

## DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT

### DECRET

*120/2012, de 9 d'octubre, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.*

L'Estatut d'autonomia de Catalunya determina, a l'article 131.3.c, que correspon a la Generalitat en matèria d'ensenyament no universitari la competència compartida per establir els plans d'estudi, incloent-hi l'ordenació curricular.

La Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació, disposa, a l'article 62.8, que correspon al Govern establir el currículum corresponent a les diferents titulacions que integren l'oferta de formació professional.

La Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, fixa a l'article 6 que les administracions educatives han d'establir el currículum dels diversos ensenyaments, del qual han de formar part els aspectes bàsics.

El Reial decret 1147/2011, de 29 de juliol, ha regulat l'ordenació general de la formació professional del sistema educatiu, i pel Decret 284/2011, d'1 de març, s'ha establert l'ordenació general de la formació professional inicial.

Pel Reial decret 219/2008, de 15 de febrer, s'ha establert el títol de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids i se n'han fixat els ensenyaments mínims.

Mitjançant el Decret 28/2010, de 2 de març, s'ha regulat el Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya i el Catàleg modular integrat de formació professional.

El currículum dels cicles formatius s'estableix a partir de les necessitats de qualificació professional detectades a Catalunya, la seva pertinença al sistema integrat de qualificacions i formació professional i la seva possibilitat d'adequació a les necessitats específiques de l'àmbit socioeconòmic dels centres.

L'objecte d'aquest Decret és establir el currículum del cicle formatiu de grau superior de desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, que condueix a l'obtenció del títol corresponent de tècnic o tècnica superior.

L'autonomia pedagògica i organitzativa dels centres i el treball en equip dels professors permeten desenvolupar actuacions flexibles i possibiliten concrecions particulars del currículum en cada centre docent. El currículum establert en aquest Decret ha de ser desplegat en les programacions elaborades per l'equip docent, les quals han de potenciar les capacitats clau dels alumnes i l'adquisició de les competències professionals, personals i socials establertes en el perfil professional, tenint en compte, d'altra banda, la necessitat d'integració dels continguts del cicle formatiu.

Aquest Decret s'ha tramitat segons el que disposen l'article 59 i següents de la Llei 26/2010, del 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya i d'acord amb el dictamen del Consell Escolar de Catalunya.

En virtut d'això, a proposta de la consellera d'Ensenyament, d'acord amb el dictamen de la Comissió Jurídica Assessora i amb la deliberació prèvia del Govern,

DECRETO:

#### Article 1

##### *Objecte*

Aquest Decret estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, que permet obtenir el títol de tècnic o tècnica superior establert pel Reial decret 219/2008, de 15 de febrer.

#### Article 2

##### *Identificació del títol i perfil professional*

1. Els elements d'identificació del títol s'estableixen a l'apartat 1 de l'annex d'aquest Decret.
2. El perfil professional del títol s'indica a l'apartat 2 de l'annex.
3. La relació de les qualificacions i unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya que són el referent del perfil professional d'aquest títol i la relació amb les qualificacions i unitats de competència del Catàleg nacional de qualificacions professionals s'especifiquen a l'apartat 3 de l'annex.
4. El camp professional del títol s'indica a l'apartat 4 de l'annex.

#### Article 3

##### *Currículum*

1. Els objectius generals del cicle formatiu s'estableixen a l'apartat 5.1 de l'annex.
2. Aquest cicle formatiu s'estructura en els mòduls professionals i les unitats formatives que s'indiquen a l'apartat 5.2 de l'annex.
3. La descripció de les unitats formatives de cada mòdul es fixa a l'apartat 5.3 de l'annex. Aquests elements de descripció són: els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i els continguts de procediments, conceptes i actituds.  
En aquest apartat s'estableix també la durada de cada mòdul professional i de les unitats formatives i, si escau, les hores de lliure disposició del mòdul de què disposa el centre. Aquestes hores les utilitza el centre per completar el currículum i adequar-lo a les necessitats específiques del sector i/o àmbit socioeconòmic del centre.
4. Els elements de referència per a l'avaluació de cada unitat formativa són els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació.

#### Article 4

##### *Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu*

1. Amb la finalitat d'incorporar i normalitzar l'ús de la llengua anglesa en situacions professionals habituals i en la presa de decisions en l'àmbit laboral, en aquest cicle formatiu s'han de dissenyar activitats d'ensenyament i aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, almenys en un dels mòduls.  
A l'apartat 6 de l'annex es determinen els resultats d'aprenentatge, els criteris d'avaluació i la relació de mòduls susceptibles d'incorporar la llengua anglesa.
2. En el mòdul professional de projecte també s'ha d'utilitzar la llengua anglesa, com a mínim, en alguna d'aquestes fases: en l'elaboració de documentació escrita, en l'exposició oral o bé en el desenvolupament d'algunes activitats. Tot això sens perjudici del que estableix el mateix mòdul professional de projecte.

#### Article 5

##### *Espais*

Els espais requerits per al desenvolupament del currículum d'aquest cicle formatiu s'estableixen a l'apartat 7 de l'annex.

#### Article 6

##### *Professorat*

Els requisits de professorat es regulen a l'apartat 8 de l'annex.

#### Article 7

##### *Accés*

1. Tenen preferència per accedir a aquest cicle, en centres públics o en centres privats que el tinguin concertat, els alumnes que hagin cursat la modalitat de batxillerat de ciències i tecnologia.
2. El títol de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids permet l'accés directe per cursar qualsevol altre cicle formatiu de grau superior, en les condicions d'admissió que s'estableixin.
3. El títol de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids permet l'accés directe als ensenyaments conduents als títols universitaris de grau en les condicions que s'estableixin.

#### Article 8

##### *Convalidacions*

Les convalidacions de mòduls professionals i crèdits dels títols de formació professional establerts a l'empara de la Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, d'ordenació general del sistema educatiu, amb els mòduls professionals o unitats formatives dels títols de formació professional regulats a l'empara de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, s'estableixen a l'apartat 9 de l'annex.

#### Article 9

##### *Correspondències*

1. La correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que formen el currículum d'aquest cicle formatiu per a la seva convalidació es regula a l'apartat 10.1 de l'annex.
2. La correspondència dels mòduls professionals que conformen el currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a la seva acreditació es fixa a l'apartat 10.2 de l'annex.

#### Article 10

##### *Crèdits ECTS*

A l'efecte de facilitar les convalidacions que s'estableixin entre aquest títol i els ensenyaments universitaris de grau, s'han assignat 120 crèdits ECTS al títol, distribuïts entre els mòduls professionals regulats pel currículum.

#### Article 11

##### *Vinculació amb capacitats professionals*

1. La formació establerta en el currículum del mòdul professional de formació i orientació laboral capacita per dur a terme responsabilitats professionals equivalents a les que requereixen les activitats de nivell bàsic en prevenció de riscos laborals, establertes en el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
2. D'acord amb el Reial decret 795/2010, de 16 de juny, que regula la comercialització i manipulació de gasos fluorats i equips basats en aquests, així com la certificació dels professionals que els utilitzen, el títol de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids permet l'obtenció del certificat acreditatiu de la competència per a la manipulació d'equips amb sistemes frigorífics de qualsevol càrrega de refrigerants de gasos fluorats.

#### DISPOSICIÓ ADDICIONAL

D'acord amb el Reial decret 219/2008, de 15 de febrer, pel qual s'estableix el títol de tècnic superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids i es fixen els seus ensenyaments mínims, els elements inclosos en aquest Decret no constitueixen una regulació de l'exercici de cap professió titulada.

## DISPOSICIONS TRANSITÒRIES

## Primera

La convalidació de mòduls professionals del títol de formació professional que s'extingeix amb els mòduls professionals de la nova ordenació que s'estableix s'ha de dur a terme d'acord amb l'article 15 del Reial decret 219/2008, de 15 de febrer.

## Segona

Els ensenyaments que s'extingeixen es poden completar d'acord amb l'Ordre EDU/362/2009, de 17 de juliol, del procediment per completar els ensenyaments de formació professional que s'extingeixen, de la Llei orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, d'ordenació general del sistema educatiu.

## DISPOSICIÓ DEROGATÒRIA

Es deroga el Decret 195/1997, de 30 de juliol, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de desenvolupament de projectes d'instal·lació de fluids, tèrmiques i de manutenció.

## DISPOSICIONS FINALS

## Primera

La consellera d'Ensenyament pot desplegar el currículum, tant en la modalitat d'educació presencial com en la d'educació a distància, el pot adequar a les característiques dels alumnes amb necessitats educatives especials i pot autoritzar la reorganització de les unitats formatives, tot respectant els mòduls professionals establerts.

## Segona

La direcció general competent pot adequar el currículum a les característiques dels alumnes amb necessitats educatives especials i pot autoritzar la reorganització de les unitats formatives, tot respectant els mòduls professionals establerts, en el cas de persones individuals i de centres educatius concrets, respectivament.

Barcelona, 9 d'octubre de 2012

ARTUR MAS I GAVARRÓ  
President de la Generalitat de Catalunya

IRENE RIGAU I OLIVER  
Consellera d'Ensenyament

## ANNEX

- 1 *Identificació del títol*
  - 1.1 Denominació: desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids
  - 1.2 Nivell: formació professional de grau superior
  - 1.3 *Durada*: 2.000 hores
  - 1.4 Família professional: instal·lació i manteniment
  - 1.5 Referent europeu: CINE-5b (Classificació internacional normalitzada de l'educació)

2 *Perfil professional*  
El perfil professional del títol de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids queda determinat per la competència general, les competències professionals, personals i socials i les capacitats clau que

s'han d'adquirir, i per la relació de qualificacions del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya incloses en el títol.

#### 2.1 Competència general

La competència general d'aquest títol consisteix a desenvolupar projectes i planificar el muntatge de les instal·lacions tèrmiques i de fluids en edificis i processos industrials, d'acord amb els reglaments i normes establertes, seguint els protocols de qualitat, de seguretat i de prevenció de riscos laborals i respecte ambiental.

#### 2.2 Competències professionals, personals i socials

Les competències professionals, personals i socials d'aquest títol es relacionen a continuació:

- a) Obtenir les dades de partida, en obra o d'un avantprojecte, identificant les característiques del lloc d'ubicació, per elaborar la documentació tècnica.
- b) Definir les característiques d'homologació que han d'acomplir els equips i elements de les instal·lacions a partir de la política de l'empresa i les normatives d'aplicació.
- c) Dibuixar plànols, esquemes, entre altres, a partir de les dades obtingudes, complint la normativa i els requeriments del client.
- d) Configurar les instal·lacions, seleccionant i dimensionant els equips i elements que les componen, complint la normativa vigent i els requeriments del client.
- e) Planificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions a partir de la documentació tècnica o característiques de l'obra.
- f) Determinar les unitats d'obra, tenint en compte els seus tipus i realitzant-ne els mesuraments.
- g) Elaborar el pressupost de muntatge de les instal·lacions a partir dels mesuraments realitzats i aplicant els costos associats a les unitats d'obra.
- h) Elaborar el programa d'operacions de manteniment a partir de la normativa i les recomanacions dels fabricants.
- i) Elaborar la documentació tècnica i administrativa complint amb la reglamentació vigent, les especificacions de muntatge, el protocol de proves i el manual d'instruccions de servei i manteniment.
- j) Aplicar les tecnologies de la informació i comunicació pròpies del sector, així com mantenir-s'hi contínuament actualitzat.
- k) Mantenir la neteja i l'ordre en el lloc de treball complint les normes de competència tècnica i els requisits de salut laboral.
- l) Efectuar consultes, dirigint-se a la persona adequada i saber respectar l'autonomia dels subordinats, informant quan sigui convenient.
- m) Mantenir l'esperit d'innovació i actualització en l'àmbit del seu treball per adaptar-se als canvis tecnològics i organitzatius del seu entorn professional.
- n) Liderar situacions col·lectives que es puguin produir, intervenint en conflictes personals i laborals, contribuint a l'establiment d'un ambient de treball agradable, actuant a tota hora de manera sincera, respectuosa i tolerant.
- o) Adaptar-se a diferents llocs de treball i noves situacions laborals, originats per canvis tecnològics i organitzatius.
- p) Resoldre problemes i prendre decisions individuals, seguint les normes i procediments establerts, definits dins de l'àmbit de la seva competència.
- q) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de les relacions laborals, d'acord amb la legislació vigent.
- r) Gestionar la seva carrera professional, analitzant les oportunitats d'ocupació, autoocupació i aprenentatge.
- s) Participar de forma activa en la vida econòmica, social i cultural amb actitud crítica i responsable.

#### 2.3 Capacitats clau

Són les capacitats transversals que afecten diferents llocs de treball i que són transferibles a noves situacions de treball. Entre aquestes capacitats destaquen les d'autonomia, d'innovació, d'organització de treball, de responsabilitat, de relació interpersonal, de treball en equip i de resolució de problemes.

2.4 L'equip docent ha de potenciar l'adquisició de les competències professionals, personals i socials i de les capacitats clau a partir de les activitats programades per desplegar el currículum d'aquest cicle formatiu.

3 *Relació entre les qualificacions i unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya (CQPC) incloses en el títol i les del Catàleg nacional de qualificacions professionals (CNQP)*

Qualificació completa: desenvolupament de projectes d'instal·lacions calorífiques

Unitats de competència:

UC\_2-1160-11\_3 determinar les característiques d'instal·lacions calorífiques

Es relaciona amb:

UC1160\_3: determinar les característiques d'instal·lacions calorífiques

UC\_2-1161-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques

Es relaciona amb:

UC1161\_3: determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques

UC\_2-1162-11\_3. desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques

Es relaciona amb:

UC1162\_3: desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques

UC\_2-1163-11\_3. planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions calorífiques

Es relaciona amb:

UC1163\_3: planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions calorífiques

Qualificació completa: desenvolupament de projectes d'instal·lacions de climatització i ventilació extracció

Unitats de competència:

UC\_2-1164-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions de climatització

Es relaciona amb:

UC1164\_3: determinar les característiques d'instal·lacions de climatització

UC\_2-1165-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions de ventilació-extracció

Es relaciona amb:

UC1165\_3: determinar les característiques d'instal·lacions de ventilació-extracció

UC\_2-1161-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques

Es relaciona amb:

UC1161\_3: determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques

UC\_2-1162-11\_3. desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques

Es relaciona amb:

UC1162\_3: desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques

UC\_2-1166-11\_3. planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Es relaciona amb:

UC1166\_3: planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció

Qualificació completa: desenvolupament de projectes d'instal·lacions frigorífiques

Unitats de competència:

UC\_2-1167-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions de frigorífiques

Es relaciona amb:

UC1167\_3: determinar les característiques d'instal·lacions frigorífiques

UC\_2-1161-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques

Es relaciona amb:

UC1161\_3: determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques

UC\_2-1162-11\_3. desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques

Es relaciona amb:

UC1162\_3: desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques

UC\_2-1168-11\_3. planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions frigorífiques

Es relaciona amb:

UC1168\_3: planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions frigorífiques

Qualificació completa: desenvolupament de projectes de xarxes i sistemes de distribució de fluids

Unitats de competència:

UC\_2-1278-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions de les xarxes i sistemes de distribució de fluids

Es relaciona amb:

UC1278\_3: determinar les característiques d'instal·lacions de les xarxes i sistemes de distribució de fluids

UC\_2-1279-11\_3. determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars de xarxes i sistemes de distribució de fluids

Es relaciona amb:

UC1279\_3: determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars de xarxes i sistemes de distribució de fluids

UC\_2-1280-11\_3. desenvolupar plànols de xarxes i sistemes de distribució de fluids

Es relaciona amb:

UC1280\_3: desenvolupar plànols de xarxes i sistemes de distribució de fluids

UC\_2-1281-11\_3. planificar i especificar el muntatge, proves i protocols de xarxes i sistemes de distribució de fluids

Es relaciona amb:

UC1281\_3: Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols de xarxes i sistemes de distribució de fluids

#### 4 *Camp professional*

##### 4.1 L'àmbit professional i de treball

Aquest professional exercirà l'activitat a les indústries de muntatge i manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids relacionades amb els subsectors de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i producció d'aigua calenta sanitària en el sector industrial i en el sector d'edificació i obra civil.

##### 4.2 Les principals ocupacions i llocs de treball són:

- a) Delineants projectistes d'instal·lacions calorífiques.
- b) Delineants projectistes d'instal·lacions de climatització i ventilació extracció.
- c) Delineants projectistes d'instal·lacions frigorífiques.
- d) Delineants projectistes d'instal·lacions de xarxes i sistemes de distribució de fluids.
- e) Personal tècnic en planificació de muntatges d'instal·lacions calorífiques.

- f) Personal tècnic en planificació de muntatges d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció.
- g) Personal tècnic en planificació de muntatges d'instal·lacions frigorífiques.
- h) Personal tècnic en planificació de muntatges d'instal·lacions de xarxes i sistemes de distribució de fluids.

## 5 *Curriculum*

### 5.1 Objectius generals del cicle formatiu

Els objectius generals d'aquest cicle formatiu són els següents:

- a) Analitzar la documentació tècnica identificant-hi i interpretant la informació rellevant per obtenir les dades de partida per a desenvolupar projectes.
- b) Elaborar esquemes d'instal·lacions realitzant mesuraments de l'espai i identificant-ne els elements estructurals per obtenir dades a peu d'obra.
- c) Dimensionar equips i elements, aplicant procediments de càlcul per configurar instal·lacions.
- d) Calcular càrregues tèrmiques de les instal·lacions partint de les condicions de disseny per dimensionar equips i elements.
- e) Comparar les característiques tècniques dels equips i elements analitzant catàlegs de diversos proveïdors per seleccionar-los.
- f) Mesurar i valorar la instal·lació configurada utilitzant bases de dades de preus i unitats d'obra per elaborar pressupostos.
- g) Dibuixar plànols de traçat, detall, diagrames de principi, entre d'altres, fent servir aplicacions informàtiques de CAD, per elaborar la documentació gràfica.
- h) Desenvolupar les especificacions del muntatge i del manual d'instruccions, entre d'altres, emprant aplicacions informàtiques, per elaborar la documentació del projecte.
- i) Definir el procés de muntatge de les instal·lacions, identificant-ne les fases i assignant recursos per elaborar el pla de muntatge.
- j) Identificar la informació reglamentària analitzant la normativa d'aplicació i emplenant els formats d'ús al sector per elaborar la documentació administrativa.
- k) Descriure les mesures de protecció ambiental i de prevenció de riscos laborals, identificant la normativa aplicable als procediments de treball, per assegurar el compliment de normes i mesures de protecció ambiental.
- l) Descriure els rols de cada un dels components del grup de treball, identificant en cada cas la responsabilitat associada per efectuar consultes.
- m) Identificar els canvis tecnològics, organitzatius, econòmics i laborals en la seva activitat, analitzant les seves implicacions en l'àmbit del treball, per mantenir l'esperit d'innovació.
- n) Identificar formes d'intervenció en situacions col·lectives, analitzant el procés de presa de decisions per liderar-les.
- o) Analitzar les activitats de treball en un gabinet de desenvolupament de projectes, identificant la seva aportació al procés global per participar activament en els grups de treball i aconseguir els objectius de la producció.
- p) Identificar i valorar les oportunitats d'aprenentatge i la seva relació amb el món laboral, analitzant les ofertes i demandes del mercat per mantenir una cultura d'actualització i innovació.
- q) Reconèixer les oportunitats de negoci, identificant i analitzant demandes del mercat per crear i gestionar una petita empresa.
- r) Reconèixer els seus drets i deures com a agent actiu en la societat, analitzant el marc legal que regula les condicions socials i laborals per participar com a ciutadà democràtic.

