



G CONSELLERIA  
O EDUCACIÓ  
I I UNIVERSITAT  
B DIRECCIÓ GENERAL  
/ FORMACIÓ  
PROFESSIONAL  
I FORMACIÓ  
PROFESSORAT



UNIÓ EUROPEA  
Fons Social Europeu  
L'FSE inverteix en el teu futur

## FAMÍLIA INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT (IMA)

CFGM en Instal·lacions de producció de calor (IMA21)

GFGM en Instal·lacions frigorífiques i de climatització (IMA22)

CFGM en Manteniment electromecànic (IMA22)



ER-1817/2006

FORMACIÓ  
PROFESSIONAL  
ILLES BALEARS

**Cicle formatiu: Instal·lacions frigorífiques i de climatització**

<b>Condicions d'accés (comunes a tots els cicles formatius de grau mitjà)</b>		<b>Títol que s'obté: tècnic en Instal·lacions frigorífiques i de climatització</b>	
<b>Accés directe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graduat en ESO o equivalent.</li> <li>• Haver superat 2n de BUP.</li> <li>• Títol professional bàsic.</li> <li>• ...</li> </ul> <b>Accés mitjançant prova</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el cas de no poder accedir directament al cicle es pot realitzar una prova d'accés per a majors de 17 anys.</li> </ul>		<b>Sortides professionals</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instal·lador frigorista en instal·lacions comercials.</li> <li>• Mantenidor frigorista en instal·lacions comercials.</li> <li>• Instal·lador frigorista en processos industrials.</li> <li>• Mantenidor frigorista en processos industrials.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instal·lador/Muntador d'equips de climatització, ventilació i extracció, xarxes de distribució i equips terminals.</li> <li>• Mantenidor/Reparador d'equips de climatització, ventilació i extracció, xarxes de distribució i equips terminals.</li> </ul>
<b>Vinculació amb altres estudis:</b> Batxillerat (accés directe amb el títol de tècnic).      Cicle formatiu de grau superior (preferència en l'admissió en un cicle de la mateixa família professional).      Cursos d'especialització professional.			

