control (temperatura exterior, interior, rehecemento, subarrefriamento, consumos eléctricos, presións no circuíto frigorífico e hidráulico, etc.).
- CA7.6. Colaborouse entre compañeiros durante a realización das tarefas.
- CA7.7. Debuxáronse planos das instalacións en escalas e formatos normalizados.
- CA7.8. Formalizouse a documentación necesaria para a legalización da instalación.

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias e os obxectivos xerais propios deste título que se alcanzasen no centro educativo, ou a desenvolver competencias características de difícil consecución nel.

ANEXO II

A) Espazos mínimos:

Espazo formativo	Superficie en m ² (30 alumnos/as)	Superficie en m ² (20 alumnos/as)	Grao de utilización
• Aula polivalente	60	60	15%
• Aula técnica	90	60	15%
• Taller de instalacións térmicas	180	150	35%
• Taller de técnicas de montaxe	150	120	15%
• Taller de instalacións eléctricas e automatismos	120	90	20%

- A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria poderá autorizar unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reducir os espazos formativos proporcionalmente ao número de alumnos e alumnas, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.

- O grao de utilización expresa en tanto por cento a ocupación en horas do espazo prevista para a impartición das ensinanzas no centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto da duración total destas.

• Na marxe permitida polo grao de utilización, os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos e alumnas que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.

• En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas aos espazos formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.

B) Equipamentos mínimos:

Equipamento
Equipamentos informáticos instalados en rede en con acceso á internet. Software específico.
Equipamentos audiovisuais.
Equipamentos de medida de parámetros eléctricos.
Fontes de alimentación.
Xogos de sondas.
Autómatas programables.
Bancos de ensaio de máquinas eléctricas.
Motores monofásicos e trifásicos.
Reguladores de velocidade.
Centrais de regulación para cámaras frigoríficas.
Programadores de desxeamento.
Equipamentos de soldadura TIG, MIG-MAG e oxiacetilénica.
Valvularia.
Contadores de calorías.
Intercambiadores de calor de placas.
Depósitos de inercia.
Bombas de calor aire auga.
Equipamentos <i>split inverter</i> .
Equipamentos <i>casette inverter</i> .
Equipamento VRV.
Ventiladores.
Comportas.
Servomotores.
<i>Fan-coils</i> .
Circuladores.
Bancos de traballo.
Ferramenta xeral e específica: manual e eléctrica.
Cámaras frigoríficas de paneis desmontables.
Compresores herméticos e semiherméticos.
Unidades condensadoras: de aire e de auga.
Evaporadores: de aire con desxeamento por resistencias e de placas.
Válvulas de expansión: termostáticas e electrónicas.
Válvulas reguladoras: de presión, de retención e de paso manuais.
Electroválvulas.
Botellas de refrixerante.
Bombas de baleiro.
Vacuómetros.
Básculas de carga.
Detectores de fugas de refrixerante.

ANEXO III

A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de instalacións frigoríficas e de climatización:

Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
• MP0036. Máquinas e equipamentos térmicos.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións.	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos. Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0039. Configuración de instalacións de frío e climatización.	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0043. Formación e orientación laboral.	Formación e orientación laboral.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación e orientación laboral.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.

B) Titulacións equivalentes para efectos de docencia:

Corpos	Especialidades	Titulacións
• Profesorado de ensino secundario.	Formación e orientación laboral	Diplomado/a en ciencias empresariais. Diplomado/a en relacións laborais. Diplomado/a en traballo social. Diplomado/a en educación social. Diplomado/a en xestión e administración pública.
	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.	Enxeñeiro/a técnico/a industrial, en todas as súas especialidades. Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a, en todas as súas especialidades. Enxeñeiro/a técnico/a de obras públicas, en todas as súas especialidades. Enxeñeiro/a técnico/a de telecomunicación, en todas as súas especialidades. Enxeñeiro/a técnico/a naval, en todas as súas especialidades. Enxeñeiro/a técnico/a agrícola, en todas as súas especialidades. Enxeñeiro/a técnico/a de minas, en todas as súas especialidades. Diplomado/a en máquinas navais.
	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Diplomado/a en radioelectrónica naval. Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a, especialidade en aeronavegación. Enxeñeiro/a técnico/a en informática de sistemas. Enxeñeiro/a técnico/a industrial, especialidade en electricidade e especialidade en electrónica industrial. Enxeñeiro/a técnico/a de telecomunicación, en todas as súas especialidades

C) Titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que conforman o título para os centros de titularidade privada e doutras administracións distintas da educativa, e orientacións para a Administración educativa:

Módulos profesionais	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> • MP0036. Máquinas e equipamentos térmicos. • MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos. • MP0039. Configuración de instalacións de frío e climatización. • MP0043. Formación e orientación laboral. • MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para os efectos de docencia.

Módulos profesionais	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> • MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións. • MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial. • MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais. • MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes. • Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a ou arquitecto/a técnico/a, ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes.