### 5.2 Relació dels mòduls professionals i unitats formatives

*Mòdul professional 1: sistemes elèctrics i automàtics*

*Durada: 198 hores*

*Hores de lliure disposició: 33 hores*

*Equivalència en crèdits ECTS: 10*

*Unitats formatives que el componen:*



UF 1: sistemes d'alimentació, potència i control de màquines elèctriques. 66 hores

UF 2: sistemes automàtics de regulació i control. 66 hores

UF 3: sistemes automàtics programables. 33 hores

*Mòdul professional 2: equips i instal·lacions tèrmiques*

*Durada: 231 hores*

*Hores de lliure disposició: 33 hores*

*Equivalència en crèdits ECTS: 14*

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques: calefacció, climatització i refrigeració. 44 hores

UF 2: equips i instal·lacions de canalitzacions. 33 hores

UF 3: equips i instal·lacions de climatització i ventilació. 33 hores

UF 4: equips i instal·lacions frigorífiques. 33 hores

UF 5: equips i instal·lacions de calefacció i ACS. 33 hores

UF 6: equips i instal·lacions contra incendis. 22 hores

*Mòdul professional 3: representació gràfica d'instal·lacions*

*Durada: 132 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 7*

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: simbologia i esquemes bàsics d'instal·lacions. 33 hores

UF 2: plànols d'instal·lacions amb programes de disseny. 66 hores

UF 3: plànols i isometries d'instal·lacions. 33 hores

*Mòdul professional 4: energies renovables i eficiència energètica*

*Durada: 66 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 4*

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: estalvi energètic, reducció d'emissions i eficiència energètica. 22 hores

UF 2: instal·lacions solars tèrmiques. 44 hores

*Mòdul professional 5: configuració d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS*

*Durada: 165 hores*

*Hores de lliure disposició: 33 hores*

*Equivalència en crèdits ECTS: 10*

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: disseny d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS. 55 hores

UF 2: representació gràfica d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS. 22 hores

UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS. 55 hores

*Mòdul professional 6: configuració d'instal·lacions frigorífiques*

*Durada: 165 hores*

*Hores de lliure disposició: 33*

*Equivalència en crèdits ECTS: 10*

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: disseny d'instal·lacions frigorífiques. 66 hores

UF 2: representació gràfica d'instal·lacions frigorífiques. 22 hores

UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions frigorífiques. 44 hores

*Mòdul professional 7: configuració d'instal·lacions de fluids*

*Durada: 132 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 10*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: disseny d'instal·lacions de fluids. 88 hores
- UF 2: representació gràfica d'instal·lacions de fluids. 22 hores
- UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions de fluids. 22 hores

*Mòdul professional 8: planificació del muntatge d'instal·lacions*

*Durada: 66 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 6*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: elaboració de plans de muntatge a les instal·lacions tèrmiques. 44 hores
- UF 2: programes d'aprovisionament, pressupostos i elaboració de manuals d'instruccions. 22 hores

*Mòdul professional 9: processos de muntatge d'instal·lacions*

*Durada: 231 hores*

*Hores de lliure disposició: 33 hores*

*Equivalència en crèdits ECTS: 13*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: tècniques de mecanització i unió. 66 hores
- UF 2: muntatge i funcionament d'instal·lacions bàsiques de fred i climatització. 66 hores
- UF 3: muntatge i funcionament d'instal·lacions bàsiques de calefacció. 66 hores

*Mòdul professional 10: formació i orientació laboral*

*Durada: 99 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 5*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: incorporació al treball. 66 hores
- UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

*Mòdul professional 11: empresa i iniciativa emprenedora*

*Durada: 66 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 4*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

*Mòdul professional 12: projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids*

*Durada: 99 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 5*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids. 99 hores

*Mòdul professional 13: formació en centres de treball*

*Durada: 350 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 22*

### 5.3 Descripció dels mòduls professionals i de les unitats formatives

MÒDUL PROFESSIONAL 1: SISTEMES ELÈCTRICS I AUTOMÀTICS

*Durada: 198 hores*

*Hores de lliure disposició: 33 hores*

*Equivalència en crèdits ECTS: 10*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: sistemes d'alimentació, potència i control de màquines elèctriques. 66 hores

UF 2: sistemes automàtics de regulació i control. 66 hores

UF 3: sistemes automàtics programables. 33 hores

*UF 1: sistemes d'alimentació, potència i control de màquines elèctriques*

*Durada: 66 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Selecciona màquines elèctriques i els seus sistemes d'alimentació, protecció i control associats, analitzant-ne els requeriments tècnics i descrivint-ne la funció en el sistema.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Selecciona la documentació tècnica per identificar les màquines i els seus sistemes d'alimentació.

1.2 Descriu els sistemes d'alimentació, protecció i control associats a les màquines elèctriques.

1.3 Determina les característiques dels sistemes de protecció, alimentació i control.

1.4 Descriu els tipus de motors elèctrics utilitzats a les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.5 Calcula els paràmetres de funcionament de les màquines i sistemes d'alimentació.

1.6 Identifica les màquines i sistemes auxiliars a partir de les característiques determinades.

1.7 Respecta els temps estipulats per realitzar l'activitat

*Continguts*

1. Selecció de màquines elèctriques i els seus sistemes auxiliars:

1.1 Interpretació d'esquemes. Sistemes monofàsics. Sistemes trifàsics.

1.2 Elements dels circuits: interruptors, commutadors, botons, relés, contactors, temporitzadors, entre d'altres.

1.3 Components passius: resistències, bobines i condensadors.

1.4 Transformadors. Tipus i característiques.

1.5 Motors de corrent continu i de corrent altern.

1.6 Tipus, característiques i aplicacions.

1.7 Selecció de sistemes d'arrencada i control.

1.8 Determinació de dispositius de protecció.

1.9 Sistemes electrònics de variació de velocitat de motors.

1.10 Elaboració d'esquemes de connexió.

1.11 Mesura i verificació de paràmetres de funcionament.

1.12 Condicions de seguretat.

1.13 Components semiconductors: díodes, transistors, tiristors i components optoelectrònics.

1.14 Reglament electrotècnic de baixa tensió. ITC-BT47.

*UF 2: sistemes automàtics de regulació i control*

*Durada: 66 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Configura sistemes cablats de regulació i control, analitzant-ne les necessitats tècniques segons les diferents tecnologies (pneumàtica, hidràulica, elèctrica), dibuixant-ne els esquemes i aplicant-hi la normativa.

*Criteris d'avaluació:*

1.1 Descriu els diferents sistemes de regulació.

1.2 Identifica les tecnologies que componen el sistema.

1.3 Descriu les diferents seccions que componen l'estructura del sistema automàtic (força, comandament, entrades, sortides, proteccions, entre d'altres).

1.4 Descriu la seqüència de funcionament del sistema.

- 1.5 Determina les magnituds (elèctriques, pneumàtiques, hidràuliques, entre d'altres) per seleccionar components.
  - 1.6 Configura l'esquema de força de la instal·lació elèctrica, a partir de les característiques dels receptors.
  - 1.7 Determina la solució tècnica d'acord amb les necessitats de regulació i control de la instal·lació i a les tecnologies emprades.
  - 1.8 Elabora l'esquema seqüencial de control de la instal·lació.
  - 1.9 Selecciona els elements dels sistemes de regulació i control.
  - 1.10 Dibuixa els esquemes (elèctrics, pneumàtics, hidràulics, entre d'altres) dels sistemes.
2. Realitza operacions de muntatge de sistemes automàtics de regulació i control interpretant plànols i esquemes d'instal·lacions.

*Críteris d'avaluació:*

- 2.1 Interpreta els esquemes (elèctrics, pneumàtics, hidràulics, entre d'altres) i plànols d'ubicació de les instal·lacions del sistema.
- 2.2 Identifica les fases de muntatge de acord amb les diferents tecnologies que configuren el sistema.
- 2.3 Selecciona els equips i elements que configuren el sistema.
- 2.4 Selecciona les eines i equips requerits per a cada intervenció.
- 2.5 Ubica els elements que constitueixen la instal·lació a partir de plànols i d'acord amb les instruccions del fabricant.
- 2.6 Interconnecta els elements electrotècnics del sistema.
- 2.7 Realitza les connexions de les xarxes de fluids.
- 2.8 Realitza les operacions de muntatge en condicions de qualitat i seguretat.
- 2.9 Aplica les normatives i reglamentacions corresponents.
- 2.10 Documenta el procés seguit en el muntatge de sistemes automàtics

*Continguts*

1. Coneixement, descripció i característiques dels instruments de control i regulació.
2. Configuració d'instal·lacions elèctriques d'alimentació i control:
  - 2.1 Aplicació de la normativa d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió.
  - 2.2 Proteccions. Tipus i característiques. Aplicacions.
  - 2.3 Determinació de les canalitzacions.
  - 2.4 Selecció de conductors elèctrics.
  - 2.5 Selecció de components auxiliars.
  - 2.6 Elaboració d'esquemes de força i maniobra d'instal·lacions.
  - 2.7 Muntatge de quadres elèctrics. Tipologia i característiques.
  - 2.8 Muntatge i connexió d'elements de protecció, comandament i senyalització.
  - 2.9 Muntatge i connexió d'elements auxiliars (pneumàtics, hidràulics, entre d'altres).
  - 2.10 Muntatge d'instal·lacions. Tècniques i procediments.
3. Muntatge de sistemes de regulació i control:
  - 3.1 Principis d'automatització.
  - 3.2 Processos continus. Característiques.
  - 3.3 Processos seqüencials. Característiques.
  - 3.4 Àlgebra lògica. Funcions i variables.
  - 3.5 Determinació de circuits lògics elementals.
  - 3.6 Llaços de regulació (bucle tancat, obert, entre d'altres).
  - 3.7 Tipus de regulació: P, PI i PID. Funcions de transferència.
  - 3.8 Realimentació.
  - 3.9 Aplicacions a les instal·lacions.
  - 3.10 Selecció de components dels sistemes de regulació.
  - 3.11 Elaboració d'esquemes. Simbologia.

*UF 3: sistemes automàtics programables**Durada: 33 hores**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Configura sistemes automàtics programables i en descriu el funcionament i l'aplicació dels equips i elements.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Descriu la funcionalitat dels elements que conformen un sistema automàtic programable.

1.2 Identifica en el sistema les variables que s'han de controlar.

1.3 Identifica els elements que conformen un sistema automàtic programable (sortides, entrades, sensors, autòmats, entre d'altres).

1.4 Elabora un esquema del sistema per donar resposta a les necessitats de regulació i control del procés.

1.5 Analitza les característiques tècniques de diferents autòmats programables.

1.6 Selecciona l'autòmat programable.

1.7 Selecciona, mitjançant catàlegs, els elements del sistema automàtic programable.

2. Realitza la posada en marxa de sistemes automàtics programables instal·lant equips i elaborant programes.

*Criteris d'avaluació*

2.1 Elabora el diagrama de flux del procés que cal automatitzar.

2.2 Elabora l'esquema seqüencial de control de la instal·lació.

2.3 Analitza diferents metodologies de programació d'autòmats.

2.4 Elabora el programa de control per automatitzar el sistema.

2.5 Identifica la manera d'introduir el programa.

2.6 Verifica el funcionament del programa de comunicacions.

2.7 Comprova la seqüència de funcionament del sistema automàtic.

2.8 Resol possibles contingències sorgides en el procés.

3. Realitza operacions de muntatge de sistemes automàtics programables interpretant-ne els esquemes i verificant-ne el funcionament.

*Criteris d'avaluació*

3.1 Instal·la l'autòmat i els elements perifèrics.

3.2 Connecta els elements del sistema automàtic.

3.3 Identifica les seccions i els components de les instal·lacions i els relaciona amb la simbologia utilitzada.

3.4 Confecciona un esquema de la instal·lació utilitzant la simbologia adequada.

3.5 Connecta les xarxes de fluids.

3.6 Comprova el funcionament de la seqüència de control.

3.7 Realitza ajustos per solucionar desviacions del programa de control.

3.8 Resol les contingències sorgides en el procés.

3.9 Documenta el procés seguit en la posada en marxa del sistema automàtic.

*Continguts*

1. Configuració de sistemes automàtics programables:

1.1 Tipus d'autòmats programables.

1.2 Variables del sistema.

1.3 Elements d'un sistema automàtic programable.

1.4 Esquemes de sistemes automàtics. Regulació i control.

1.5 Característiques i selecció d'autòmats programables.

2. Posada en marxa de sistemes automàtics programables:

2.1 Diagrames de flux.

2.2 Connexió dels sistemes automàtics programables.

2.3 Programació d'autòmats. Verificació de programes.

- 2.4 Connexió d'autòmats i elements perifèrics.
- 2.5 Programes de control.
- 3 Muntatge de sistemes automàtics programables:
  - 3.1 Esquemes d'instal·lació.
  - 3.2 Connexió de xarxes. Comprovacions.
  - 3.3 Connexió d'elements de control. Ajustos.
  - 3.4 Resolució de contingències. Documentació.

#### MÒDUL 2: EQUIPS I INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES

*Durada:* 231 hores

*Hores de lliure disposició:* 33 hores

*Equivalència en crèdits ECTS:* 14

*Unitats formatives que el componen*

UF 1: balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques: calefacció, climatització i refrigeració. 44 hores

UF 2: equips i instal·lacions de canalitzacions. 33 hores

UF 3: equips i instal·lacions de climatització i ventilació. 33 hores

UF 4: equips i instal·lacions frigorífiques. 33 hores

UF 5: equips i instal·lacions de calefacció i ACS. 33 hores

UF 6: equips i instal·lacions contra incendis. 22 hores

*UF 1: balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques: calefacció, climatització i refrigeració*

*Durada:* 44 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Calcula la càrrega tèrmica d'instal·lacions de calefacció, refrigeració i climatització utilitzant taules, diagrames i programes informàtics.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Relaciona cada magnitud amb la seva unitat corresponent en el Sistema internacional i altres sistemes d'unitats.

1.2 Calcula els gruixos d'aïllament dels paraments dels locals a condicionar en funció dels paràmetres de disseny.

1.3 Obté la càrrega tèrmica de calefacció d'un habitatge o local a partir de plànols, detalls constructius i dades del projecte.

1.4 Obté la càrrega tèrmica de refrigeració per a una instal·lació frigorífica a partir de les dades del projecte.

1.5 Obté la càrrega tèrmica per a la climatització d'un habitatge o local a partir de plànols, detalls constructius i dades del projecte.

1.6 Segueix les directrius de la normativa relacionada amb el tipus d'instal·lació.

1.7 Col·labora amb els companys durant la realització de les tasques.

*Continguts*

1. Càlcul d'instal·lacions tèrmiques.

2. Aplicació dels principis termotècnics a instal·lacions tèrmiques:

2.1 Càlcul d'aïllament tèrmic i característiques dels aïllaments. Aïllament tèrmic de canonades.

2.2 Càlcul de càrregues tèrmiques d'instal·lacions de fred, climatització i calefacció.

2.3 Aplicació del RITE i del codi tècnic de l'edificació.

*UF 2: equips i instal·lacions de canalitzacions*

*Durada:* 33 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina els paràmetres que intervenen en el transport de fluids utilitzant taules, diagrames, àbacs i programes informàtics.

*Críteris d'avaluació*

- 1.1 Analitza els principis de la dinàmica de fluids.
- 1.2 Analitza les característiques dels diferents materials de canonades i el seu camp d'aplicació.
- 1.3 Determina els paràmetres (diàmetre, pèrdua de càrrega, velocitat i altres) de les canonades per a diferents fluids refrigerants.
- 1.4 Determina els paràmetres (diàmetre, pèrdua de càrrega, velocitat i altres) de les canonades per a circuits de producció de calor i aigua sanitària.
- 1.5 Determina els paràmetres (diàmetre, pèrdua de càrrega, velocitat i altres) de les canonades per a instal·lacions de gasos combustibles.
- 1.6 Determina els paràmetres (diàmetre, pèrdua de càrrega, velocitat i altres) de les canonades per a diferents fluids de processos industrials.
- 1.7 Determina les característiques de les bombes necessàries per a instal·lacions de fred, climatització i producció de calor.
- 1.8 Analitza la corba característica d'una bomba de circulació interpretant-ne el punt de funcionament en una instal·lació i la seva modificació mitjançant l'ús de variadors de velocitat i vàlvules d'equilibratge.
- 1.9 Analitza la variació de la corba característica de dues bombes posades en paral·lel o en sèrie.

*Continguts*

1. Dinàmica de fluids.
2. Característiques dels diferents materials de canonades.
3. Càlcul de xarxes de transport de fluids a les instal·lacions tèrmiques i de ventilació:
  - 3.1 Disseny i càlcul de xarxes de conductes. Pèrdua de càrrega, velocitat i cabal.
  - 3.2 Disseny i càlcul de xarxes de canonades. Pèrdua de càrrega, velocitat i cabal.
  - 3.3 Tipus de bombes per a fluids. Camp d'aplicació.
  - 3.4 Corba característica d'una bomba.
  - 3.5 Corba característica de dues bombes posades en paral·lel o en sèrie.
  - 3.6 Codi tècnic d'edificació (HS4 i HS5).

*UF 3: equips i instal·lacions de climatització i ventilació*

*Durada:* 33 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina equips i instal·lacions de climatització i ventilació analitzant-ne el funcionament i descrivint la funció que realitza cada component en el conjunt.

*Críteris d'avaluació*

- 1.1 Calcula les característiques d'una instal·lació de climatització a partir de les condicions de disseny.
- 1.2 Analitza els sistemes d'instal·lació de climatització a partir de les característiques del local o edifici i com cal adequar-los-hi.
- 1.3 Calcula la xarxa de conductes d'aire d'una instal·lació de climatització utilitzant taules, àbacs i programes informàtics.
- 1.4 Descriu els tipus d'elements que intervenen en instal·lacions de climatització (UTA, ventiladors, recuperadors de calor, entre d'altres).
- 1.5 Analitza els tipus de ventiladors i les seves corbes característiques.
- 1.6 Determina les característiques dels ventiladors per a una xarxa de distribució d'aire.

*Continguts*

1. Determinació de les condicions de qualitat de l'aire interior i confort a les instal·lacions tèrmiques:
  - 1.1 Identificació de les propietats de l'aire humit.
  - 1.2 Ús del diagrama psicromètric.
  - 1.3 Representació de mescles d'aire en el diagrama psicromètric.