	<b>Coneixements previs</b>	<b>Mòduls formatius</b>	<b>Hores</b>	<b>Exemples d'activitats i continguts</b>
<b>1r</b>	<p><b>Llengües:</b> Comprensió lectora. Expressió escrita per poder descriure procediments i instal·lacions.</p> <p><b>Matemàtiques:</b> Percentatges; regla de tres; equacions de primer grau; càlcul de perímetre, superfícies i volums bàsics.</p> <p><b>Física i química:</b> Magnituds bàsiques. Canvi d'unitats. Interpretar taules i gràfiques. Interès per l'entorn.</p>	0036. Màquines i equips tèrmics <sup>1, 2</sup>	230 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Càlcul de càrregues tèrmiques d'hivern de l'aula. Inclou fer un croquis, prendre mides, desglossar superfícies per tipus de material i orientació, transmissivitat tèrmica dels tancaments, en definitiva, entendre tot el que aporta càrrega.</li> <li>• Ús del diagrama de Mollier de diferents refrigerants. Càlcul del cabal màssic necessari en funció de la càrrega tèrmica.</li> <li>• Components d'un equip frigorífic: compressor, condensador, evaporador, dispositiu d'expansió, aparells de seguretat i annexos. Entendre'n la funció, la tipologia, les possibles avaries i la simbologia. Esquemes de principi.</li> <li>• Components d'una instal·lació de calefacció: caldera, radiadors, aparells de seguretat i annexos. Entendre'n la funció, la tipologia, les possibles avaries, la simbologia. Esquemes de principi.</li> <li>• Mecànica de fluids. Càlcul del diàmetre de canonades segons el cabal i la velocitat màxima.</li> <li>• Psicrometria i transformacions requerides per controlar les condicions de temperatura i humitat de l'aire.</li> </ul>
	<p><b>Llengües:</b> Domini del català oral i escrit (lectura, expressió i comprensió).</p> <p><b>Matemàtiques:</b> Coneixements elementals de càlculs algebraics, càlcul de superfícies i paràmetres de figures poligonals i circulars, càlcul de volums, regla de tres i relacions percentuals. Maneig d'unitats de mesura i calculadora digital.</p> <p><b>Geografia i història:</b> Conèixer la distribució i l'emplaçament de les ciutats més importants de la nostra geografia per reconèixer els mapes de zonificació per al dimensionament d'instal·lacions.</p> <p><b>Física i química:</b> Conèixer de manera introductiva la perillositat dels materials químics per al tractament de superfícies.</p> <p><b>Informàtica:</b> Maneig del sistema operatiu Ubuntu i d'eines ofimàtiques (Word, Excel i Powerpoint), ús de navegació per internet.</p>	0037. Tècniques de muntatge d'instal·lacions <sup>2</sup>	290 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eines de mecanització i unions en instal·lacions: realització d'un mural amb les eines específiques per a les instal·lacions de mecanització. Continguts de realització del mural: metrologia, identificació d'equips i eines, eines específiques per a les instal·lacions frigorífiques i de climatització.</li> <li>• Elaboració de plànols mitjançant dibuix assistit per ordinador: elaboració del plànol d'un habitatge per ordinador a partir del croquis a mà. Continguts d'elaboració de plànols i disseny assistit per ordinador: administració de fitxers, entorn gràfic del CAD, execució d'ordres, gestió de capes, gestió de blocs de CAD, exportació i impressió.</li> <li>• Conformació d'elements: realització d'esbocats i eixamplats en coure recuit, corbament en coure recuit. Continguts de conformació d'elements: Fonaments de corbament, eines de corbament, fonaments d'eixamplat i esbocat, eines d'eixamplar i esbocar.</li> <li>• Activitats de soldadura per arc amb elèctrode revestit: activitats sobre plaques d'acer de soldadura per punts, per costura, de cantell, unió superficial i inclinada.</li> <li>• Continguts de soldadura d'elements de base fèrrica: funcionament d'equips, elèctrodes, procediment de soldadura, normes de seguretat.</li> <li>• Activitats de soldadura tova i forta: elaboració de xarxes de canonades de coure mitjançant soldadura tova amb estany i forta amb coure-plata seguint esquemes de muntatge. Continguts de soldadura de canonades de coure: fonaments de capil·laritat, preparació de materials, soldadura tova, soldadura forta, normes de seguretat.</li> </ul>
	<p><b>Matemàtiques:</b> Canvi d'unitats, aïllament incògnites en equacions de primer i segon grau.</p> <p><b>Física i química:</b> Principis d'electricitat i electromagnetisme.</p> <p><b>Informàtica:</b> Maneig d'eines d'ofimàtica (Word, Excel, etc.).</p>	0038. Instal·lacions elèctriques i automatismes <sup>2</sup>	290 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprovació experimental de la llei d'Ohm. Mesures de voltatge i intensitat en circuits amb bombetes i resistències.</li> <li>• Muntatge de la instal·lació elèctrica de les diferents estances d'un habitatge. El circuit d'un interruptor, commutador, creuament i endolls.</li> <li>• Les proteccions elèctriques. El magnetotèrmic i el diferencial. Disseny i muntatge del quadre elèctric d'un habitatge amb electrificació bàsica.</li> <li>• Ampliació de quadres elèctrics industrials per a aparells de climatització i càmeres frigorífiques.</li> <li>• Connexió de motors de corrent altern. Engegada de motors monofàsics i trifàsics. Sistemes de protecció. Inversions de gir. Control de velocitat.</li> <li>• Elements de comandament i regulació d'automatismes. Contactors, temporitzadors, actuadors i sensors. Automatització d'una barrera automàtica.</li> <li>• Localització i reparació de disfuncions d'instal·lacions i equips elèctrics.</li> <li>• Connexió i programació d'autòmats programables. Pràctiques de control de sistemes de cintes transportadores.</li> </ul>
	<p><b>Llengües:</b> Català i castellà. Capacitat per fer resums, esquemes i mapes conceptuals. Saber redactar i expressar-se oralment per fer exposicions orals i presentacions en públic.</p> <p><b>Matemàtiques:</b> Càlculs elementals, percentatges i regles de tres.</p> <p><b>Geografia i història:</b> Coneixements bàsics de la història de la humanitat. Coneixement de la Revolució Industrial per comprendre l'evolució històrica del concepte d'empresari i l'evolució dels models d'organització empresarial.</p> <p><b>Informàtica:</b> Coneixements bàsics d'ofimàtica. Coneixements d'ús: de plataformes d'aula virtual, d'eines col·laboratives web 2.0, d'eines informàtiques de ludificació, de presentacions visuals i de xarxes socials.</p> <p><b>Competències socials i creatives:</b> Habilitats socials, intel·ligència emocional, capacitat comunicativa, capacitat creativa, capacitat de treball en equip i de lideratge. Capacitat d'innovació, emprenedora i proactiva. Ser capaç de construir un discurs sintètic en què es comuniqui de manera creïble i empàtica la proposta de valor que representa el producte o servei del seu projecte empresarial (<i>elevator pitch</i>).</p>	0044. Empresa i iniciativa emprenedora	60 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprenedoria i iniciativa emprenedora. Esperit i característiques de l'emprenedor. Cultura emprenedora. Innovació i desenvolupament econòmic. Pla d'empresa. Situació econòmica actual. L'autoocupació. El pla o projecte d'empresa. Estructura del pla d'empresa.</li> <li>• L'empresa. Anàlisi de l'entorn: la matriu DAFO. La imatge corporativa. Responsabilitat social corporativa (RSC). La cultura empresarial.</li> <li>• La idea emprenedora. El model Canvas. Documents de la gestió administrativa de l'empresa. Pla de producció i recursos humans.</li> <li>• El mercat, el mètode <i>lean startup</i> i el pla de màrqueting. Noves tendències del màrqueting relacional i fidelització dels clients.</li> <li>• Comptabilitat. Anàlisi econòmica i financera. El patrimoni de l'empresa. Els comptes anuals. Els llibres de comptabilitat. El pla econòmic i financer.</li> <li>• Les fonts de finançament de l'empresa. Fiscalitat de les empreses.</li> <li>• Formes jurídiques de l'empresa. Classes de formes jurídiques. La franquícia.</li> <li>• Tràmits de constitució i posada en marxa de l'empresa. La finestra única empresarial i els vivers d'empreses.</li> <li>• Simulació d'un pla d'empresa. Treball individual o per grups de treball i defensa final del projecte empresarial. <i>Elevator pitch</i>.</li> <li>• Treball col·laboratiu. Treballs en equip. Treballs amb tècniques de dinamització d'equips. Activitats amb eines i tècniques per fomentar la creativitat.</li> <li>• Activitats per treballar les competències socials i creatives necessàries per al treball del futur: resolució de problemes complexos, pensament crític, creativitat, lideratge, coordinació amb els altres, intel·ligència emocional, judici i presa de decisions, orientació de servei, negociació, flexibilitat cognitiva, tolerància, empatia, expressió oral, aprenentatge al llarg de tota la vida i involucració dels joves en qüestions socials.</li> </ul>