ANEXO IV

A) Validacións entre módulos profesionais de títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990 (LOXSE) e os establecidos no título de técnico en instalacións frigoríficas e de climatización ao abeiro da Lei orgánica 2/2006:

Módulos profesionais incluídos nos ciclos formativos establecidos na LOXSE	Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): instalacións frigoríficas e de climatización
• Máquinas e equipamentos frigoríficos.	• MP0036. Máquinas e equipamentos térmicos.
• Técnicas de mecanizado e unión para a montaxe e o mantemento de instalacións.	• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións.
• Instalacións eléctricas e automatismos.	• MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.
• Instalacións frigoríficas.	• MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial. • MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.
• Instalacións de climatización e ventilación.	• MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.
• Administración, xestión e comercialización na pequena empresa.	• MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.
• Formación en centro de traballo do título de técnico en montaxe e mantemento de instalacións de frío, climatización e produción de calor.	• MP0244. Formación en centros de traballo.

B) Validacións con materias do bacharelato:

Módulo profesional	Materia de bacharelato
• MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.	• Electrotecnia.

ANEXO V

A) Correspondencia das unidades de competencia acreditadas consonte o establecido no artigo 8 da Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, cos módulos profesionais para a súa validación:

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionais validables
• UC0114_2: Montar instalacións de refrixeración comercial e industrial.	• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións.
• UC0115_2: Manter instalacións de refrixeración comercial e industrial.	• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións. • MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.
• UC1158_2: Montar instalacións de climatización e ventilación-extracción.	• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións.
• UC1159_2: Manter instalacións de climatización e ventilación-extracción.	• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións. • MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.
• UC0114_2: Montar instalacións de refrixeración comercial e industrial. • UC0115_2: Manter instalacións de refrixeración comercial e industrial.	• MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial. • MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionais validables
<ul style="list-style-type: none"> • UC1158_2: Montar instalacións de climatización e ventilación-extracción. • UC1159_2: Manter instalacións de climatización e ventilación-extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.

B) Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación:

Módulos profesionais superados	Unidades de competencia acreditables
<ul style="list-style-type: none"> • MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións. • MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos. • MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial. • MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> • UC0114_2: Montar instalacións de refrixeración comercial e industrial. • UC0115_2: Manter instalacións de refrixeración comercial e industrial.
<ul style="list-style-type: none"> • MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións. • MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos. • MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • UC1158_2: Montar instalacións de climatización e ventilación-extracción. • UC1159_2: Manter instalacións de climatización e ventilación-extracción.

ANEXO VI

Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo para o réxime ordinario

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
1.º	• MP0036. Máquinas e equipamentos térmicos.	240	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.
1.º	• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións.	240	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.
1.º	• MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.	266	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos. Sistemas electrotécnicos e automáticos.
1.º	• MP0039. Configuración de instalacións de frío e climatización.	107	Organización e proxectos de sistemas enerxéticos.
1.º	• MP0043. Formación e orientación laboral.	107	Formación e orientación laboral.
Total 1.º (FCE)		960	
2.º	• MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.	157	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.
2.º	• MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.	210	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.
2.º	• MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.	210	Instalación e mantemento de equipamentos térmicos e de fluídos.
2.º	• MP0044. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación e orientación laboral.
Total 2.º (FCE)		630	
2.º	• MP0244. Formación en centros de traballo.	410	

ANEXO VII

Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0036. Máquinas e equipamentos térmicos.	• MP0036_13. Magnitudes e instrumentos de medida nos equipamentos térmicos.	30
	• MP0036_23. Máquinas e equipamentos frigoríficos.	105
	• MP0036_33. Máquinas e equipamentos de calefacción, enerxía solar térmica e auga quente sanitaria.	105

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0037. Técnicas de montaxe de instalacións.	• MP0037_13. Técnicas de expresión gráfica e procesos de mecanizado.	60
	• MP0037_23. Técnicas de mecanizado e unión.	80
	• MP0037_33. Técnicas de soldadura.	100
• MP0038. Instalacións eléctricas e automatismos.	• MP0038_13. Circuitos e esquemas eléctricos básicos.	30
	• MP0038_23. Montaxe e mantemento de cadros eléctricos asociados aos equipamentos térmicos.	160
	• MP0038_33. Autómatas programables asociados aos equipamentos térmicos.	76
• MP0039. Configuración de instalacións de frío e climatización.	• MP0039_12. Configuración de instalacións de frío.	65
	• MP0039_22. Configuración de instalacións de climatización.	42
• MP0040. Montaxe e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.	• MP0040_12. Montaxe de equipamentos de refrixeración comercial.	75
	• MP0040_22. Posta en marcha e mantemento de equipamentos de refrixeración comercial.	82
• MP0041. Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.	• MP0041_12. Montaxe de instalacións frigoríficas industriais.	70
	• MP0041_22. Posta en marcha e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.	140
• MP0042. Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.	• MP0042_12. Montaxe de instalacións de climatización, ventilación e extracción.	85
	• MP0042_22. Posta en marcha e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.	125
• MP0043. Formación e orientación laboral.	• MP0043_12. Prevención de riscos laborais.	45
	• MP0043_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego.	62