- 1.4 Tipus de ventiladors.
- 1.5 Corbes característiques de ventiladors.
- 1.6 Càlcul de necessitats de ventilació.
- 1.7 Representació gràfica d'esquemes de climatització i ventilació.
- 1.8 Simbologia normalitzada utilitzada en instal·lacions de climatització i ventilació.
- 1.9 Interpretació i realització d'esquemes d'instal·lacions de climatització i ventilació.
- 1.10 Normalització. RITE.
2. Identificació i càlcul de components i equips en instal·lacions de climatització i ventilació:
  - 2.1 Classificació de les instal·lacions de climatització i ventilació.
  - 2.2 Parts i elements constituents.
  - 2.3 Dimensionament i selecció d'equips.
  - 2.4 Plantes refrigeradores.
  - 2.5 Bombes de calor.
  - 2.6 Equips d'absorció.
  - 2.7 Unitats de tractament d'aire.
  - 2.8 Distribució d'aire als locals. Reixetes i difusors.
  - 2.9 Unitats terminals.
  - 2.10 Reglamentació.

#### *UF 4: equips i instal·lacions frigorífiques*

*Durada: 33 hores*

#### *Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina els equips i instal·lacions frigorífiques analitzant-ne el funcionament i descrivint la funció que realitza cada component en el conjunt.

#### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Representa esquemes de principi bàsic d'instal·lacions frigorífiques utilitzant simbologia normalitzada.
- 1.2 Representa els cicles frigorífics dels diferents sistemes d'instal·lació (compressió simple, múltiple, sistemes inundats, entre d'altres) sobre els diagrames de refrigerant, calculant-ne els paràmetres característics (cabal de refrigerant, volum aspirat, potències, rendiments, entre d'altres).
- 1.3 Calcula les característiques dels equips i elements d'una instal·lació utilitzant taules, diagrames i programes informàtics.
- 1.4 Analitza els diferents tipus de compressors i les parts que els conformen explicant-ne el funcionament.
- 1.5 Analitza els sistemes d'expansió i la seva selecció a partir de les condicions de disseny i de la documentació tècnica.
- 1.6 Analitza els diferents tipus d'intercanviadors de calor (evaporadors, condensadors, entre d'altres) explicant-ne el funcionament i els sistemes de desgebrament.
- 1.7 Analitza els elements auxiliars de les instal·lacions frigorífiques explicant-ne la funció en el conjunt.

#### *Continguts*

1. Interpretació dels cicles frigorífics:
  - 1.1 Identificació en diagrames frigorífics dels paràmetres característics de les instal·lacions. Compressió simple i múltiple. Absorció.
  - 1.2 Taules de refrigerants i el seu ús: presentació general de les taules. L'ús en els cicles de refrigeració.
  - 1.3 Estudi dels cicles frigorífics i els seus paràmetres de funcionament.
  - 1.4 Incidència de la modificació de les variables del cicle sobre l'eficiència energètica i altres factors.
2. Aplicació dels fluids refrigerants i lubricants:
  - 2.1 Classificació de refrigerants en funció de les seves característiques.
  - 2.2 Ús de fluids secundaris sense canvi d'estat.



- 2.3 Lubricants segons el tipus de refrigerant. Miscibilitat i solubilitat.
- 3. Representació gràfica d'esquemes frigorífics:
  - 3.1 Simbologia normalitzada utilitzada a les instal·lacions frigorífiques.
  - 3.2 Interpretació i realització d'esquemes d'instal·lacions frigorífiques.
- 4. Descripció i càlcul dels components d'instal·lacions frigorífiques:
  - 4.1 Cambres frigorífiques. Tipus i aplicacions.
  - 4.2 Classificació i característiques dels compressors frigorífics.
  - 4.3 Selecció. Variació de capacitat.
  - 4.4 Condensadors i torres de refredament d'aigua. Classificació i funcionament.
- Càlcul i selecció.
  - 4.5 Evaporadors i intercanviadors de calor. Classificació i funcionament. Sistemes de desgebrament. Càlcul i selecció.
  - 4.6 Dispositius d'expansió (vàlvula d'expansió termostàtica, vàlvula d'expansió electrònica, tub capil·lar, entre d'altres). Càlcul i selecció.
  - 4.7 Valvuleria (vàlvules de pressió constant, vàlvules de retenció, vàlvules de seguretat, vàlvules motoritzades, entre d'altres). Càlcul i selecció.
  - 4.8 Càlcul de canonades de refrigerant.
  - 4.9 Elements annexos al circuit. Filtres. Separadors d'oli. Recipients de líquid. Silenciadors. Separadors d'aspiració.
  - 4.10 Sistemes d'estalvi energètic.
  - 4.11 Reglamentació seguretat instal·lacions frigorífiques.

*UF 5: equips i instal·lacions de calefacció i ACS*

*Durada: 33 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina els equips i instal·lacions de producció de calor analitzant-ne el funcionament i descrivint la funció que realitza cada component en el conjunt.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Identifica les característiques dels diferents tipus de combustibles i el seu emmagatzematge i distribució.
- 1.2 Interpreta el resultat d'una anàlisi de fums relacionant-la amb la regulació del cremador.
- 1.3 Descriu els diferents tipus de calderes i les parts que les formen explicant el seu funcionament en el conjunt.
- 1.4 Descriu el funcionament i les parts que componen els cremadors i el fraccionament de potència.
- 1.5 Dimensiona el conjunt caldera-cremador en funció de la càrrega tèrmica i altres condicions de disseny.
- 1.6 Dimensiona les unitats terminals (emissors, terra radiant, fan-coil) a partir de la càrrega tèrmica d'un local.
- 1.7 Dimensiona els elements auxiliars d'una instal·lació de producció de calor (dipòsit d'expansió, dipòsit d'acumulació d'ACS, bombes de circulació, vàlvules i d'altres).
- 1.8 Descriu els sistemes d'instal·lació per a la contribució solar a instal·lacions d'ACS.

*Continguts:*

- 1. Identificació dels paràmetres per a la generació de calor:
  - 1.1 Classificació dels combustibles. Emmagatzematge i xarxes de combustibles sòlids, líquids i gasosos.
  - 1.2 Característiques dels combustibles. Poder calorífic.
  - 1.3 Aplicació de la IP03.
  - 1.4 Representació gràfica d'esquemes de calefacció i ACS.
  - 1.5 Simbologia normalitzada utilitzada en instal·lacions de calefacció i ACS.
  - 1.6 Interpretació i realització d'esquemes d'instal·lacions de calefacció i ACS.
  - 1.7 Normalització. RITE.

2. Identificació i càlcul dels components d'instal·lacions de producció de calor i ACS:

2.1 Generadors de calor. Calderes i cremadors. Bombes de calor. Tipologia, càlcul i selecció.

2.2 Elements d'instal·lacions de producció de calor per combustió. Calderes i cremadors. Vasos d'expansió.

2.3 Xemeneies. Bombes i circuladors. Dipòsits acumuladors.

2.4 Elements auxiliars. Càlcul i selecció.

2.5 Emissors, intercanviadors de calor i elements terminals.

2.6 Càlcul i selecció.

2.7 Dispositius de control i seguretat.

2.8 Descripció dels elements dels sistemes solars tèrmics.

2.9 Reglamentació.

*UF 6: equips i instal·lacions contra incendis*

*Durada: 22 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina equips i elements contra incendis analitzant les característiques de les instal·lacions i aplicant la reglamentació vigent.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Analitza els elements necessaris en una instal·lació, en funció de la seva activitat i reglamentació.

1.2 Identifica les característiques dels diferents tipus de combustibles i el seu emmagatzematge i distribució.

1.3 Analitza els diferents sistemes de detecció i alarma.

1.4 Analitza els diferents sistemes d'extinció.

1.5 Calcula la càrrega de foc d'un local o edifici.

*Continguts*

1. Configuració d'instal·lacions de protecció contra incendis:

1.1 Classificació dels sistemes de detecció i d'alarma d'incendi.

1.2 Classificació dels sistemes d'extinció portàtil.

1.3 Classificació i càlcul dels sistemes d'extinció automàtica.

1.4 Reglamentació.

MÒDUL 3: REPRESENTACIÓ GRÀFICA D'INSTAL·LACIONS

*Durada: 132 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 7*

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: simbologia i esquemes bàsics d'instal·lacions. 33 hores

UF 2: plànols d'instal·lacions amb programes de disseny. 66 hores

UF 3: plànols i isometries d'instal·lacions. 33 hores

*UF 1: simbologia i esquemes bàsics d'instal·lacions*

*Durada: 33 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Representa elements i equips d'instal·lacions tèrmiques i de fluids relacionant-los amb la simbologia normalitzada d'aplicació en plànols i esquemes.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Identifica els diferents tipus de plànols (plantes, talls, seccions, entre d'altres) que defineixen el sistema.

1.2 Relaciona la simbologia d'aplicació amb els elements i equips del sistema.

1.3 Identifica sobre plànols els elements i equips que formen la instal·lació.

1.4 Interpreta les especificacions tècniques contingudes en els plànols d'acord amb les normes generals de representació.

1.5 Identifica els elements singulars de la instal·lació amb les indicacions contingudes en la llegenda corresponent.

1.6 Utilitza les TIC per interpretar la documentació gràfica.

2. Elabora esquemes de principi d'instal·lacions tèrmiques i de fluids utilitzant programes de dibuix assistit per ordinador.

#### *Críteris d'avaluació*

2.1 Identifica l'esquema amb la seva informació característica.

2.2 Realitza llistes de components dels sistemes.

2.3 Representa cada element d'acord amb la simbologia d'aplicació.

2.4 Incorpora llegendes.

2.5 Respecta els convencionalismes de representació.

2.6 Treballa amb pulcritud i netedat.

2.7 Realitza l'esquema en els temps estipulats.

2.8 Utilitza les TIC en l'elaboració dels esquemes.

#### *Continguts*

1. Representació d'elements i equips d'instal·lacions tèrmiques i de fluids:

1.1 Documentació gràfica. Normes generals de representació.

1.2 Plànols d'edificació. Plànol de situació. Plantes.

1.3 Alçats. Seccions. Detalls constructius.

1.4 Terminologia i simbologia d'instal·lacions: calorífiques, frigorífiques, climatització-ventilació, xarxes de fluids i sistemes associats.

1.5 Utilització de les TIC.

2. Elaboració d'esquemes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids:

2.1 Programes informàtics d'aplicació.

2.2 Diagrames de flux i de principi de funcionament.

2.3 Esquemes de principi.

2.4 Esquemes elèctrics.

2.5 Sistemes d'automatització i control.

2.6 Esquemes de regulació i control.

*UF 2: plànols d'instal·lacions amb programes de disseny*

*Durada: 66 hores*

#### *Resultats d'aprenentatge i críteris d'avaluació*

1. Dibuixa plànols d'instal·lacions tèrmiques i de fluids aplicant convencionalismes de representació i programes de disseny.

#### *Críteris d'avaluació*

1.1 Selecciona els estris, suports i formats més adequats per realitzar els plànols.

1.2 Estableix i ordena les agrupacions dels diferents tipus de circuits.

1.3 Elabora croquis a partir d'instal·lacions reals, locals o edificis.

1.4 Té en compte les característiques de l'edificació.

1.5 Dibuixa el traçat de la instal·lació.

1.6 Delimita d'acord amb les normes.

1.7 Incorpora indicacions i llegendes.

1.8 Elabora llistes de components.

1.9 Utilitza escales i formats normalitzats.

1.10 Identifica el plànol amb la seva informació característica.

1.11 Aplica normes específiques al tipus d'instal·lació.

1.12 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.

#### *Continguts*

1. Elaboració de plànols generals d'instal·lacions tèrmiques i de fluids:

1.1 Programes informàtics d'aplicació.

1.2 Dibuix en 2D.

1.3 Elaboració i inserció de blocs.

1.4 Utilització de capes.

- 1.5 Plànols de conjunt de màquines.
- 1.6 Normes generals de representació gràfica:
  - 1.6.1 Formats.
  - 1.6.2 Escales.
  - 1.6.3 Tipus de línies.
  - 1.6.4 Vistes.
  - 1.6.5 Acotació.
- 2. Normativa específica d'aplicació a les instal·lacions tèrmiques i de fluids:
  - 2.1 Disposició d'elements.
  - 2.2 Traçat de xarxes.
  - 2.3 Ubicació d'equips.
  - 2.4 Elements singulars

*UF 3: plànols i isometries d'instal·lacions*

*Durada: 33 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Dibuixa plànols de detall i isometries d'instal·lacions i hi descriu la solució constructiva seleccionada.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Selecciona el sistema de representació.
- 1.2 Selecciona l'escala adequada al detall.
- 1.3 Representa els elements de detall (talls, seccions, entre d'altres) definits.
- 1.4 Disposa les cotes d'acord amb la geometria del detall.
- 1.5 Utilitza programes de disseny.
- 1.6 Treballa amb pulcritud i netedat.

*Continguts*

1. Elaboració de plànols de detall i isometries d'instal·lacions tèrmiques i de fluids:
  - 1.1 Programes informàtics d'aplicació.
  - 1.2 Dibuix en 3D.
  - 1.3 Isometries de xarxes de fluids.
  - 1.4 Isometries per al muntatge d'instal·lacions.
  - 1.5 Elaboració de detalls constructius. Indicacions per al muntatge.
2. Normes generals de representació gràfica:
  - 2.1 Identificació de materials.
  - 2.2 Talls, seccions i ruptures.
  - 2.3 Indicacions i llegendes.

MÒDUL 4: ENERGIES RENOVABLES I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

*Durada: 66 hores*

*Hores de lliure disposició: no se n'assignen*

*Equivalència en crèdits ECTS: 4*

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: estalvi energètic, reducció d'emissions i eficiència energètica. 22 hores
- UF 2: instal·lacions solars tèrmiques. 44 hores

*UF 1: estalvi energètic, reducció d'emissions i eficiència energètica*

*Durada: 22 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Calcula l'estalvi energètic i l'emissió de gasos d'instal·lacions d'energies renovables comparant-les amb instal·lacions convencionals.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Compara els rendiments energètics d'instal·lacions amb energia convencional i energies renovables.

- 1.2 Comptabilitza els consums previsibles per a la mateixa instal·lació executada amb instal·lacions amb energia convencional i energies renovables.
- 1.3 Quantifica l'estalvi energètic a causa de l'ús de sistemes de recuperació d'energia.
- 1.4 Quantifica l'estalvi energètic a causa de la modificació dels paràmetres de control d'una instal·lació.
- 1.5 Utilitza programes informàtics específics.

#### *Continguts*

1. Càlcul de l'estalvi energètic i l'emissió de gasos d'instal·lacions d'energies renovables comparant-les amb instal·lacions convencionals.
2. Anàlisi de les fonts d'energia:
  - 2.1 Impacte mediambiental de les energies convencionals.
  - 2.2 Avaluació del potencial de l'energia solar tèrmica.
  - 2.3 Avaluació del potencial de l'energia geotèrmica.
  - 2.4 Avaluació del potencial de l'energia procedent de la biomassa.
  - 2.5 Aprofitament de l'energia residual en instal·lacions tèrmiques.
  - 2.6 Rendiment energètic a les instal·lacions tèrmiques.
  - 2.7 Equips per generar calor i fred. Prestacions.
  - 2.8 Contribució de la regulació i el control de les instal·lacions a la millora de l'eficiència energètica.
  - 2.9 Comptabilització de consums d'instal·lacions tèrmiques.
  - 2.10. Recuperació d'energia a les instal·lacions tèrmiques.
  - 2.11. Valoració de l'estalvi energètic.
  - 2.12. RITE. IT 1.2 Exigència d'eficiència energètica.
  - 2.13. Certificació energètica d'edificis.

#### *UF 2: instal·lacions solars tèrmiques*

*Durada:* 44 hores

#### *Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Calcula les pèrdues per ombres i inclinació i orientació d'una instal·lació solar analitzant-ne les dades de l'emplaçament i les condicions de l'entorn.

##### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Analitza el moviment solar diari i estacional en diferents latituds.
- 1.2 Representa l'alçat d'obstacles en una carta solar.
- 1.3 Calcula les pèrdues per ombres d'una instal·lació solar.
- 1.4 Calcula les pèrdues per inclinació i orientació d'una instal·lació solar.
- 1.5 Calcula l'energia incident sobre una superfície inclinada utilitzant taules de radiació.
- 1.6 Elabora la memòria justificativa del compliment de la reglamentació vigent d'una instal·lació solar.

2. Calcula l'energia incident i la radiació absorbida per un captador analitzant les característiques constructives i utilitzant taules de radiació solar.

##### *Criteris d'avaluació*

- 2.1 Analitza l'efecte d'hivernacle i el seu ús als captadors solars.
- 2.2 Identifica els components dels captadors solars.
- 2.3 Analitza les característiques dels diferents revestiments de la superfície captadora d'un col·lector.
- 2.4 Analitza els factors que intervenen en l'equació de rendiment d'un col·lector.
- 2.5 Analitza corbes de rendiment dels diferents tipus de captadors (placa plana, tub de buit i piscina).
- 2.6 Calcula la radiació absorbida per un col·lector en funció de la seva corba de rendiment i de paràmetres de funcionament.

3. Dimensiona instal·lacions solars a edificis analitzant-ne les necessitats tèrmiques i aplicant-hi criteris de eficiència energètica.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Calcula la dimensió del camp de col·lectors en funció dels requisits d'aprofitament de les zones geogràfiques.
- 3.2 Estableix la distribució del camp de captadors en funció de la superfície disponible.
- 3.3 Descriu els sistemes d'emmagatzematge, distribució i control a partir de les característiques de la instal·lació.
- 3.4 Elabora l'esquema de distribució utilitzant el mètode de retorn invertit.
- 3.5 Calcula les dimensions de les canonades.
- 3.6 Dimensiona el circulador necessari en el circuit primari.
- 3.7 Dimensiona el sistema d'emmagatzematge i, si escau, el circulador necessari.
- 3.8 Dimensiona el vas d'expansió i la resta d'elements accessoris de la instal·lació.
- 3.9 Determina el sistema de regulació, control i mesura.
- 3.10 Elabora una memòria de la instal·lació que inclou plànols, un pressupost i un manual de vigilància i manteniment de la instal·lació.
- 3.11 Utilitza programes informàtics específics per a la selecció de components.
- 3.12 Calcula les necessitats tèrmiques d'una instal·lació segons la reglamentació vigent.
- 3.13 Selecciona i dimensiona el tipus i la potència de l'energia convencional auxiliar de la instal·lació.
- 3.14 Elabora l'esquema funcional d'una instal·lació solar tèrmica.