	<p><b>Llengües:</b> Català i castellà: capacitat per fer resums, esquemes i mapes conceptuals. Saber redactar i expressar-se oralment per fer exposicions orals i presentacions en públic.</p> <p><b>Matemàtiques:</b> Càlculs elementals, percentatges i regles de tres.</p> <p><b>Biologia:</b> Conceptes d'anatomia i fisiologia del cos humà.</p> <p><b>Geografia i història:</b> Coneixements bàsics de la història de la humanitat. Coneixement de la Revolució Industrial per comprendre l'origen del dret i l'origen de les teories de l'organització del treball.</p> <p><b>Informàtica:</b> Coneixements bàsics d'ofimàtica. Coneixements d'ús: de plataformes d'aula virtual, d'eines col·laboratives web 2.0, d'eines informàtiques de ludificació, de presentacions visuals i de xarxes socials.</p> <p><b>Competències socials i creatives:</b> Habilitats socials, intel·ligència emocional, capacitat comunicativa, capacitat creativa i capacitat de treball en equip.</p>	0043. Formació i orientació laboral	90 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>La relació laboral. Drets i deures laborals. El contracte de treball. Modalitats contractuals. La Seguretat Social.</li> <li>La jornada laboral i la retribució. Els permisos laborals i la nòmina. Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.</li> <li>La representació dels treballadors a l'empresa. La negociació col·lectiva i el conveni col·lectiu.</li> <li>La salut laboral. Feina i salut. Drets i obligacions en matèria de prevenció de riscos laborals.</li> <li>La gestió de la prevenció a l'empresa. Els riscos professionals i la seva prevenció. Cultura preventiva.</li> <li>Actuació davant emergències: el pla d'autoprotecció i els primers auxilis.</li> <li>Els equips de treball. La comunicació a l'equip de treball. La comunicació assertiva. Els rols. Tècniques de la dinàmica de grups i direcció de grups.</li> <li>Els conflictes i la seva resolució. La gestió del conflicte laboral. Procediments de resolució de conflictes. La negociació. Les tàctiques de negociació.</li> <li>La carrera professional. La presa de decisions. La recerca de feina. Processos, eines i la selecció de personal.</li> <li>Treball col·laboratiu. Treballs per projectes. Treballs en equip. Exposicions orals. Dinamització d'equips. Eines i tècniques per fomentar la creativitat.</li> <li>Activitats per treballar les competències socials i creatives necessàries per al treball del futur: resolució de problemes complexos, pensament crític, creativitat, lideratge, coordinació amb els altres, intel·ligència emocional, judici i presa de decisions, orientació de servei, negociació, flexibilitat cognitiva, tolerància, empatia, expressió oral, aprenentatge al llarg de tota la vida i involucració dels joves en qüestions socials.</li> </ul>
2n	<p><b>Llengües:</b> Comprensió lectora per entendre els reglaments. Expressió escrita per redactar una memòria tècnica.</p> <p><b>Matemàtiques:</b> Percentatges; regla de tres; equacions de primer grau; càlcul de perímetre, superfícies i volums bàsics.</p> <p><b>Física i química:</b> Magnituds bàsiques. Canvi d'unitats. Interpretar taules i gràfiques. Interès per l'entorn.</p> <p><b>Informàtica:</b> Ús bàsic d'eines ofimàtiques.</p>	0039. Configuració d'instal·lacions de fred i climatització	130 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques (RSIF).</li> <li>Projecte de dimensionament i disseny d'una instal·lació frigorífica. Es requerirà l'ús d'eines TIC que s'explicaran des del principi (full de càlcul, programes CAD, processador de textos). Cerca d'informació comercial i selecció de components.</li> <li>Reglament d'instal·lacions tèrmiques d'edificis (RITE).</li> <li>Projecte de dimensionament i disseny d'una instal·lació de climatització. Es requerirà l'ús d'eines TIC. Cerca d'informació comercial i selecció de components.</li> </ul>
	<p><b>Matemàtiques:</b> Operacions de càlcul bàsic.</p> <p><b>Física i química:</b> Conceptes: canvi d'estat, evaporació, condensació, temperatura calor, energia, potència, entalpia, pressió, etc.</p> <p><b>Informàtica:</b> Maneig de programes d'ofimàtica per elaborar informes, llistats. Elaboració de fulls de càlcul. Navegació per internet per cercar informació tècnica.</p>	0040. Muntatge i manteniment d'equips de refrigeració comercial	130 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muntatge dels equips d'instal·lacions frigorífiques comercials i els seus elements. Connexió d'equips i línies. Realització de les tècniques de mecanització necessàries per dur a terme el muntatge.</li> <li>Muntatge de quadres elèctrics i els seus elements per al control de les instal·lacions frigorífiques comercials. Realització de la mecanització dels quadres elèctrics, connexió elèctrica dels components. Programació de centraletes per al control de les instal·lacions frigorífiques comercials.</li> <li>Realització de proves i comprovacions prèvies a la posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques comercials: prova de pressió, realització del buit, comprovacions elèctriques, aplicació de tècniques per cercar fuites, etc.</li> <li>Posada en marxa de les instal·lacions frigorífiques comercials: mesurament dels paràmetres de funcionament utilitzant els aparells adequats, comparació amb els paràmetres típics i verificació del funcionament.</li> <li>Realització del manteniment en instal·lacions frigorífiques comercials. Elaboració del manual de manteniment. Realització de les operacions de manteniment típiques.</li> <li>Detecció d'averies en instal·lacions frigorífiques comercials. Averies típiques segons el tipus d'instal·lació. Relació causa-efecte. Reparació de les averies.</li> </ul>