*Continguts:*

1. Càlcul de pèrdues de radiació solar per a instal·lacions solars tèrmiques:
  - 1.1 Característiques físiques i astronòmiques del sol.
  - 1.2 Estudi d'ombres.
  - 1.3 Estudi de pèrdues per orientació i inclinació.
  - 1.4 Taules de radiació.
  - 1.5 Càlcul de l'energia incident.
2. Càlcul de radiació absorbida a les instal·lacions solars tèrmiques:
  - 2.1 Principi de funcionament del captador de placa plana.
  - 2.2 Components d'un captador.
  - 2.3 Equació de rendiment d'un captador.
  - 2.4 Principi de funcionament del captador de tub de buit.
  - 2.5 Captadors de piscina.
3. Dimensionament d'instal·lacions solars en edificis aplicant criteris d'eficiència energètica:
  - 3.1 Càlcul de necessitats tèrmiques d'una instal·lació segons la reglamentació vigent.
  - 3.2 Sistema d'emmagatzematge, distribució i control en instal·lacions solars tèrmiques.
  - 3.3 Esquema i components d'una instal·lació solar tèrmica: captadors solars, acumuladors, bescanviadors, bombes circuladores, canonades, vàlvules, vas d'expansió, purgadors, sistemes d'ompliment i sistema elèctric de control.
    - 3.4 Intercanviadors de calor.
    - 3.5 Determinació del volum d'acumulació.
    - 3.6 Equilibratge hidràulic de la instal·lació.
    - 3.7 Càlcul de canonades i circuladors.
    - 3.8 Càlcul de vas d'expansió.
    - 3.9 Vàlvules de seguretat, antiretorn.
    - 3.10 Sistemes de distribució centralitzats i descentralitzats.

MÒDUL 5: CONFIGURACIÓ D'INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I ACS

*Durada:* 165 hores

*Hores de lliure disposició en el mòdul:* 33 hores

*Equivalència en crèdits ECTS:* 10

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: disseny d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS. 55 hores

UF 2: representació gràfica d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS.  
22 hores

UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS. 55 hores

*UF 1: disseny d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS*

*Durada:* 55 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina el tipus d'instal·lació idònia analitzant-ne el programa de necessitats i les condicions de disseny.

*Criteris d'avaluació:*

- 1.1 Obté les dades de partida relatives a la instal·lació.
- 1.2 Calcula la demanda de potència tèrmica d'un local o edifici.
- 1.3 Proposa diferents solucions per configurar la instal·lació.
- 1.4 Avalua la viabilitat de les diferents solucions.
- 1.5 Selecciona la solució idònia per configurar la instal·lació.
- 1.6 Col·labora amb els companys durant la realització de les tasques.
- 1.7 Mostra interès per l'evolució tecnològica del sector.

2. Configura instal·lacions de climatització, calefacció i ACS de locals o edificis seleccionant els equips i elements necessaris.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Aplica la reglamentació tècnica.
- 2.2 Dimensiona els elements d'una instal·lació de climatització.
- 2.3 Dimensiona els elements d'una instal·lació de calefacció i d'ACS amb aportació solar tèrmica.
- 2.4 Dimensiona els elements d'una instal·lació solar tèrmica.
- 2.5 Calcula les xarxes de fluids per a les instal·lacions tèrmiques.
- 2.6 Fa servir taules, diagrames i programes informàtics.
- 2.7 Dissenya el sistema de control per a les instal·lacions tèrmiques.
- 2.8 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.

*Continguts:*

1. Determinació de les característiques generals d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS en funció dels criteris de disseny:

- 1.1 Documentació tècnica.
- 1.2 Demanda de potència tèrmica.
- 1.3 Càlcul de necessitats a les instal·lacions de climatització, calefacció i ACS.
- 1.4 Càlcul de necessitats a les instal·lacions de ventilació.
- 1.5 Aïllament tèrmic. Materials.
- 1.6 Reglaments d'aplicació: RITE, HS4, HS5, REBT, IP03.

2. Configuració i selecció d'equips i elements de les instal·lacions tèrmiques:

- 2.1 Instal·lacions de climatització, calefacció i ACS:
  - 2.1.1 Tipologia i característiques tècniques dels equips i elements constituents. Bombes de calor, fan-coil, entre d'altres.
  - 2.1.2 Càlcul i dimensionament.
  - 2.1.3 UTA: càlcul i dimensionament.
  - 2.1.4 Màquines d'absorció.
- 2.2 Instal·lacions solars tèrmiques:
  - 2.2.1 Càlcul i dimensionament.
  - 2.2.2 Criteris de seguretat. Aplicació.
  - 2.2.3 Croquis de distribució d'equips.
  - 2.2.4 Xarxes de canonades i conductes per distribuir fluids termòfors.

2.3 Xarxes d'aigua per a instal·lacions de climatització, calefacció, ACS i aigua de boca:

2.3.1 Identificació i anàlisi de les característiques dels materials utilitzats en canonades.

2.3.2 Càlcul de xarxes de canonades: diàmetres, pèrdues de càrrega, velocitats, entre altres. Equilibratge hidràulic.

2.3.3 Elements d'instal·lacions d'aigua, bombes, circuladors, dipòsits acumuladors i vasos d'expansió.

2.3.4 Selecció dels elements de seguretat i control.

2.4 Xarxes de conductes d'aire:

2.4.1 Càlcul i traçat de conductes d'aire. Conductes d'impulsió, retorn, extracció i renovació.

2.4.2 Selecció de ventiladors.

2.4.3 Selecció de reixetes i difusors.

2.4.4 Dimensionament i selecció d'equips de recuperació d'energia en instal·lacions tèrmiques.

2.4.5 Dimensionament i selecció d'altres components d'instal·lacions d'aire condicionat i ventilació.

2.4.6 Dimensionament del sistema de control per a les instal·lacions tèrmiques.

*UF 2: representació gràfica d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS*

*Durada: 22 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Dibuixa plànols i esquemes de principi d'instal·lacions tèrmiques aplicant les normes de representació i utilitzant programes de dibuix assistit per ordinador.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Utilitza la simbologia normalitzada en els esquemes de principi dibuixats.

1.2 Fa servir escales i formats normalitzats en la representació dels plànols de muntatge.

1.3 Realitza els diagrames i esquemes de principi dels diferents sistemes de la instal·lació.

1.4 Imprimeix els esquemes en els formats i escales adients.

1.5 Inclou els circuits elèctrics de força, comandament i control corresponents.

1.6 Col·labora amb els companys durant la realització de les tasques.

1.7 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics

*Continguts*

1. Representació gràfica d'instal·lacions tèrmiques:

1.1 Representació d'instal·lacions de climatització.

1.2 Representació d'instal·lacions de calefacció.

1.3 Representació d'instal·lacions d'ACS.

1.4 Representació d'instal·lacions solars.

1.5 Representació de xarxes d'aigua per a instal·lacions tèrmiques.

1.6 Representació de xarxes de conductes d'aire.

1.7 Representació de l'automatització i quadres elèctrics d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS

1.8 Dibuix assistit per ordinador (CAD). Programes informàtics. Impressió de plànols.

*UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS*

*Durada: 55 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Elabora pressupostos d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS utilitzant aplicacions informàtiques i bases de preus.



*Críteris d'avaluació*

- 1.1 Empra criteris de mesurament en la realització dels mesuraments.
  - 1.2 Empra criteris de valoració per elaborar pressupostos de les instal·lacions tèrmiques.
  - 1.3 Utilitza les aplicacions informàtiques.
  - 1.4 Utilitza bases de dades de preus d'instal·lacions.
  - 1.5 Genera els preus a partir de catàlegs de fabricant.
  - 1.6 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.
2. Elabora la documentació tècnica de les instal·lacions de climatització, calefacció i ACS redactant els documents que componen el projecte.

*Críteris d'avaluació*

- 2.1 Redacta la memòria del projecte seguint les exigències de la reglamentació vigent.
  - 2.2 Recopila els plànols i esquemes de les instal·lacions.
  - 2.3 Elabora el plec de condicions.
  - 2.4 Elabora l'estudi bàsic de seguretat i salut.
  - 2.5 Recopila el pressupost.
  - 2.6 Elabora el manual d'ús i manteniment.
  - 2.7 Arxiva el projecte a partir dels documents generats.
  - 2.8 Utilitza les aplicacions informàtiques necessàries.
  - 2.9 Fa servir acuradament el material tècnic subministrat.
3. Analitza el reglament d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, descrivint i aplicant l'articulat i les seves instruccions tècniques.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Coneix l'estructura de l'articulat del RITE
- 3.2 Relaciona els articles amb les diferents instruccions tècniques
- 3.3 Relaciona les instruccions tècniques amb les normes UNE corresponents.

*Continguts*

1. Elaboració de pressupostos d'instal·lacions tèrmiques:
  - 1.1 Mesuraments. Críteris de mesurament.
  - 1.2 Pressupostos. Capítols. Unitats d'obra. Críteris per a la valoració.
  - 1.3 Aplicacions informàtiques. Ús de bases de dades de preus.
2. Projectes d'instal·lacions tèrmiques per a edificis:
  - 2.1 Normes aplicables a la redacció de projectes. Reglamentació aplicable a projectes d'instal·lacions tèrmiques.
  - 2.2 Documents del projecte: memòria, plec de condicions, estudi bàsic de seguretat i salut.
3. RITE: estructura, disposicions generals, exigències tècniques, condicions administratives, per a l'execució de les instal·lacions, entre altres:
  - 3.1 Instruccions tècniques i les normes UNE corresponents:
    - 3.1.1 IT.1 Disseny i dimensionament.
    - 3.1.2 IT.2 Muntatge.
    - 3.1.3 IT.3 Manteniment i ús; DB-HE.
    - 3.1.4 IT.4 Inspecció.

## MÒDUL 6: CONFIGURACIÓ D'INSTAL·LACIONS FRIGORÍFIQUES

*Durada:* 165 hores

*Hores de lliure disposició:* 33 hores

*Equivalència en crèdits ECTS:* 10

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: disseny d'instal·lacions frigorífiques. 66 hores
- UF 2: representació gràfica d'instal·lacions frigorífiques. 22 hores
- UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions frigorífiques. 44 hores

*UF 1: disseny d'instal·lacions frigorífiques**Durada: 66 hores**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina el tipus d'instal·lació frigorífica idònia analitzant-ne el programa de necessitats i les condicions de disseny.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Obté les dades de partida relatives a la instal·lació.
- 1.2 Calcula la potència necessària per a una instal·lació frigorífica.
- 1.3 Proposa diferents solucions per configurar la instal·lació.
- 1.4 Avalua la viabilitat de les diferents solucions.
- 1.5 Selecciona la solució idònia per configurar la instal·lació.
- 1.6 Col·labora amb els companys durant la realització de les tasques.
- 1.7 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.
- 1.8 Mostra interès per l'evolució tecnològica del sector.

2. Configura la instal·lació frigorífica seleccionant els equips i elements necessaris.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Aplica la reglamentació tècnica.
- 2.2 Dimensiona i selecciona els elements d'una instal·lació frigorífica.
- 2.3 Defineix i calcula les canonades de refrigerant i fluids secundaris per a instal·lacions de refrigeració.
- 2.4 Utilitza taules i programes informàtics.
- 2.5 Dissenya el sistema de control per a les instal·lacions frigorífiques.
- 2.6 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.

*Continguts*

1. Determinació de les característiques generals d'instal·lacions frigorífiques en funció dels criteris de disseny:

- 1.1 Documentació tècnica.
- 1.2 Càlcul de necessitats de les instal·lacions frigorífiques.
- 1.3 Determinació de la potència necessària.
- 1.4 Aïllament tèrmic. Materials.
- 1.5 Aplicació del diagrama p-h per al càlcul d'instal·lacions frigorífiques.
- 1.6 Reglaments d'aplicació.
- 1.7 Esquemes de distribució d'equips.
- 1.8 Evolució tecnològica.
- 1.9 Descripció i funció de les diferents vàlvules frigorífiques manuals i automàtiques.

- 1.10 Sistemes de desgelament.
- 1.11 Configuració de xarxes de canonades de refrigerant i fluids secundaris.

2. Selecció d'equips i elements de les instal·lacions frigorífiques:

2.1 Instal·lacions frigorífiques. Tipologia i característiques tècniques dels equips i elements constituents. (Instal·lacions d'amoniac, doble etapa, centralització de màquines frigorífiques, refredadors de líquids entre altres).

- 2.2 Dimensionament i selecció d'equips i components.
- 2.3 Criteris de seguretat. Aplicació. (Reglament frigorífic vigent).

2.4 Xarxes de canonades de refrigerant per a instal·lacions frigorífiques:

2.4.1 Identificació i anàlisi de les característiques dels materials utilitzats en canonades en funció del tipus de refrigerant utilitzat.

2.4.2 Càlculs de diàmetres. Càlcul de xarxes de canonades. Pèrdues de càrrega, velocitats, entre d'altres. Equilibratge hidràulic.

2.4.3 Elements d'instal·lacions, bombes, dipòsits, acumuladors i vasos d'expansió. Torres refredadores d'aigua.

2.4.4 Selecció dels elements de seguretat i control.

2.4.5 Selecció dels sistemes automàtics de control.

*UF 2: representació gràfica d'instal·lacions frigorífiques**Durada: 22 hores**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Dibuixa plànols i esquemes de principi d'instal·lacions frigorífiques aplicant les normes de representació i utilitzant aplicacions de disseny assistit per ordinador.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Utilitza la simbologia normalitzada en els esquemes de principi dibuixats.
- 1.2 Fa servir escales i formats normalitzats en la representació dels plànols de muntatge.
- 1.3 Realitza esquemes de principi d'instal·lacions frigorífiques.
- 1.4 Realitza esquemes de diferents sistemes d'instal·lacions frigorífiques i sistemes auxiliars.
- 1.5 Inclou els circuits elèctrics de força, comandament i control corresponents.
- 1.6 Col·labora amb els companys durant la realització de les tasques.
- 1.7 Imprimeix els plànols en els formats i escales adients.
- 1.8 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.

*Continguts*

1. Representació gràfica d'instal·lacions frigorífiques:
  - 1.1 Esquemes de distribució. Plànols generals. Plànols de detall. Representació gràfica dels esquemes elèctrics de comandament i força, segons la normativa vigent.
  - 1.2 Plànols de muntatge. Isometries. Dibuix assistit per ordinador. Programes informàtics. Impressió de plànols.

*UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions frigorífiques**Durada: 44 hores**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Elabora pressupostos d'instal·lacions frigorífiques utilitzant aplicacions informàtiques i bases de preus.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Empra criteris de mesurament en la realització dels mesuraments.
  - 1.2 Empra criteris de valoració per elaborar els pressupostos de les instal·lacions tèrmiques.
  - 1.3 Utilitza les aplicacions informàtiques.
  - 1.4 Fa servir bases de dades de preus d'instal·lacions.
  - 1.5 Genera els preus a partir de catàlegs de fabricant.
  - 1.6 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.
2. Elabora documentació tècnica de les instal·lacions frigorífiques redactant els documents que componen el projecte.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Redacta la memòria del projecte seguint les exigències de la reglamentació vigent.
  - 2.2 Utilitza les aplicacions informàtiques necessàries.
  - 2.3 Recopila els plànols i esquemes de les instal·lacions.
  - 2.4 Arxiva el projecte a partir dels documents generats.
  - 2.5 Elabora la llista de components de la instal·lació.
  - 2.6 Elabora el manual d'ús i manteniment.
  - 2.7 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.
  - 2.8 Elabora el pla de prevenció de risc i salut laboral.
3. Analitza el reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques, descrivint i aplicant l'articulat i les seves instruccions tècniques.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Coneix l'estructura del reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques.
- 3.2 Relaciona el reglament amb la normativa relacionada.
- 3.3 Realitza un informe de seguretat d'una instal·lació tipus segons model establert.
- 3.4 Acompleix, realitza i coneix els diferents models de formats establerts que fan referència a la sala de màquines, càrrega específica de refrigerant, característiques dels compressors, entre d'altres.

*Continguts*

1. Elaboració de pressupostos d'instal·lacions frigorífiques:
  - 1.1 Mesuraments. Críteris de mesurament.
  - 1.2 Pressupostos. Capítols. Unitats d'obra. Críteris per a la valoració.
  - 1.3 Aplicacions informàtiques. Ús de bases de dades de preus.
2. Redacció de projectes d'instal·lacions frigorífiques:
  - 2.1 Normes aplicables a la redacció de projectes. Reglamentació aplicable a projectes d'instal·lacions frigorífiques. Aplicació del reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques vigent.
  - 2.2 Documents del projecte.
  - 2.3 Memòria.
  - 2.4 Plec de condicions tècniques.
  - 2.5 Estudi bàsic del pla de prevenció de risc i salut laboral.
3. Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques:
  - 3.1 Instruccions tècniques complementàries.
  - 3.2 Llibre de registre.
  - 3.3 Models de formats establerts.
  - 3.4 Reials decrets mencionats en el Reglament (prevenció i control de la legionel·losi, resistència a les baixes temperatures, entre d'altres).

## MÒDUL 7: CONFIGURACIÓ D'INSTAL·LACIONS DE FLUIDS

*Durada:* 132 hores

*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen

*Equivalència en crèdits ECTS:* 10

*Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: disseny d'instal·lacions de fluids. 88 hores
- UF 2: representació gràfica d'instal·lacions de fluids. 22 hores
- UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions de fluids. 22 hores

*UF 1: disseny d'instal·lacions de fluids*

*Durada:* 88 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Determina el tipus d'instal·lació de fluids idònia analitzant-ne el programa de necessitats i les condicions de disseny.

*Críteris d'avaluació*

- 1.1 Obté les dades de partida relatives a la instal·lació.
  - 1.2 Calcula els paràmetres de disseny per configurar una instal·lació específica.
  - 1.3 Proposa diferents solucions per configurar la instal·lació.
  - 1.4 Avalua la viabilitat de les diferents solucions.
  - 1.5 Selecciona la solució idònia per configurar la instal·lació.
  - 1.6 Col·labora amb els companys durant la realització de les tasques.
  - 1.7 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.
  - 1.8 Mostra interès per l'evolució tecnològica del sector.
2. Configura instal·lacions de fluids seleccionant els equips i elements necessaris.

*Críteris d'avaluació*

- 2.1 Aplica la reglamentació tècnica per al tipus d'instal·lació.
- 2.2 Dimensiona i selecciona els elements de la instal·lació.
- 2.3 Defineix i calcula les xarxes de distribució de fluids.
- 2.4 Utilitza taules, diagrames i programes informàtics.
- 2.5 Dissenya el sistema de control per a les instal·lacions.
- 2.6 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.

*Continguts*

1. Càlcul de les necessitats d'instal·lacions de fluids (aire comprimit, xarxa d'extinció contra incendis, abastament de combustibles, entre d'altres):
  - 1.1 Documentació tècnica.
  - 1.2 Càlcul de necessitats d'instal·lacions de fluids.
  - 1.3 Programes informàtics.
  - 1.4 Reglaments d'aplicació
- 2 Configuració de xarxes de distribució de fluids: equips i elements de xarxes de distribució de fluids:
  - 2.1 Tipologia i característiques tècniques d'equips i elements constituents.
  - 2.2 Dimensionament i selecció d'equips i components de cada instal·lació.
  - 2.3 Críteris de seguretat. Aplicació.
  - 2.4 Croquis de distribució d'equips.
- 3 Xarxes de canonades de fluids:
  - 3.1 Identificació i anàlisi de les característiques dels materials utilitzats en canonades en funció del tipus de fluid.
  - 3.2 Càlcul de xarxes de canonades. Càlculs del diàmetre de la conducció. Pèrdues de càrrega, velocitats, entre d'altres. Equilibratge hidràulic.
    - 3.2.1 Elements d'instal·lacions, compressors, bombes, dipòsits, ventiladors.
    - 3.2.2 Grups de pressió, acumuladors, vasos d'expansió, entre d'altres. Tipus i característiques.
    - 3.2.3 Selecció dels elements de seguretat i control.

*UF 2: representació gràfica d'instal·lacions de fluids*

*Durada:* 22 hores

*Resultats d'aprenentatge i críteris d'avaluació*

1. Dibuixa plànols i esquemes de principi d'instal·lacions de fluids, aplicant les normes de representació i utilitzant aplicacions de disseny assistit per ordinador.

*Críteris d'avaluació*

- 1.1 Utilitza la simbologia normalitzada en els esquemes de principi dibuixats.
- 1.2 Fa servir escales i formats normalitzats en la representació dels plànols de muntatge.
- 1.3 Realitza l'esquema de principi de la instal·lació.
- 1.4 Realitza els diagrames i esquemes dels diferents sistemes de la instal·lació.
- 1.5 Imprimeix els plànols en els formats i escales adients.
- 1.6 Inclou els circuits elèctrics de força, comandament i control corresponents.
- 1.7 Col·labora amb els companys durant la realització de les tasques.
- 1.8 Respecta les normes d'ús dels mitjans informàtics.

*Continguts*

1. Representació gràfica d'instal·lacions de fluids:
  - 1.1 Simbologia de les xarxes.
  - 1.2 Esquemes de distribució. Plànols generals, plànols de detall, plànols de muntatge.
  - 1.3 Representació gràfica dels esquemes elèctrics, d'automatització i de regulació d'instal·lacions de fluids. Detalls constructius.
  - 1.4 Isometries. Dibuix assistit per ordinador.
  - 1.5 Programes informàtics. Impressió de plànols

*UF 3: documentació de projectes d'instal·lacions de fluids**Durada: 22 hores**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Elabora pressupostos d'instal·lacions de fluids utilitzant aplicacions informàtiques i bases de preus.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Empra criteris de mesurament en la realització dels mesuraments.
- 1.2 Empra criteris de valoració per elaborar els pressupostos de les instal·lacions de fluids.
- 1.3 Utilitza les aplicacions informàtiques.
- 1.4 Utilitza bases de dades de preus d'instal·lacions.
- 1.5 Genera els preus a partir de catàlegs de fabricant.
- 1.6 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.

2. Elabora documentació tècnica de les instal·lacions de fluids redactant els documents que componen el projecte.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Redacta la memòria del projecte seguint les exigències de la reglamentació vigent.
- 2.2 Utilitza les aplicacions informàtiques necessàries.
- 2.3 Recopila els plànols i esquemes de les instal·lacions.
- 2.4 Arxiva el projecte a partir dels documents generats.
- 2.5 Elabora la llista de components de la instal·lació.
- 2.6 Elabora el llibre d'ús i manteniment.
- 2.7 Elabora el pla de prevenció de riscos i salut laboral.
- 2.8 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.

*Continguts*

1. Elaboració de mesuraments i valoracions d'instal·lacions frigorífiques:
  - 1.1 Mesuraments. Criteris de mesurament.
  - 1.2 Justificació de preus.
  - 1.3 Pressupostos. Capítols. Unitats d'obra. Criteris per a la valoració.
  - 1.4 Aplicacions informàtiques. Ús de bases de dades de preus.
2. Redacció de projectes d'instal·lacions de fluids:
  - 2.1 Normes aplicables a la redacció de projectes.
  - 2.2 Reglamentació aplicable a projectes d'instal·lacions de fluids.
  - 2.3 Documents del projecte. Memòria, plec de condicions tècniques, estudi bàsic de seguretat i salut a l'obra

## MÒDUL 8: PLANIFICACIÓ DEL MUNTATGE D'INSTAL·LACIONS

*Durada: 66 hores**Hores de lliure disposició: no se n'assignen**Equivalència en crèdits ECTS: 6**Unitats formatives que el componen:*

- UF 1: elaboració de plans de muntatge a les instal·lacions tèrmiques. 44 hores
- UF 2: programes d'aprovisionament, pressupostos i elaboració de manuals d'instruccions. 22 hores

*UF 1: elaboració de plans de muntatge en les instal·lacions tèrmiques**Durada: 44 hores**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Selecciona la documentació rellevant per a la planificació del muntatge analitzant projectes o memòries tècniques.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Descriu els documents generals que formen part d'un projecte o memòria tècnica.

- 1.2 Relaciona cada document amb la funció que exerceix en el projecte o memòria.
  - 1.3 Identifica la normativa d'aplicació.
  - 1.4 Verifica la necessitat tècnica i legal de la realització del projecte o memòria.
  - 1.5 Relaciona el projecte de la instal·lació amb el projecte general.
  - 1.6 Descriu els documents amb entitat pròpia (estudi de seguretat, avaluació d'impacte ambiental, manuals d'ús i manteniment i altres) que poden acompanyar un projecte.
  - 1.7 Aplica les TIC en la recerca i selecció de la informació.
2. Determina processos de muntatge d'instal·lacions, descrivint i relacionant cada una de les seves fases.

#### *Críteris d'avaluació*

- 2.1 Analitza la informació seleccionada.
  - 2.2 Elabora un diagrama de blocs de les fases.
  - 2.3 Estableix la relació entre les fases.
  - 2.4 Identifica les unitats d'obra de cada fase.
  - 2.5 Descriu les operacions que s'han de realitzar en cada fase.
  - 2.6 Relaciona les fases amb els recursos que cal utilitzar.
  - 2.7 Fa la seqüència de les fases.
  - 2.8 Identifica els críteris de qualitat, seguretat i respecte ambiental que s'han d'aplicar en cada fase.
  - 2.9 Utilitza les TIC per obtenir de documentació tècnica.
3. Elabora plans de muntatge d'instal·lacions, aplicant tècniques de programació.

#### *Críteris d'avaluació*

- 3.1 Té en compte especificacions tècniques de muntatge i protocols de proves de les instal·lacions tèrmiques.
- 3.2 Caracteritza les activitats (temps d'execució, recursos, condicions de seguretat, entre d'altres) de cada unitat d'obra.
- 3.3 Representa els diagrames de programació i control aplicant un programa informàtic.
- 3.4 Identifica camins crítics en l'execució de la instal·lació.
- 3.5 Calcula els terminis d'execució.
- 3.6 Determina les especificacions de control del pla de muntatge.
- 3.7 Descriu procediments per al seguiment i control de l'execució.
- 3.8 Preveu els assajos i proves reglamentàries.
- 3.9 Preveu contingències en l'execució de la instal·lació.
- 3.10 Proposa alternatives a les contingències.

#### *Continguts*

1. Selecció de documentació per a la planificació del muntatge:
  - 1.1 Parts generals de projectes. Memòria. Plec de condicions. Plànols. Mesuraments i pressupost.
  - 1.2 Memòria tècnica: justificació. Memòria descriptiva. Càlculs. Plànols i esquemes.
  - 1.3 Aplicació de les TIC en la recerca i la recollida d'informació.
2. Determinació de processos de muntatge:
  - 2.1 Processos. Diagrama de les fases. Relacions entre les fases.
  - 2.2 Característiques de les fases.
  - 2.3 Unitats d'obra. Caracterització.
  - 2.4 Normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals en el muntatge d'instal·lacions.
  - 2.5 Plans de seguretat i medi ambient en l'execució de projectes d'instal·lacions.
  - 2.6 Seguretat a les instal·lacions provisionals i tallers d'obra.

- 2.7 Criteris que s'han d'adoptar per garantir la seguretat i el medi ambient en el muntatge d'instal·lacions.
- 2.8 Control de la seguretat.
- 2.9 Protecció contra incendis en el muntatge d'instal·lacions.
- 2.10 Aplicació de les TIC en l'elaboració dels processos de muntatge.
3. Elaboració de plans de muntatge d'instal·lacions:
  - 3.1 Especificacions tècniques de muntatge. Caracterització d'activitats.
  - 3.2 Temps d'execució.
  - 3.3 Recursos.
  - 3.4 Condicions de seguretat.
  - 3.5 Tècniques de programació.
  - 3.6 Diagrames de programació i control. Determinació del camí crític. Temps d'execució. Aplicacions informàtiques.
  - 3.7 Control del pla de muntatge. Procediments per al seguiment i control. Contingències. Alternatives.
  - 3.8 Assajos i proves de les instal·lacions.

*UF 2: programes d'aprovisionament, pressupostos i elaboració de manuals d'instruccions*

*Durada: 22 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Elabora programes d'aprovisionament i hi estableix les condicions d'emmagatzematge dels equips, materials, components i utilitats.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Determina les especificacions d'homologació.
- 1.2 Relaciona l'aprovisionament en el pla de muntatge.
- 1.3 Identifica proveïdors.
- 1.4 Estableix terminis de lliurament.
- 1.5 Estableix el protocol de recepció.
- 1.6 Verifica la normativa de seguretat dels materials subministrats.
- 1.7 Estableix les condicions d'emmagatzematge dels materials, equips i components.

2. Elabora pressupostos de muntatge valorant les unitats d'obra i aplicant preus.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Classifica les unitats d'obra.
- 2.2 Identifica els elements i quantitats de cada unitat d'obra.
- 2.3 Aplica els criteris de mesurament.
- 2.4 Detalla els preus descompostos per unitat d'obra.
- 2.5 Obté l'import total de cada unitat d'obra.
- 2.6 Calcula les valoracions parcials i totals dels capítols que intervenen en el pressupost.
- 2.7 Utilitza les TIC per obtenir els pressupostos.

3. Elabora el manual d'instruccions de servei d'instal·lacions, utilitzant la informació tècnica dels equips.

*Criteris d'avaluació*

- 3.1 Selecciona els manuals d'operació dels equips que integren el sistema.
- 3.2 Prepara el manual d'instruccions de servei.
- 3.3 Especifica els punts d'inspecció, paràmetres a controlar, operacions a realitzar, mitjans emprats i periodicitat del manteniment.
- 3.4 Té en compte les especificacions dels fabricants.
- 3.5 Té en compte la normativa vigent per elaborar les pautes de control de la qualitat, de prevenció de riscos i de gestió i impacte mediambientals.



*Continguts*

1. Programació de l'aprovisionament i emmagatzematge:
  - 1.2 Homologació. Especificacions tècniques.
  - 1.3 Sistemes d'emmagatzematge.
  - 1.4 Control d'existències.
  - 1.5 Sistemes informatitzats d'aprovisionament i emmagatzematge.
2. Elaboració de pressupostos de muntatge:
  - 2.1 Unitats d'obra. Mesuraments.
  - 2.2 Càlculs parcials i totals de les instal·lacions.
  - 2.3 Pressupost general.
3. Elaboració de manuals d'instruccions de servei d'instal·lacions:
  - 3.1 Manuals d'operació. Especificacions dels fabricants.
  - 3.2 Manual d'instruccions de servei. Normativa d'aplicació.
  - 3.3 Punts d'inspecció. Periodicitat.

## MÒDUL 9: PROCESSOS DE MUNTATGE D'INSTAL·LACIONS

*Durada: 231 hores**Hores de lliure disposició: 33 hores**Equivalència en crèdits ECTS: 13**Unitats formatives que el componen:*

UF 1: tècniques de mecanització i unió. 66 hores

UF 2: muntatge i funcionament d'instal·lacions bàsiques de fred i climatització. 66 hores

UF 3: muntatge i funcionament d'instal·lacions bàsiques de calefacció. 66 hores

*UF 1: tècniques de mecanització i unió**Durada: 66 hores**Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Identifica els diferents materials i els seus tractaments emprats a les instal·lacions, analitzant-ne les propietats físiques i químiques.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Identifica els materials emprats a cada tipus d'instal·lació (metàl·lics i no metàl·lics).
- 1.2 Diferencia les característiques i propietats físiques i químiques dels materials.
- 1.3 Relaciona els diferents tractaments tèrmics amb les propietats dels materials.
- 1.4 Valora els avantatges i inconvenients dels diferents materials per a cada tipus d'instal·lació.
- 1.5 Descric el procés de corrosió i oxidació dels materials metàl·lics.
- 1.6 Descric els procediments i tècniques per protegir de la corrosió i oxidació.

2. Realitza operacions de transformació d'elements aplicant tècniques manuals de mecanització i conformació, relacionant el funcionament de les màquines amb les condicions del procés i les característiques del producte.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Diferencia els diferents equips de mecanització i conformació, segons les seves aplicacions.
- 2.2 Identifica els diferents instruments de mesura (peu de rei, micròmetres, cinta mètrica).
- 2.3 Identifica els diferents instruments de comparació (galgues, comparadors, nivell).
- 2.4 Realitza mesuraments amb l'instrument adient i la precisió exigida.
- 2.5 Identifica les diferents eines necessàries per a la mecanització i la conformació.

- 2.6 Realitza operacions de mecanització, mesurament, traçat, trepat, roscatge, tall, etc.
  - 2.7 Realitza operacions de conformació (plegatge, corbament, esbocament, entre d'altres) en tubs i altres materials.
  - 2.8 Aplica tractaments anticorrosió i antioxidació.
  - 2.9 Determina la seqüència de les operacions que s'han de realitzar.
  - 2.10 Utilitza correctament les eines o equips de treball.
  - 2.11 Respecta els criteris de qualitat requerits.
  - 2.12 Aplica les normes de seguretat, mediambientals i de prevenció de riscos laborals.
  - 2.13 Respecta els temps previstos per al procés.
3. Realitza unions no soldades analitzant les característiques de cada unió i aplicant les tècniques adients per a cada tipus d'unió.

*Criteris d'avaluació*

- 3.1 Identifica els diferents tipus d'unions no soldades i els materials que s'han d'unir.
  - 3.2 Determina la seqüència d'operacions que cal realitzar.
  - 3.3 Selecciona les eines en funció del material i el procés a realitzar.
  - 3.4 Efectua operacions de roscatge, cargolament, engrapada, enganxada i reblada.
  - 3.5 Efectua operacions d'esbocament i eixamplament.
  - 3.6 Respecta els criteris dimensionals establerts.
  - 3.7 Comprova la fiabilitat de les unions (resistència, estanquitat, entre d'altres).
  - 3.8 Opera amb les eines i materials en condicions de qualitat i seguretat requerides.
  - 3.9 Aplica les normes de seguretat i prevenció de riscos laborals.
  - 3.10 Respecta els temps previstos per al procés.
4. Realitza unions soldades seleccionant la tècnica adequada per a cada tipus de material i instal·lació.

*Criteris d'avaluació*

- 4.1 Selecciona el tipus de soldadura (tova, dura i elèctrica) adequat a les característiques dels materials.
- 4.2 Identifica la simbologia dels diferents tipus de soldadura.
- 4.3 Identifica els diferents components dels equips de soldadura.
- 4.4 Opera les eines i màquines amb la seguretat requerida.
- 4.5 Realitza la unió aplicant la tècnica de soldadura adequada.
- 4.6 Comprova la fiabilitat de les unions (resistència, estanquitat, entre d'altres).
- 4.7 Aplica les normes d'ús i control durant el procés de soldadura.
- 4.8 Respecta les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i mediambientals.
- 4.9 Respecta els temps previstos per al procés.
- 4.10 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

*Continguts*

1. Identificació de materials i tractaments anticorrosius i antioxidants:
  - 1.1 Propietats generals dels materials.
  - 1.2 Materials utilitzats en instal·lacions tèrmiques. Avantatges i inconvenients.
  - 1.3 Canonades. Materials, característiques i dimensions.
  - 1.4 Corrosió i oxidació. Protecció de materials.
  - 1.5 Accessoris per a canonades emprades a les instal·lacions tèrmiques i de fluids.
2. Mecanització i conformació de materials aplicats als processos de muntatge d'instal·lacions tèrmiques i de fluids:

- 2.1 Equips i eines de mecanització (classificació, ús).
- 2.2 Instruments de mesurament i comparació.
- 2.3 Operacions de tall, trepat i roscatge (interior i exterior).
- 2.4 Corbament, esbocament i eixamplament a les canonades.
- 2.5 Desenvolupament, traçat, tall i construcció de conductes d'aire amb planxa (mètode del tram recte i per tapes).
- 2.6 Mecanització en conductes de xapa i d'altres materials rígids per a la ventilació i extracció.
- 2.7 Mesures de seguretat en operacions de mecanització i conformació.
3. Unions no soldades i tipus de materials:
  - 3.1 Execució d'unions no soldades en els diferents tipus de canonades (ferro, coure, polietilè reticulat, multicapa, entre d'altres):
    - 3.1.1 Elecció i maneig d'eines.
    - 3.1.2 Operacions de roscatge, enganxada, engrapada cargolament, reblada, esbocament i eixamplament.
    - 3.1.3 Mesures de seguretat en operacions d'unions no soldades.
4. Soldadura aplicada als processos de muntatge d'instal·lacions tèrmiques i de fluids:
  - 4.1 Materials base segons el tipus de soldadura.
  - 4.2 Tipus de soldadura i simbologia utilitzada.
  - 4.3 Soldadura elèctrica (principis, procediments i eines).
  - 4.4 Soldadura per termofusió (procediments, components).
  - 4.5 Soldadura per flama (oxiacetilè, butà, entre d'altres).
  - 4.6 Procediments de soldadura.
  - 4.7 Mesures de seguretat en operacions de soldadura.

*UF 2: muntatge i funcionament d'instal·lacions bàsiques de fred i climatització*  
*Durada: 66 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Realitza petits muntatges d'equips i elements d'instal·lacions frigorífiques i de climatització (compressors hermètics, *splits*, entre d'altres), aplicant-hi tècniques de muntatge i interpretant-ne plànols i les instruccions del fabricant.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Identifica i defineix les característiques constructives dels equips i elements principals de les instal·lacions frigorífiques i de climatització.
- 1.2 Elabora el pla de muntatge de la instal·lació aplicant la reglamentació de les instal·lacions i les mesures de prevenció de riscos i seguretat.
- 1.3 Replanteja la instal·lació relacionant els plànols amb l'espai de muntatge.
- 1.4 Selecciona les eines, materials i tècniques necessàries per al muntatge de la instal·lació.
- 1.5 Fixa i anivella els equips, tubs i accessoris.
- 1.6 Realitza la interconnexió dels equips.
- 1.7 Opera amb les eines amb la qualitat i seguretat requerides.
- 1.8 Realitza el muntatge respectant els temps estipulats.
- 1.9 Realitza els treballs amb ordre, netedat i autonomia.
- 1.10 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.