	<p><b>Matemàtiques:</b> Operacions de càlcul bàsic.</p> <p><b>Física i química:</b> Conceptes: canvi d'estat, evaporació, condensació, temperatura calor, energia, potència, entalpia, pressió, etc.</p> <p><b>Informàtica:</b> Maneig de programes d'ofimàtica per elaborar informes, llistats. Elaboració de fulls de càlcul. Navegació per internet per cercar informació tècnica.</p>	0041. Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials	190 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muntatge dels equips d'instal·lacions frigorífiques industrials i els seus elements. Connexió d'equips i línies. Realització de les tècniques de mecanització necessàries per a dur a terme el muntatge.</li> <li>Muntatge de quadres elèctrics i els seus elements per al control de les instal·lacions frigorífiques industrials. Realització del mecanitzat dels quadres elèctrics, connexió elèctrica dels diferents components. Programació de centraletes per al control de les instal·lacions frigorífiques industrials.</li> <li>Realització de proves i comprovacions prèvies a la posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques industrials: prova de pressió, realització del buit, comprovacions elèctriques, aplicació de tècniques per cercar fuites, etc.</li> <li>Posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques industrials: presa de mesures dels paràmetres de funcionament utilitzant els aparells de mesura adequats, comparació amb els paràmetres típics i verificació del funcionament.</li> <li>Realització del manteniment d'instal·lacions frigorífiques industrials. Elaboració del manual de manteniment. Realització de les operacions de manteniment típiques.</li> <li>Detecció d'averies en instal·lacions frigorífiques industrials. Averies típiques segons el tipus d'instal·lació. Relació causa-efecte. Reparació de les averies.</li> </ul>
	<p><b>Llengües:</b> Domini oral i escrit del català (lectura, expressió i comprensió).</p> <p><b>Matemàtiques:</b> Coneixements elementals de càlculs algebraics, càlcul de superfícies i paràmetres de figures rectangulars, quadrades i circulars, càlcul de volums, regla de tres i relacions percentuals. Coneixements de termodinàmica i mecànica de fluids. Maneig d'unitats de mesures i calculadora digital.</p> <p><b>Física i química:</b> Conèixer de manera introductiva la perillositat dels refrigerants i olis de climatització.</p> <p><b>Informàtica:</b> Maneig del sistema operatiu Ubuntu i d'eines ofimàtiques (Word, Excel, Powerpoint), navegació per internet.</p>	0042. Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i de ventilació i extracció	190 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muntatge d'una instal·lació de climatització de tipus <i>split</i>. Provisionament del material necessari per al muntatge de la instal·lació. Fases i punts clau en el muntatge. Maneig d'eines, aparells de mesura i equips auxiliars de climatització. Maneig d'equips instal·lats. Normes de seguretat.</li> <li>Muntatge de conductes de ventilació i extracció en habitatges. Muntatge de conductes d'aire. Desenvolupament d'unions i interseccions. Materials emprats a les instal·lacions. Procediments de muntatge. Operacions de mecanització. Unions desmuntables. Tècniques de muntatge de sondes i sensors. Insonorització i antivibracions. Normes de seguretat.</li> <li>Activitat de posada en marxa d'equips i mesures reglamentàries de les instal·lacions de climatització. Prova hidràulica de recipients d'emmagatzematge. Prova d'estanquitat de circuits. Prova de buit. Control i maneig de refrigerants. Càrrega del circuit frigorífic. Mesures i control d'olis. Mesures de cabals d'aire. Mesures de temperatura, pressió i humitat. Normes de seguretat.</li> <li>Activitat de posada en marxa d'equips i mesures reglamentàries de les instal·lacions de ventilació i extracció. Mesura de cabals d'aire. Mesures de temperatura, pressió. Proves de corrents d'aire en locals. Mesures de nivells de renou i vibracions. Proves d'aïllaments. Normes de seguretat.</li> <li>Activitats de programació i regulació d'automatismes en instal·lacions de climatització i de ventilació i extracció. Ajustament i control d'automatismes en instal·lacions de climatització. Regulació i comprovació de paràmetres de les instal·lacions de climatització. Proves de resistència del sistema elèctric. Normes de seguretat.</li> </ul>