2. Realitza proves d'estanquitat d'instal·lacions frigorífiques i de climatització aplicant criteris tècnics i reglamentaris.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Determina els valors de pressió als quals cal d'arribar en les proves d'estanquitat segons la normativa.
- 2.2 Selecciona els equips i instruments de mesura adients.
- 2.3 Assoleix les pressions estipulades en la realització de la prova.
- 2.4 Localitza i soluciona les possibles fuites a la instal·lació.
- 2.5 Respecta els criteris de seguretat personal i material.
- 2.6 Aplica els criteris reglamentaris corresponents.

- 2.7 Resol les contingències en un temps d'execució justificat.
- 2.8 Respecta les normes d'ús dels mitjans, equips i espais.
- 2.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

3. Realitza operacions de muntatge de sistemes elèctrics associats a les instal·lacions frigorífiques i de climatització, interpretant-ne els esquemes i les instruccions de muntatge.

*Criteris d'avaluació*

- 3.1 Realitza i interpreta els esquemes elèctrics de protecció, comandament i potència amb la simbologia correcta.
- 3.2 Distribueix i ubica els elements del quadre amb criteris de funcionalitat i de minimització de l'espai.
- 3.3 Realitza la interconnexió elèctrica dels elements del quadre i perifèrics seguint els criteris reglamentaris.
- 3.4 Verifica la fiabilitat de les connexions elèctriques i la seqüència de funcionament de la instal·lació elèctrica (pressòstats, sondes, sistemes d'arrencada de motors, tèrmics, entre d'altres).
- 3.5 Selecciona les eines i materials, operant amb la seguretat requerida.
- 3.6 Realitza el muntatge respectant els temps estipulats.
- 3.7 Realitza els treballs amb ordre i netedat.

4. Realitza la posada en marxa de petites instal·lacions frigorífiques i de climatització, tot comprovant-ne el funcionament.

*Criteris d'avaluació*

- 4.1 Descriu la seqüència de la posada en marxa d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 4.2 Comprova la seqüència de funcionament dels elements de control, seguretat i receptors elèctrics de la instal·lació tèrmica.
- 4.3 Realitza les operacions de posada en funcionament de la instal·lació (buit, càrrega de fluids, purgaments, entre d'altres).
- 4.4 Regula i calibra els equips i elements de la instal·lació (pressòstats, termòstats, entre d'altres).
- 4.5 Respecta les normes de seguretat i mediambientals.
- 4.6 Verifica els paràmetres de funcionament de la instal·lació tèrmica.
- 4.7 Selecciona i utilitza les eines i instruments adients.
- 4.8 Reparteix equitativament les tasques i treballa en equip.

*Continguts*

1. Instal·lacions tèrmiques tipus: frigorífiques, de climatització i ventilació:
  - 1.1 Equips i elements de les instal·lacions frigorífiques.
  - 1.2 Equips i elements de les instal·lacions de climatització i ventilació.
  - 1.3 Muntatge bàsic d'equips frigorífics.
  - 1.4 Tècniques de replanteig i ubicació d'equips, línies, entre d'altres.
  - 1.5 Suports i fixacions d'equips i línies de fluids en general.
  - 1.6 Muntatge de línies de refrigerants i circuits associats.
  - 1.7 Aïllament tèrmic i altres. Panells frigorífics.
  - 1.8 Muntatge d'elements associats (filtres, visors, vàlvules d'expansió, vàlvules, entre d'altres).
  - 1.9 Mesures de seguretat en operacions de muntatge d'instal·lacions.
  - 1.10 RITE IT2.
  - 1.11 Normativa vigent. Reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques.
2. Realització de proves d'estanquitat d'instal·lacions frigorífiques i de climatització:
  - 2.1 Proves d'estanquitat. Equips i instruments de mesura de pressió.
  - 2.2 Normativa aplicable.
  - 2.3 Mesures de seguretat.
  - 2.4 Normativa vigent. Reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques.

3. Muntatge de sistemes elèctrics associats a instal·lacions frigorífiques i de climatització bàsiques:

- 3.1 Elaboració i interpretació dels esquemes elèctrics de la instal·lació.
- 3.2 Muntatge i connexió d'elements de les instal·lacions (pressòstats, termòstats, sondes de pressió i temperatura, termoparells, entre d'altres).
4. Posada en marxa d'instal·lacions frigorífiques i de climatització:
  - 4.1 Seqüència de posada en marxa.
  - 4.2 Tècniques de localització i reparació de fuites de fluid a les instal·lacions.
  - 4.3 Paràmetres de funcionament d'instal·lacions frigorífiques i de climatització.
  - 4.4 Ajustos i correccions posteriors a la posada en funcionament de la instal·lació segons criteris d'eficiència energètica.
  - 4.5 RITE IT3.
  - 4.6 Normativa vigent. Reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques.

*UF 3: muntatge i funcionament d'instal·lacions bàsiques de calefacció*

*Durada: 66 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Realitza petits muntatges d'equips i elements d'instal·lacions de calefacció AF i ACS (calderes individuals i escalfadors, solar tèrmica) aplicant-hi tècniques de muntatge i interpretant-ne els plànols i les instruccions del fabricant.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Identifica i defineix les característiques constructives dels equips i elements principals de les instal·lacions de producció de calor.
- 1.2 Elabora el pla de muntatge de la instal·lació aplicant la reglamentació de les instal·lacions i les mesures de prevenció i seguretat.
- 1.3 Replanteja la instal·lació relacionant els plànols amb l'espai de muntatge.
- 1.4 Selecciona i utilitza les eines adequades amb la seguretat requerida.
- 1.5 Fixa i anivella els equips, tubs i accessoris.
- 1.6 Realitza la interconnexió dels equips.
- 1.7 Realitza el muntatge respectant els temps estipulats.
- 1.8 Realitza els treballs amb ordre, netedat i autonomia.
- 1.9 Distribueix el treball equitativament i treballa en equip.

2. Realitza proves d'estanquitat d'instal·lacions de calefacció i ACS aplicant criteris tècnics i reglamentaris.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Determina els valors de pressió a què cal arribar en les proves d'estanquitat segons la normativa.
- 2.2 Selecciona els equips i instruments de mesura apropiats.
- 2.3 Assoleix les pressions estipulades en la realització de la prova.
- 2.4 Localitza i soluciona les possibles fuites a la instal·lació.
- 2.5 Respecta els criteris de seguretat personal i material.
- 2.6 Aplica els criteris reglamentaris corresponents.
- 2.7 Resol les contingències en un temps d'execució justificat.
- 2.8 Respecta les normes d'ús dels mitjans, equips i espais.
- 2.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

3. Realitza operacions de muntatge de sistemes elèctrics associats a les instal·lacions de calefacció i ACS, interpretant-ne els esquemes i les instruccions de muntatge.

*Criteris d'avaluació*

- 3.1 Realitza i interpreta els esquemes elèctrics de protecció, comandament i potència amb la simbologia correcta.
- 3.2 Distribueix i ubica els elements del quadre amb criteris de funcionalitat i de minimització de l'espai.

3.3 Realitza la interconnexió elèctrica dels elements del quadre i perifèrics seguint els criteris reglamentaris.

3.4 Verifica la fiabilitat de les connexions elèctriques i la seqüència de funcionament de la instal·lació elèctrica (pressòstats, sondes, sistemes d'arrencada de motors tèrmics, entre d'altres).

3.5 Selecciona les eines i materials, i opera amb la seguretat requerida.

3.6 Realitza el muntatge respectant els temps estipulats.

3.7 Realitza els treballs amb ordre i netedat.

4. Realitza la posada en marxa de petites instal·lacions de calefacció i ACS, comprovant-ne el funcionament.

#### *Criteris d'avaluació*

4.1 Descriu la seqüència de la posada en marxa d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

4.2 Comprova la seqüència de funcionament dels elements de control, seguretat i receptors elèctrics de la instal·lació tèrmica.

4.3 Realitza les operacions de posada en funcionament de la instal·lació (buit, càrrega de fluids, purgaments, entre d'altres).

4.4 Regula i calibra els equips i elements de la instal·lació (pressòstats, termòstats, entre d'altres).

4.5 Respecta les normes de seguretat i mediambientals.

4.6 Verifica els paràmetres de funcionament de la instal·lació tèrmica.

4.7 Selecciona i utilitza les eines i instruments adequats.

4.8 Reparteix equitativament les tasques i treballa en equip

#### *Continguts*

1. Equips i elements de les instal·lacions de producció de calor. Muntatge bàsic d'equips i elements d'instal·lacions de producció de calor i de fluids:

1.1 Tècniques de replanteig i ubicació d'equips, línies, entre d'altres.

1.2 Suports i fixacions d'equips i línies de fluids en general.

1.3 RITE IT2.

1.4 Muntatge de línies de calefacció, AF, ACS i combustibles.

1.5 Muntatge d'elements associats (unitats terminals, purgadors, detectors, vàlvules de reglatge, taps, vàlvules, entre d'altres).

1.6 Mesures de seguretat en operacions de muntatge d'instal·lacions.

2. Realització de proves d'estanquitat d'instal·lacions de calefacció i ACS:

2.1 Proves d'estanquitat. Equips i instruments de mesura de pressió.

2.2 Normativa aplicable.

2.3 Mesures de seguretat.

3. Muntatge de sistemes elèctrics associats a instal·lacions de calefacció i ACS:

3.1 Elaboració i interpretació dels esquemes elèctrics de la instal·lació.

3.2 Muntatge i connexió d'elements de les instal·lacions (pressòstats, termòstats, sondes de pressió i temperatura, termoparells, entre d'altres).

4. Posada en marxa d'instal·lacions de calefacció i ACS:

4.1 Seqüència de posada en funcionament.

4.2 Tècniques de localització i reparació de fuites de fluid a les instal·lacions.

4.3 Paràmetres de funcionament d'instal·lacions de calefacció i ACS.

4.4 Ajustos i correccions posteriors a la posada en funcionament de la instal·lació segons criteris d'eficiència energètica.

4.5 RITE IT3.

MÒDUL PROFESSIONAL 10: FORMACIÓ I ORIENTACIÓ LABORAL

*Durada:* 99 hores

*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen

*Equivalència en crèdits ECTS:* 5

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

*UF 1: Incorporació al treball**Durada:* 66 hores*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Selecciona oportunitats d'ocupació, identificant les diferents possibilitats d'inserció i les alternatives d'aprenentatge al llarg de la vida.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Valora la importància de la formació permanent com a factor clau per a l'ocupabilitat i l'adaptació a les exigències del procés productiu.

1.2 Identifica els itineraris formatius i professionals relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.3 Planifica un projecte de carrera professional.

1.4 Determina les aptituds i actituds requerides per l'activitat professional relacionada amb el perfil del títol.

1.5 Identifica els principals jaciments d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.6 Determina les tècniques utilitzades en el procés de recerca d'ocupació.

1.7 Preveu les alternatives d'autoocupació als sectors professionals relacionats amb el títol.

1.8 Realitza la valoració de la personalitat, aspiracions, actituds i formació pròpies per prendre decisions.

2. Aplica les estratègies del treball en equip, valorant-ne l'eficàcia i eficiència per assolir els objectius de l'organització.

*Criteris d'avaluació*

2.1 Valora els avantatges del treball en equip en situacions de treball relacionades amb el perfil de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.2 Identifica els equips de treball que es poden constituir en una situació real de treball.

2.3 Determina les característiques de l'equip de treball eficaç davant els equips ineficaços.

2.4 Valora positivament l'existència necessària de diversitat de rols i opinions assumits pels membres d'un equip.

2.5 Reconeix la possible existència de conflicte entre els membres d'un grup com un aspecte característic de les organitzacions.

2.6 Identifica els tipus de conflictes i les seves fonts.

2.7 Determina procediments per resoldre conflictes.

2.8 Resol els conflictes presentats en un equip.

2.9 Aplica habilitats comunicatives al treball en equip.

3. Exerceix els drets i compleix les obligacions que deriven de les relacions laborals, reconeixent-les en els diferents contractes de treball.

*Criteris d'avaluació*

3.1 Identifica les característiques que defineixen els nous entorns d'organització del treball.

3.2 Identifica els conceptes bàsics del dret al treball.

3.3 Distingeix els organismes que intervenen en la relació laboral.

3.4 Determina els drets i deures derivats de la relació laboral.

3.5 Analitza el contracte de treball i les principals modalitats de contractació aplicables al sector del desenvolupament de projectes de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

3.6 Identifica les mesures de foment de la contractació per a determinats col·lectius.

3.7 Valora les mesures de foment del treball.

3.8 Identifica el temps de treball i les mesures per conciliar la vida laboral i familiar.

3.9 Identifica les causes i efectes de la modificació, suspensió i extinció de la relació laboral.

3.10 Analitza el rebut de salaris i hi identifica els principals elements que l'integren.

3.11 Analitza les diferents mesures de conflicte col·lectiu i els procediments de solució de conflictes.

3.12 Determina els elements de la negociació a l'àmbit laboral.

3.13 Identifica la representació dels treballadors en l'empresa.

3.14 Interpreta els elements bàsics d'un conveni col·lectiu aplicable a un sector professional relacionat amb el títol de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, i la seva incidència en les condicions de treball.

4. Determina l'acció protectora del sistema de la Seguretat Social davant de les diferents contingències cobertes, identificant-ne les diferents classes de prestacions.

#### *Críteris d'avaluació*

4.1 Valora el paper de la Seguretat Social com a pilar essencial per a la millora de la qualitat de vida dels ciutadans.

4.2 Enumera les diverses contingències que cobreix el sistema de la Seguretat Social.

4.3 Identifica els règims existents en el sistema de la Seguretat Social aplicable al sector.

4.4 Identifica les obligacions d'empresari i treballador en el sistema de la Seguretat Social.

4.5 Identifica les bases de cotització d'un treballador i les quotes corresponents a treballador i empresari.

4.6 Classifica les prestacions del sistema de la Seguretat Social.

4.7 Identifica els requisits de les prestacions.

4.8 Determina possibles situacions legals d'atur.

4.9 Reconeix la informació i els serveis de la plataforma de la Seguretat Social.

#### *Continguts*

1. Recerca activa d'ocupació:

1.1 Valoració de la importància de la formació permanent per a la trajectòria laboral i professional del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.2 Anàlisi dels interessos, aptituds i motivacions personals per a la carrera professional.

1.3 Les capacitats clau del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.4 El sistema de qualificacions professionals. Les competències i les qualificacions professionals del títol i de la família professional d'instal·lació i manteniment.

1.5 Identificació d'itineraris formatius i professionalitzadors relacionats amb el títol. Titulacions i estudis relacionats amb el sector energètic i l'enginyeria.

1.6 Planificació de la carrera professional.

1.7 Definició i anàlisi del sector professional relacionat amb el títol de tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.8 Jaciments d'ocupació en el sector, especialment en projectes d'instal·lacions de climatització i aigua calenta.

1.9 Procés de recerca d'ocupació en empreses del sector.

1.10 Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa.

1.11 Tècniques i instruments de recerca d'ocupació.

1.12 El procés de presa de decisions.



- 1.13 Ofertes formatives adreçades a grups amb dificultats d'integració laboral.
  - 1.14 Igualtat d'oportunitats entre homes i dones.
  - 1.15 Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció laboral.
  - 1.16 Valoració dels coneixements i les competències obtingudes mitjançant la formació continguda en el títol.
2. Gestió del conflicte i equips de treball:
    - 2.1 Valoració dels avantatges i inconvenients del treball d'equip per a l'eficàcia de l'organització.
    - 2.2 Equips al sector del desenvolupament de projectes de les instal·lacions tèrmiques i de fluids segons les funcions que exerceixen.
    - 2.3 Formes de participació en l'equip de treball.
    - 2.4 Conflicte: característiques, fonts i etapes.
    - 2.5 Mètodes per resoldre o suprimir el conflicte.
    - 2.6 Aplicació d'habilitats comunicatives al treball en equip.
  3. Contractació:
    - 3.1 Avantatges i inconvenients de les noves formes d'organització: flexibilitat, beneficis socials, entre d'altres.
    - 3.2 El dret del treball: concepte i fonts.
    - 3.3 Anàlisi de la relació laboral individual.
    - 3.4 Drets i deures que es deriven de la relació laboral i la seva aplicació.
    - 3.5 Determinació dels elements del contracte de treball, de les principals modalitats de contractació que s'apliquen en el sector del desenvolupament de projectes de les instal·lacions tèrmiques i de fluids i de les mesures de foment del treball.
    - 3.6 Les condicions de treball: temps de treball i conciliació laboral i familiar.
    - 3.7 Interpretació del rebut del salari.
    - 3.8 Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.
    - 3.9 Organismes laborals. Sistemes d'assessorament dels treballadors respecte als seus drets i deures.
    - 3.10 Representació dels treballadors.
    - 3.11 El conveni col·lectiu com a fruit de la negociació col·lectiva.
    - 3.12 Anàlisi del conveni o convenis aplicables al treball del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
  4. Seguretat Social, ocupació i desocupació:
    - 4.1 Estructura del sistema de la Seguretat Social. El règim general i el règim de treball autònom.
    - 4.2 Determinació de les principals obligacions d'empresaris i treballadors en matèria de Seguretat Social: afiliació, altes, baixes i cotització.
    - 4.3 Requisits de les prestacions.
    - 4.4 Situacions protegides en la protecció per desocupació.
    - 4.5 Identificació de la informació i els serveis de la plataforma de la Seguretat Social.

*UF 2: prevenció de riscos laborals*

*Durada: 33 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Avalua els riscos derivats de l'activitat professional, analitzant les condicions de treball i els factors de risc presents en l'entorn laboral.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Valora la importància de la cultura preventiva en tots els àmbits i activitats de l'empresa.
- 1.2 Relaciona les condicions laborals amb la salut del treballador o treballadora.
- 1.3 Classifica els factors de risc en l'activitat i els danys que en poden derivar.
- 1.4 Identifica les situacions de risc més habituals en els entorns de treball del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

- 1.5 Determina l'avaluació de riscos en l'empresa.
- 1.6 Determina les condicions de treball amb significació per a la prevenció en els entorns de treball relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 1.7 Classifica i descriu els tipus de danys professionals, amb especial referència a accidents de treball i malalties professionals, relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2. Participa en l'elaboració d'un pla de prevenció de riscos en una petita empresa, identificant les responsabilitats de tots els agents implicats.

#### *Críteris d'avaluació*

- 2.1 Determina els principals drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 2.2 Classifica les diferents formes de gestió de la prevenció en l'empresa, en funció dels diferents criteris establerts en la normativa sobre prevenció de riscos laborals.
- 2.3 Determina les formes de representació dels treballadors a l'empresa en matèria de prevenció de riscos.
- 2.4 Identifica els organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
- 2.5 Valora la importància de l'existència d'un pla preventiu en l'empresa, que inclogui la seqüenciació d'actuacions que cal realitzar en cas d'emergència.
- 2.6 Defineix el contingut del pla de prevenció en un centre de treball relacionat amb el sector professional del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 2.7 Proposa millores en el pla d'emergència i evacuació de l'empresa.