<sup>1</sup>Mòduls de suport

<sup>2</sup>Mòduls professionals transversals a altres títols de formació professional

Qualificacions professionals que s'obtenen		Convalidació de mòduls a partir d'unitats de competència acreditades		Unitats de competència acreditables a partir dels mòduls professionals	
Completes		Unitats de competència acreditades	Mòduls professionals convalidables	Mòduls professionals superats	Unitats de competència acreditables

<p><b>A) Muntatge i manteniment d'instal·lacions frigorífiques, IMA040_2 (Reial decret 295/2004, de 20 de febrer), que comprèn les unitats de competència següents:</b>  UC0114_2. Muntar instal·lacions de refrigeració comercial i industrial.  UC0115_2. Mantenir instal·lacions de refrigeració comercial i industrial.</p> <p><b>B) Muntatge i manteniment d'instal·lacions de climatització i de ventilació i extracció, IMA369_2 (Reial decret 182/2008, de 8 de febrer), que comprèn les unitats de competència següents:</b>  UC1158_2. Muntar instal·lacions de climatització i de ventilació i extracció.  UC1159_2. Mantenir instal·lacions de climatització i de ventilació i extracció.</p>	UC0114_2	0037	0037	UC0114_2
	UC0115_2	0037	0037	UC0115_2
	UC1158_2	0037	0037	UC1158_2
	UC1159_2	0037	0037	UC1159_2
	UC0114_2	0040	0040	UC0114_2
	UC0115_2	0041	0041	UC0115_2
	UC1158_2	0042	0042	UC1158_2
	UC1159_2			UC1159_2

Es pot consultar el nom de cada UC o mòdul corresponent a cada codi a altres apartats de la fitxa.