3. Aplica mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva, analitzant les situacions de risc en l'entorn laboral del tècnic o tècnica superior en desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

#### *Críteris d'avaluació*

- 3.1 Determina les tècniques de prevenció i de protecció individual i col·lectiva que s'han d'aplicar per evitar els danys en el seu origen i minimitzar-ne les conseqüències en cas que siguin inevitables.
- 3.2 Analitza el significat i l'abast dels diferents tipus de senyalització de seguretat.
- 3.3 Analitza els protocols d'actuació en cas d'emergència.
- 3.4 Identifica les tècniques de classificació de ferits en cas d'emergència en què hi hagi víctimes de gravetat diversa.
- 3.5 Identifica els procediments d'atenció sanitària immediata.
- 3.6 Identifica la composició i l'ús de la farmaciola de l'empresa.
- 3.7 Determina els requisits i les condicions per a la vigilància de la salut del treballador o treballadora i la seva importància com a mesura de prevenció.

#### *Continguts:*

1. Avaluació de riscos professionals:
  - 1.1 L'avaluació de riscos en l'empresa com a element bàsic de l'activitat preventiva.
  - 1.2 Importància de la cultura preventiva en totes les fases de l'activitat professional.
  - 1.3 Efectes de les condicions de treball sobre la salut. L'accident de treball, la malaltia professional i les malalties inespecífiques.
  - 1.4 Risc professional. Anàlisi i classificació de factors de risc.
  - 1.5 Anàlisi de riscos relatius a les condicions de seguretat.
  - 1.6 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ambientals.
  - 1.7 Anàlisi de riscos relatius a les condicions ergonòmiques i psicosocials.
  - 1.8 Riscos genèrics en el sector del desenvolupament de projectes de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.

- 1.9 Danys per a la salut ocasionats pels riscos.
- 1.10 Determinació dels possibles danys a la salut dels treballadors que poden derivar-se de les situacions de risc detectades en el sector del desenvolupament de projectes de les instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 2. Planificació de la prevenció de riscos en l'empresa:
  - 2.1 Determinació dels drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.
  - 2.2 Sistema de gestió de la prevenció de riscos a l'empresa.
  - 2.3 Organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
  - 2.4 Pla de la prevenció de riscos a l'empresa. Estructura. Accions preventives.
- Mesures específiques.
  - 2.5 Identificació de les responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals.
  - 2.6 Determinació de la representació dels treballadors en matèria preventiva.
  - 2.7 Plans d'emergència i d'evacuació en entorns de treball.
- 3. Aplicació de mesures de prevenció i protecció en l'empresa:
  - 3.1 Determinació de les mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva.
  - 3.2 Interpretació de la senyalització de seguretat.
  - 3.3 Consignes d'actuació davant d'una situació d'emergència.
  - 3.4 Protocols d'actuació davant d'una situació d'emergència.
  - 3.5 Identificació dels procediments d'atenció sanitària immediata.
  - 3.6 Primeres actuacions en emergències amb ferits.

MÒDUL PROFESSIONAL 11: EMPRESA I INICIATIVA EMPRENEDORA

*Durada:* 66 hores

*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen

*Equivalència en crèdits ECTS:* 4

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: empresa i iniciativa emprendedora. 66 hores

*UF 1: empresa i iniciativa emprendedora*

*Durada:* 66 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Reconeix les capacitats associades a la iniciativa emprendedora, analitzant els requeriments derivats dels llocs de treball i de les activitats empresarials.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Identifica el concepte d'innovació i la seva relació amb el progrés de la societat i l'augment en el benestar dels individus.
- 1.2 Analitza el concepte de cultura emprendedora i la seva importància com a font de creació d'ocupació i benestar social.
- 1.3 Identifica la importància que la iniciativa individual, la creativitat, la formació i la col·laboració tenen en l'èxit de l'activitat emprendedora.
- 1.4 Analitza la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una empresa relacionada amb el sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 1.5 Analitza el desenvolupament de l'activitat emprendedora d'un empresari que s'iniciï en el sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 1.6 Analitza el concepte de risc com a element inevitable de tota activitat emprendedora.
- 1.7 Analitza el concepte d'empresari i els requisits i actituds necessaris per desenvolupar l'activitat empresarial.
- 1.8 Relaciona l'estratègia empresarial amb la missió, la visió i els valors de l'empresa.
- 1.9 Reconeix les noves eines i recursos per al foment de l'autoocupació, en especial els vivers d'empreses.

1.10 Defineix una determinada idea de negoci del sector que ha de servir de punt de partida per elaborar un pla d'empresa i que ha de facilitar unes bones pràctiques empresarials.

2. Defineix l'oportunitat de creació d'una microempresa, valorant-ne l'impacte sobre l'entorn d'actuació i incorporant-hi valors ètics.

*Criteris d'avaluació*

2.1 Identifica les funcions de producció o prestació de serveis, economicofinancers, social, comercial i/o màrqueting i administrativa d'una empresa.

2.2 Analitza l'empresa dins el sistema econòmic global.

2.3 Interpreta el paper que té l'empresa en el sistema econòmic local.

2.4 Analitza els components principals de l'entorn general que envolta una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.5 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids amb els principals integrants de l'entorn específic.

2.6 Analitza els conceptes de cultura empresarial i imatge corporativa i la seva relació amb els objectius empresarials.

2.7 Analitza el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seva importància com un element de l'estratègia empresarial i com un mecanisme de retorn a la societat.

2.8 Elabora el balanç social d'una empresa relacionada amb el desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, incorporant-hi els costos socials en què incorre i els beneficis socials que produeix.

2.9 Identifica pràctiques que incorporen valors ètics i socials en empreses relacionades amb el desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.10 Identifica els valors que aporten a l'empresa les polítiques de foment de la igualtat dins l'empresa.

2.11 Reconeix les oportunitats i amenaces existents en l'entorn d'una microempresa relacionada amb el muntatge i manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.12 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb el muntatge i manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

2.13 Identifica els canals de suport i els recursos que l'Administració pública facilita a l'emprenedor o emprenedora.

3. Realitza activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, seleccionant-ne la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.

*Criteris d'avaluació*

3.1 Analitza les diferents formes jurídiques i organitzatives d'empresa més habituals.

3.2 Identifica els trets característics de l'economia cooperativa.

3.3 Especifica el grau de responsabilitat legal dels propietaris de l'empresa, en funció de la forma jurídica escollida.

3.4 Diferencia el tractament fiscal establert per a les diferents formes jurídiques de l'empresa.

3.5 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, segons la forma jurídica escollida.

3.6 Identifica els organismes i entitats que intervenen a l'hora de posar en funcionament una microempresa.

3.7 Cerca els diferents ajuts per crear microempreses del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.

3.8 Especifica els beneficis que aporten la imatge corporativa i la organització de la comunicació interna i externa a l'empresa.

3.9 Identifica les eines per estudiar la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa.

3.10 Inclou en el pla d'empresa tots els aspectes relatius a l'elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius, ajuts i subvencions, i el pla de màrqueting.

3.11 Identifica les vies d'assessorament i gestió administrativa externs existents a l'hora de posar en funcionament una microempresa.

4. Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i coneixent-ne la documentació.

#### *Críteris d'avaluació*

4.1 Analitza els conceptes bàsics de comptabilitat i les tècniques de registre de la informació comptable.

4.2 Identifica les tècniques bàsiques d'anàlisi de la informació comptable, en especial referent a la solvència, liquiditat i rendibilitat de l'empresa.

4.3 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb el sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

4.4 Diferencia els tipus d'impostos al calendari fiscal.

4.5 Identifica la documentació bàsica de caràcter comercial i comptable per a una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids, i els circuits que la documentació esmentada segueix dins l'empresa.

4.6 Identifica els principals instruments de finançament bancari.

4.7 Situa correctament la documentació comptable i de finançament en el pla d'empresa.

#### *Continguts*

1. Iniciativa emprenedora:

1.1 Innovació i desenvolupament econòmic. Característiques principals de la innovació en l'activitat del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids (materials, tecnologia, organització de la producció).

1.2 Factors clau dels emprenedors: iniciativa, creativitat, formació i lideratge empresarial.

1.3 L'actuació dels emprenedors com a empleats d'una empresa relacionada amb el desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.5 Instruments per identificar les capacitats que afavoreixen l'esperit emprenedor.

1.6 L'empresari. Actituds i requisits per exercir l'activitat empresarial.

1.7 Objectius personals versus objectius empresarials. Missió, visió i valors d'empresa.

1.8 El pla d'empresa i la idea de negoci en l'àmbit de les indústries de desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

1.9 Les bones pràctiques empresarials.

1.10 Els serveis d'informació, orientació i assessorament. Els vivers d'empreses.

2. L'empresa i el seu entorn:

2.1 Funcions bàsiques de l'empresa: de producció o prestació de serveis, economicofinanceres, socials, comercials i/o de màrqueting i administratives d'una empresa.

2.2 L'empresa com a sistema: recursos, objectius i mètodes de gestió de la qualitat i mediambiental.

- 2.3 Components del macroentorn: factors politicolegals, econòmics, socioculturals, demogràfics i/o ambientals i tecnològics.
- 2.4 Anàlisi del macroentorn d'una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 2.5 Components del microentorn: els clients, els proveïdors, els competidors, els productes o serveis substituïts i la societat.
- 2.6 Anàlisi del microentorn d'una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 2.7 Elements de la cultura empresarial i valors ètics dins l'empresa. Imatge corporativa.
- 2.8 Relacions d'una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids amb els agents socials.
- 2.9 La responsabilitat social de l'empresa.
- 2.10 Elaboració del balanç social: costos i beneficis socials per l'empresa.
- 2.11 Igualtat i empresa: estratègies empresarials per aconseguir la igualtat dins l'empresa.
- 2.12 Detecció d'oportunitats i amenaces del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids. Instruments de detecció.
- 2.13 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb el sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 2.14 Detecció de noves oportunitats de negoci. Generació i selecció d'idees. Tècniques per generar idees de negoci.
- 2.15 Recerca d'ajuts i subvencions per a la creació d'una microempresa.
- 2.16 Instruments de suport de l'Administració pública a l'emprenedor o l'emprenedora.
3. Creació i posada en funcionament de l'empresa:
  - 3.1 Tipus d'empresa més comuns del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
  - 3.2 Característiques de les empreses cooperatives i les societats laborals.
  - 3.3 Organització d'una empresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids: estructura interna. Organització de la comunicació interna i externa a l'empresa.
  - 3.4 Elecció de la forma jurídica i la seva incidència en la responsabilitat dels propietaris.
  - 3.5 La fiscalitat d'empreses del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
  - 3.6 Tràmits administratius per construir una empresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
  - 3.7 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una microempresa del sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
  - 3.8 Imatge corporativa de l'empresa: funcions i relació amb els objectius empresarials.
  - 3.9 Pla d'empresa: elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius i gestió d'ajuts i subvencions d'una microempresa relacionada amb el sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
  - 3.10 Organització i responsabilitat en l'establiment del pla d'empresa.
4. Gestió empresarial:
  - 4.1 Elements bàsics de la comptabilitat.
  - 4.2 Comptes anuals exigibles a una microempresa.
  - 4.3 Anàlisi de la informació comptable.
  - 4.4 La previsió de resultats.
  - 4.5 Obligacions fiscals de les empreses: requisits i terminis de presentació de documents.
  - 4.6 Les formes de finançament d'una empresa.

- 4.7 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb el sector del desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.
- 4.8 Documentació bàsica comercial i comptable i connexió entre elles.
- 4.9 Importància de la informació comptable de l'empresa.

MÒDUL PROFESSIONAL 12: PROJECTE D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques I DE FLUIDS

*Durada:* 99 hores

*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen

*Equivalència en crèdits ECTS:* 5

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids. 99 hores

*UFI: projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids*

*Durada:* 99 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Identifica necessitats o tendències del sector, relacionant-les amb projectes o activitats relacionades.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Classifica les empreses del sector per les seves característiques organitzatives i el tipus de producte o servei a oferir.

1.2 Caracteritza una empresa tipus indicant-ne els departaments i les seccions implicats en el projecte.

1.3 Identifica les necessitats més demandades a les empreses.

1.4 Selecciona una oportunitat de negoci previsible en el sector.

1.5 Identifica el tipus de projecte requerit per donar resposta a les demandes previstes.

1.6 Determina les característiques específiques requerides pel projecte.

1.7 Identifica possibles ajuts o subvencions per incorporar noves tecnologies o el desplegament de nous serveis que es proposen en el projecte.

1.8 Elabora el guió de treball que se seguirà per elaborar el del projecte.

2. Dissenya un projecte o activitat relacionat amb les competències expressades en el títol, incloent-hi i desenvolupant-ne les fases que el componen.

*Criteris d'avaluació:*

2.1 Recopila informació relativa als aspectes que seran tractats en el projecte.

2.2 Realitza l'estudi de viabilitat tècnica del projecte.

2.3 Identifica les fases o parts que componen el projecte i el seu contingut.

2.4 Estableix els objectius que es pretenen aconseguir identificant-ne l'abast.

2.5 Preveu els recursos materials i personals necessaris per realitzar-lo.

2.6 Realitza el pressupost econòmic corresponent.

2.7 Defineix i elabora la documentació necessària per al seu disseny.

2.8 Identifica els aspectes que s'han de controlar per garantir la qualitat del projecte.

2.9 Identifica les normatives legals d'aplicació al projecte.

3. Planifica la implementació o execució del projecte o, si escau, realitza un prototip o duu a terme una activitat relacionada amb el títol.

*Criteris d'avaluació*

3.1 Fa la seqüència de les activitats ordenant-les en funció de les necessitats d'implementació.

3.2 Determina els recursos i la logística necessària per a cada activitat.

3.3 Identifica les necessitats de permisos i autoritzacions per dur a terme les activitats.

3.4 Determina els procediments d'actuació o execució de les activitats.

3.5 Identifica els riscos laborals i mediambientals inherents a la implementació del projecte i els mitjans i equips necessaris per prevenir-los

3.6 Planifica l'assignació de recursos materials i humans i els temps d'execució.

3.7 Fa la valoració econòmica que dóna resposta a les condicions de la implementació.

3.8 Defineix i elabora la documentació necessària per a la implementació o execució.

4. Defineix, si escau, els procediments per al seguiment i control en l'execució del projecte, d'un prototip o una activitat, justificant-hi la selecció de variables i instruments emprats.

#### *Críteris d'avaluació*

4.1 Defineix el procediment d'avaluació de les activitats o intervencions.

4.2 Defineix els indicadors de qualitat per realitzar l'avaluació.

4.3 Defineix el procediment per a l'avaluació de les incidències que puguin presentar-se durant la realització de les activitats, la seva possible solució i registre.

4.4 Defineix el procediment per gestionar els possibles canvis en els recursos i en les activitats, incloent-hi el sistema de registre d'aquests canvis.

4.5 Defineix i elabora la documentació necessària per avaluar les activitats i del projecte.

4.6 Establir el procediment per a la participació en l'avaluació dels usuaris o clients i elabora els documents específics.

4.7 Establir un sistema per garantir el compliment del plec de condicions del projecte quan aquest existeix.

5. Documenta el projecte o els diferents aspectes de l'activitat, integrant els coneixements aplicats en el seu desenvolupament i/o la informació cercada.

#### *Críteris d'avaluació*

5.1 Redacta la memòria del projecte seguint les exigències de la reglamentació vigent.

5.2 Recopila els plànols i esquemes de les instal·lacions.

5.3 Elaborar el plec de condicions.

5.4 Elaborar l'estudi bàsic de seguretat i salut.

5.5 Recopila el pressupost.

5.6 Elaborar el manual d'ús i manteniment.

5.7 Arxiva el projecte a partir dels documents generats.

5.8 Utilitza les aplicacions informàtiques necessàries.

5.9 Utilitza acuradament el material tècnic subministrat.

#### *Continguts*

1. Identificació i selecció d'empreses, relacionant-les amb projectes tipus que les puguin satisfer:

1.1 Empreses: l'estructura organitzativa i funcions dels departaments.

1.2 Anàlisi de la realitat local, de l'oferta empresarial del sector en la zona.

1.3 Recopilació d'informació. Identificació del projecte requerit per donar resposta a les demandes previstes.

1.4 Elaboració d'un guió de treball. Pautes de treball per a realitzar un projecte.

1.5 Ofertes de millora tècnica.

1.6 Documentació oficial requerida per a l'execució del projecte.

1.7 Subvencions i ajudes d'organismes oficials. Ajuts o subvencions per a la incorporació de noves tecnologies o el desplegament de nous serveis.

1.8 Obligacions laborals i de prevenció de riscos i les seves condicions d'aplicació.

1.9 Revisió de la normativa aplicable.

2. Especificacions de la instal·lació:

2.1 Documentació de les especificacions tècniques i funcionals de les instal·lacions.

2.2 Restriccions tècniques, econòmiques i temporals en el desenvolupament del projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.



- 2.3 Solucions per a les especificacions de projecte:
- 2.4 Fonts d'informació en suport paper, informàtic o telemàtic.
- 2.5 Tècniques per a la generació i avaluació de solucions.
- 2.6 Criteris per analitzar la viabilitat de solucions: TIR, VAN, mediambientals, eficiència energètica, entre altres.
- 2.7 Realització d'un projecte tipus que integri totes les instal·lacions relacionades amb les competències d'aquet títol.
- 2.8 Recopilació d'informació.
- 2.9 Estudi de viabilitat tècnica del projecte.
- 2.10 Parts que componen el projecte i el seu contingut.
- 2.11 Objectius del projecte.
- 2.12 Recursos materials i personals necessaris per realitzar-lo.
- 2.13 Pressupost i finançament.
- 2.14 Descripció i elaboració de la documentació necessària per al seu disseny.
- 3. Recursos i logística necessària per a cada activitat:
  - 3.1 Permisos i autoritzacions per dur a terme les activitats.
  - 3.2 Procediments d'execució de les activitats.
  - 3.3 Pla de prevenció de riscos, mitjans i equips necessaris.
  - 3.4 Pla de recursos materials i humans i els temps d'execució.
  - 3.5 Pressupost.
  - 3.6 Documentació per legalitzar la instal·lació.
- 4. Procediment per a l'avaluació de les incidències i canvis.
  - 4.1 Sistema de registre d'aquests.
  - 4.2 Probes per a realitzar abans de la posada en funcionament de la instal·lació.
  - 4.3 Pautes de posada en funcionament de la instal·lació.
  - 4.4 Verificació del compliment del plec de condicions del projecte
- 5. Documentació del projecte:
  - 5.1 Memòria descriptiva.
  - 5.2 Esquemes i plànols.
  - 5.3 Plec de condicions.
  - 5.4 Pressupost.
  - 5.5 Llistat de components, dispositius i materials.
  - 5.6 Llistat d'eines, màquines, estris i instruments.
  - 5.7 Estudi bàsic de seguretat i salut.
  - 5.8 Instruccions de muntatge i posada al punt.
  - 5.9 Proves funcionals, de qualitat i de fiabilitat.
  - 5.10 Programa de manteniment preventiu
  - 5.11 Manual d'ús i manteniment.
  - 5.12 Legalització del projecte.

#### MÒDUL PROFESSIONAL 13: FORMACIÓ EN CENTRES DE TREBALL

*Durada:* 350 hores

*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen

*Equivalència en crèdits ECTS:* 22

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Identifica l'estructura, l'organització i les condicions de treball de l'empresa, centre o servei, relacionant-les amb les activitats que realitza.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Identifica les característiques generals de l'empresa, centre o servei i l'organigrama i les funcions de cada àrea.

1.2 Identifica els procediments de treball en el desenvolupament de l'activitat.

1.3 Identifica les competències dels llocs de treball en el desenvolupament de l'activitat.

- 1.4 Identifica les característiques del mercat o entorn, tipus d'usuaris i proveïdors.
  - 1.5 Identifica les activitats de responsabilitat social de l'empresa, centre o servei envers l'entorn.
  - 1.6 Identifica el flux de serveis o els canals de comercialització més freqüents en aquesta activitat.
  - 1.7 Relaciona avantatges i inconvenients de l'estructura de l'empresa, centre o servei, davant d'altres tipus d'organitzacions relacionades.
  - 1.8 Identifica el conveni col·lectiu o el sistema de relacions laborals al qual s'acull l'empresa, centre o servei.
  - 1.9 Identifica els incentius laborals, les activitats d'integració o de formació i les mesures de conciliació en relació amb l'activitat.
  - 1.10 Valora les condicions de treball en el clima laboral de l'empresa, centre o servei.
  - 1.11 Valora la importància de treballar en grup per aconseguir amb eficàcia els objectius establerts en l'activitat i resoldre els problemes que es plantegen.
2. Desenvolupa actituds ètiques i laborals pròpies de l'activitat professional d'acord amb les característiques del lloc de treball i els procediments establerts pel centre de treball.

*Críteris d'avaluació*

- 2.1 Compleix l'horari establert.
  - 2.2 Mostra una presentació personal adequada.
  - 2.3 És responsable en l'execució de les tasques assignades.
  - 2.4 S'adapta als canvis de les tasques assignades.
  - 2.5 Manifesta iniciativa en la resolució de problemes.
  - 2.6 Valora la importància de la seva activitat professional.
  - 2.7 Manté organitzada la seva àrea de treball.
  - 2.8 Té cura dels materials, equips o eines que utilitza en la seva activitat.
  - 2.9 Manté una actitud clara de respecte vers el medi ambient.
  - 2.10 Estableix una comunicació i relació eficaç amb el personal de l'empresa.
  - 2.11 Es coordina amb els membres del seu equip de treball.
3. Realitza les activitats formatives de referència seguint protocols establerts pel centre de treball.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Executa les tasques segons els procediments establerts.
- 3.2 Identifica les característiques particulars dels mitjans de producció, equips i eines.
- 3.3 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals en l'activitat professional.
- 3.4 Fa servir els equips de protecció individual segons els riscos de l'activitat professional i les normes establertes pel centre de treball.
- 3.5 Aplica les normes internes i externes vinculades a l'activitat.
- 3.6 Obté la informació i els mitjans necessaris per realitzar l'activitat assignada.
- 3.7 Interpreta i expressa la informació amb la terminologia o simbologia i els mitjans propis de l'activitat.
- 3.8 Detecta anomalies o desviacions en l'àmbit de l'activitat assignada, n'identifica les causes i hi proposa possibles solucions.

*Activitats formatives de referència*

1. Activitats formatives de referència relacionades amb la determinació de les característiques de les instal·lacions frigorífiques, d'instal·lacions tèrmiques en edificis o d'instal·lacions de fluids a partir d'un avantprojecte.
  - 1.1 Anàlisi del funcionament de les instal·lacions.  
(Identificació de les seves parts, màquines, elements, condicions d'explotació i de manteniment).
  - 1.2 Determinació i selecció de les màquines, equips, dimensions de les xarxes i components i materials que integren les instal·lacions.

(Determinació dels sistemes i grups funcionals, realització o complementació dels diagrames i esquemes de principi dels diferents sistemes de la instal·lació, determinació de les característiques dels equips, màquines, elements, xarxes, selecció dels catàlegs comercials dels diferents equips i materials, establiment dels diferents aïllaments necessaris, de les dimensions dels suports, bancades i altres elements subjectes a sol·licitacions mecàniques, elaboració d'un informe-memòria).

2. Activitats formatives de referència relacionades amb la planificació del muntatge d'instal·lacions frigorífiques, d'instal·lacions tèrmiques en edificis o d'instal·lacions de fluids a partir de la documentació tècnica del projecte.

2.1 Anàlisi de la documentació tècnica d'instal·lacions en el procés de muntatge.

(Identificació de les instal·lacions, màquines i equips que es muntaran, determinació de les activitats de muntatge, especificació del tipus de recursos humans i materials necessaris, documentació del procés).

2.2 Elaboració dels procediments escrits per al muntatge d'instal·lacions.

(Definició de les especificacions de les operacions a realitzar, descomposició de cada una de les operacions en les diferents fases, establint l'ordre o seqüència, desenvolupament de la tècnica a utilitzar en les diferents fases, establint materials, mitjans, eines, temps i recursos humans, determinació de les verificacions a realitzar durant i al final del procés, i els mitjans emprats, elaboració dels procediments escrits per al muntatge de la instal·lació, selecció i ordenació de la documentació font (plànols, croquis, esquemes, càlculs, taules, gràfics, entre d'altres), elaboració de les especificacions tècniques dels diferents equips, del pla de proves, assajos i ajustos, del manual de servei i de les condicions d'ús i d'explotació).

2.3 Elaboració dels programes d'execució i seguiment del muntatge d'instal·lacions.

(Determinació de les activitats de muntatge que intervenen en la programació, avaluació de les unitats de muntatge en recursos i temps, establiment de la seqüenciació de les unitats de muntatge, representació dels diagrames corresponents de programació i control, establiment del pla d'execució i seguiment del muntatge).

2.4 Elaboració de les unitats d'obra i determinació de les quantitats i costos totals i parcials.

(Identificació de les unitats d'obra, realització dels càlculs necessaris per determinar la quantitat de mesura de cada unitat d'obra, determinació dels mètodes de mesura aplicables a cada unitat d'obra identificada, classificació de les unitats d'obra als seus respectius capítols, determinació dels diferents preus unitaris de cada unitat d'obra establerta, estimació de l'import total de cada unitat d'obra que intervé en el pressupost).

2.5 Anàlisi de les normes de seguretat i mediambientals d'aplicació en els processos de muntatge d'instal·lacions.

(Identificació dels factors de risc més significatius previstos, determinació i explicació de les mesures, mitjans i actuacions de seguretat en magatzems i tallers d'obra, mitjans auxiliars, maquinària i treballs d'obra implicats per realitzar els diferents muntatges i moviment de grans masses, generació de la documentació tècnica del pla de seguretat per al muntatge).

3. Activitats formatives de referència relacionades amb el dibuix de plànols i esquemes de principi d'instal·lacions frigorífiques, d'instal·lacions tèrmiques en edificis o d'instal·lacions de fluids.

3.1 Anàlisi la informació tècnica d'instal·lacions.

(Interpretació dels símbols, plànols de conjunt i de detall d'una instal·lació, identificació dels diferents sistemes que constitueixen la instal·lació).

3.2 Dibuix dels plànols d'implantació de màquines, equips i xarxes, dels plànols de conjunt i de detall per a les instal·lacions.

(Selecció dels suports i formats, del sistema de representació gràfica i de l'escala, determinació dels alçats, plantes, seccions i detalls, representació, de màquines, equips, xarxes i instal·lacions, impressió i presentació de la documentació gràfica).

3.3 Representació dels diagrames de principi de les instal·lacions i esquemes dels circuits dels sistemes de força, automatització i control d'aquestes instal·lacions.

(Selecció dels suports i formats, del sistema de representació gràfica i de l'escala, establiment i ordenació de les agrupacions dels diferents tipus de circuits i els sistemes de referència, representació dels circuits i esquemes de les instal·lacions, impressió i presentació de la documentació gràfica).

4. Activitats formatives de referència relacionades amb la supervisió i el control del muntatge d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

4.1 Control del muntatge.

(Control d'ancoratges, subjeccions, aïllaments tèrmics, entre altres, selecció dels equips, eines i aparells de mesura, supervisió de l'execució de les operacions de traçat, marcatge i mecanització, realització de les mesures, ajust de l'acabat final).

4.2 Ubicació de les màquines i equips.

(Establiment de la seqüència d'operacions i del procediment, selecció dels materials, accessoris, eines, equips i mitjans auxiliars per al moviment i muntatge, replanteig de la instal·lació *in situ*, ubicació i muntatge de les màquines i equips).

4.3 Control de la instal·lació elèctrica.

(Selecció dels materials, màquines, eines, instruments de mesura i verificació, replanteig de la instal·lació *in situ*, supervisió del muntatge dels suports de les diferents canalitzacions, del muntatge dels quadres elèctrics i xarxes per a les màquines i equips amb les proteccions i sistema d'engegada, de la realització de les connexions elèctriques de màquines, equips i quadres).

4.4 Control de l'ús dels elements de protecció i prevenció.

(Determinació de les especificacions dels mitjans i equips de seguretat i protecció, elaboració de la documentació tècnica (ubicació d'equips d'emergència, els senyals, alarmes i punts de sortida en cas d'emergència en planta), verificació de l'ús dels elements de protecció individual).

6. *Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Interpreta informació professional en llengua anglesa: manuals tècnics, instruccions, catàlegs de productes i/o serveis, articles tècnics, informes, normativa, entre d'altres, aplicant-la a les activitats professionals més habituals.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Aplica a les situacions professionals la informació continguda en textos tècnics o normativa relacionats amb l'àmbit professional.

1.2 Identifica i selecciona amb agilitat els continguts rellevants de novetats, articles, notícies, informes i normativa, sobre diversos temes professionals.

1.3 Analitza detalladament les informacions específiques seleccionades.

1.4 Actua en conseqüència per donar resposta als missatges tècnics rebuts a través de suports convencionals (correu postal, fax) o telemàtics (correu electrònic, web).

1.5 Selecciona i extreu informació rellevant en llengua anglesa, segons prescripcions establertes, per elaborar en llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.

1.6 Completa en llengua anglesa documentació i/o formularis del camp professional habituals.

1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

Aquest resultat d'aprenentatge s'ha d'aplicar en almenys un dels mòduls següents:

Sistemes elèctrics i automàtics.

Equips i instal·lacions tèrmiques.

Energies renovables i eficiència energètica.

Configuració d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS.

Configuració d'instal·lacions frigorífiques.

Configuració d'instal·lacions de fluids.

Planificació del muntatge d'instal·lacions.

Processos de muntatge instal·lacions.

Projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids.

7. *Espais*

Espai formatiu	Superfície m <sup>2</sup>	Superfície m <sup>2</sup>	Grau d'ús
	(30 alumnes)	(20 alumnes)	
Aula polivalent	45	30	10%
Aula tècnica	60	40	50%
Taller d'instal·lacions tèrmiques	180	150	20%
Taller de mecanització d'instal·lacions tèrmiques	120	120	10%
Taller de sistemes elèctrics i automàtics	120	90	10%

8. *Professorat*

## 8.1 Professorat de centres docents dependents del Departament d'Ensenyament

L'atribució docent dels mòduls professionals que constitueixen els ensenyaments d'aquest cicle formatiu correspon als professors del cos de catedràtics d'ensenyament secundari, del cos de professors d'ensenyament secundari i del cos de professors tècnics de formació professional, segons escaigui, de les especialitats establertes a continuació.

Especialitats dels professors amb atribució docent en els mòduls professionals del cicle formatiu de desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids:

Mòdul professional	Especialitat dels professors	Cos
Sistemes elèctrics i automàtics	Organització de projectes de sistemes energètics Sistemes electrotècnics i automàtics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Equips i instal·lacions tèrmiques	Organització de projectes de sistemes energètics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Processos de muntatge d'instal·lacions	Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids	Professors tècnics de formació professional
Representació gràfica d'instal·lacions	Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids Oficina de projectes de fabricació mecànica	Professors tècnics de formació professional
Energies renovables i eficiència energètica	Organització de projectes de sistemes energètics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Configuració d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS	Organització de projectes de sistemes energètics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Configuració d'instal·lacions frigorífiques	Organització de projectes de sistemes energètics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Planificació del muntatge d'instal·lacions	Organització de projectes de sistemes energètics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	Organització de projectes de sistemes energètics Instal·lació i manteniment d'equips tèrmics i de fluids	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari Professors tècnics de formació professional
Formació i orientació laboral	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari

Mòdul professional	Especialitat dels professors	Cos
Empresa i iniciativa emprenedora	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari

## 8.2 Titulacions equivalents a efectes de docència

Cos	Especialitat del professorat	Titulacions
Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari	Formació i orientació laboral	Diplomat o diplomada en ciències empresarials Diplomat o diplomada en relacions laborals Diplomat o diplomada en treball social Diplomat o diplomada en educació social Diplomat o diplomada en gestió i administració pública
Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari	Organització i projectes de sistemes energètics	Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic aeronàutic o enginyera tècnica aeronàutica, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica en obres públiques, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica de telecomunicació, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica naval, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica agrícola, en totes les seves especialitats Enginyer tècnic o enginyera tècnica de mines, en totes les seves especialitats Diplomat o diplomada en màquines navals
Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari	Sistemes electrotècnics i automàtics	Diplomat o diplomada en radioelectrònica naval Enginyer tècnic aeronàutic o enginyera tècnica aeronàutica, especialitat en aeronavegació Enginyer tècnic o enginyera tècnica en informàtica de sistemes Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, especialitat en electricitat, especialitat en electrònica industrial Enginyer tècnic o enginyera tècnica de telecomunicació, en totes les seves especialitats

## 8.3 Professorat de centres de titularitat privada o de titularitat pública diferent del Departament d'Ensenyament

Mòduls professionals	Titulacions
Sistemes elèctrics i automàtics Equips i instal·lacions tèrmiques Energies renovables i eficiència energètica Configuració d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS Configuració d'instal·lacions frigorífiques Configuració d'instal·lacions de fluids Planificació del muntatge d'instal·lacions Formació i orientació laboral Empresa i iniciativa emprenedora	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta, o títol de grau corresponent o altres títols equivalents a efectes de docència

Mòduls professionals	Titulacions
Processos de muntatge d'instal·lacions Representació gràfica d'instal·lacions Projecte d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents

### 9. Convalidacions

9.1 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu de desenvolupament de projectes d'instal·lacions de fluids, tèrmiques i de manutenció a l'empareda de la LOGSE (Decret 195/1997, de 30 de juliol) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquest Decret

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Instal·lacions de fluids Instal·lacions de processos tèrmics	Instal·lacions de fluids Instal·lacions de processos tèrmics	Equips i instal·lacions tèrmiques
Processos i gestió de muntatge d'instal·lacions	Processos i gestió de muntatge d'instal·lacions	Planificació del muntatge d'instal·lacions
Sistemes automàtics en les instal·lacions	Sistemes automàtics en les instal·lacions	Sistemes elèctrics i automàtics
Representació gràfica en instal·lacions	Representació gràfica en instal·lacions	Representació gràfica d'instal·lacions
Projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	Projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	Configuració d'instal·lació de fluids Configuració d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS Configuració d'instal·lacions frigorífiques Energies renovables i eficiència energètica
Tècniques de muntatge d'instal·lacions	Tècniques de muntatge d'instal·lacions	Processos de muntatge d'instal·lacions
Formació en centres de treball	Formació en centres de treball	Formació en centres de treball

### 9.2 Altres convalidacions

Convalidacions entre els crèdits del CFGS desenvolupament de projectes d'instal·lacions de fluids, tèrmiques i de manutenció LOGSE i les unitats formatives del currículum que s'estableixen en aquest Decret.

Crèdits del CFGS desenvolupament de projectes d'instal·lacions de fluids, tèrmiques i de manutenció	Unitats formatives dels mòduls professionals del CFGS desenvolupament d'instal·lacions de fluids tèrmiques i de manutenció
Formació i orientació laboral	Unitats formatives del mòdul de formació i orientació laboral: UF1: incorporació al treball

10. *Correspondències*

10.1 Correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu per a la seva convalidació

Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya	Mòduls professionals
UC_2-1160-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions calorífiques	Equips i instal·lacions tèrmiques Energies renovables i eficiència energètica
UC_2-1164-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions de climatització	Configuració d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS.
UC_2-1165-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions de ventilació extracció	Configuració d'instal·lacions frigorífiques
UC_2-1167-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions frigorífiques	
UC_2-1278-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions de les xarxes i sistemes de distribució de fluids	Configuració d'instal·lacions de fluids
UC_2-1161-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques	Sistemes elèctrics i automàtics
UC_2-1279-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars de xarxes i sistemes de distribució de fluids	Sistemes elèctrics i automàtics
UC_2-1162-11_3. Desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques	Representació gràfica d'instal·lacions
UC_2-1280-11_3. Desenvolupar plànols de xarxes i sistemes de distribució de fluids	Representació gràfica d'instal·lacions
UC_2-1163-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions calorífiques	Planificació del muntatge d'instal·lacions
UC_2-1166-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions de climatització i ventilació extracció	Planificació del muntatge d'instal·lacions
UC_2-1168-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions frigorífiques	Planificació del muntatge d'instal·lacions
UC_2-1281-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols de xarxes i sistemes de distribució de fluids	Planificació del muntatge d'instal·lacions

10.2 Correspondència dels mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a l'acreditació

Mòduls professionals	Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya
Equips i instal·lacions tèrmiques Energies renovables i eficiència energètica Configuració d'instal·lacions de climatització, calefacció i ACS	UC_2-1160-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions calorífiques UC_2-1164-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions de climatització UC_2-1165-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions de ventilació-extracció
Configuració d'instal·lacions frigorífiques	UC_2-1167-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions frigorífiques
Configuració d'instal·lacions de fluids	UC_2-1278-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions de les xarxes i sistemes de distribució de fluids
Sistemes elèctrics i automàtics	UC_2-1161-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars d'instal·lacions tèrmiques UC_2-1279-11_3. Determinar les característiques d'instal·lacions elèctriques auxiliars de xarxes i sistemes de distribució de fluids



---

Mòduls professionals	Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya
Representació gràfica d'instal·lacions	UC_2-1162-11_3. Desenvolupar plànols d'instal·lacions tèrmiques UC_2-1280-11_3. Desenvolupar plànols de xarxes i sistemes de distribució de fluids
Planificació del muntatge d'instal·lacions	UC_2-1163-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions calorífiques UC_2-1166-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions de climatització i ventilació-extracció UC_2-1168-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols d'instal·lacions frigorífiques UC_2-1281-11_3. Planificar i especificar el muntatge, proves i protocols de xarxes i sistemes de distribució de fluids

---

(12.277.076)

---