

## DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT

### DECRET

*112/2012, de 2 d'octubre, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà de soldadura i caldereria.*

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 a l'establiment dels 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 el Decret 284/2011, d'1 de març, ha establert l'ordenació general de la formació professional inicial.

El Reial decret 1692/2007, de 14 de desembre, ha establert el títol de tècnic o tècnica en soldadura i caldereria i se n'han fixat els ensenyaments mínims.

Mitjançant el Decret 28/2010, de 2 de març, s'han 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 mitjà de soldadura i caldereria que condueix a l'obtenció del títol corresponent de tècnic o tècnica.

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 educatiu. 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 mitjà de soldadura i caldereria, que permet obtenir el títol de tècnic o tècnica regulat pel Reial decret 1692/2007, de 14 de desembre.

## 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 de 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 corresponents 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 síntesi 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 d'allò establert en el mateix mòdul professional de síntesi.

## 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. El títol de tècnic o tècnica en soldadura i caldereria permet accedir mitjançant una prova, amb 18 anys complerts, i sens perjudici de l'exempció corresponent, a tots els cicles formatius de grau superior de la mateixa família professional i a altres cicles formatius relacionats que es determinin.

2. El títol de tècnic o tècnica en soldadura i caldereria permet l'accés a totes les modalitats de batxillerat, d'acord amb el que disposen l'article 44.1 de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, i l'article 34.2 del Reial decret 1147/2011, de 29 de juliol.

#### 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 integren 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

##### *Vinculació amb capacitats professionals*

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 precisen 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.

#### DISPOSICIÓ ADDICIONAL

D'acord amb el que disposa el Reial decret 1692/2007, de 14 de desembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic en soldadura i caldereria 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

—1 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 14 del Reial decret 1692/2007, de 14 de desembre.

—2 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 12/1999, de 26 de gener, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà de soldadura i caldereria.

#### DISPOSICIONS FINALS

—1 La consellera d'Ensenyament pot desenvolupar 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.

—2 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, respectant els mòduls professionals establerts, en el cas de persones individuals i de centres educatius concrets, respectivament.

Barcelona, 2 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: soldadura i caldereria.
- 1.2 Nivell: formació professional de grau mitjà.
- 1.3 *Durada*: 2.000 hores.
- 1.4 Família professional: fabricació mecànica.
- 1.5 Referent europeu: CINE-3 (Classificació internacional normalitzada de l'educació).

##### —2 *Perfil professional*

El perfil professional del títol de tècnic o tècnica en soldadura i caldereria 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 executar els processos de fabricació, muntatge i reparació d'elements de caldereria, canonades, estructures metàl·liques i tancaments metàl·lics aplicant-hi les tècniques de soldadura mecanitzat i conformació, i complint les especificacions de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental.

###### 2.2 Competències professionals, personals i socials.

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

- a) Determinar processos de fabricació de construccions metàl·liques partint de la informació tècnica inclosa en els plànols de fabricació, normes i catàlegs.
- b) Condicionar l'àrea de treball, preparant i seleccionant materials, eines, instruments, equips, elements de muntatge i protecció, partint de la informació tècnica del procés que es desenvoluparà.
- c) Preparar els sistemes automàtics de màquines i estris de tall, mecanització i conformació de xapes, perfils i canonada, en funció de les fases del procés i de les operacions que es realitzaran.
- d) Construir plantilles, estris, llits i suports partint de les especificacions tècniques de fabricació.
- e) Obtenir elements de construccions metàl·liques traçant, tallant, mecanitzant i conformant xapes, perfils i canonada, segons les especificacions tècniques i els procediments de fabricació.
- f) Verificar els productes fabricats, fent servir els instruments de mesura, utilitzant procediments definits i segons les especificacions establertes.

- g) Muntar i posicionar estructures i canonades, segons els procediments de muntatge i complint especificacions tècniques.
- h) Unir components de construccions metàl·liques, mitjançant soldadura oxi-acetilènica, elèctrica per arc i resistència, d'acord amb les especificacions del producte i procés.
- i) Tallar per oxigàs components i elements de construccions metàl·liques seguint els requeriments del procés.
- j) Protegir les canonades realitzant el tractament de protecció requerit segons les especificacions i ordres de treball.
- k) Realitzar el manteniment de primer nivell en màquines i equips de soldadura i caldereria, d'acord amb la fitxa de manteniment.
- l) Aplicar procediments de qualitat, prevenció de riscos laborals i mediambientals, d'acord amb els processos de soldadura i caldereria.
- m) Verificar que les estructures o canonades s'ajusten a les especificacions establertes, mitjançant la realització de les proves de resistència estructural i d'estanquitat requerides.
- n) Reparar elements de construccions metàl·liques aconseguint la qualitat requerida.
- o) Resoldre les incidències relatives a la seva activitat, identificant-ne les causes que els provoquen i prenent decisions de forma responsable.
- p) Adaptar-se a diferents llocs de treball i noves situacions laborals, originats per canvis tecnològics i organitzatius en els processos productius.
- q) Complir els objectius de la producció, col·laborant amb l'equip de treball i actuant conforme als principis de responsabilitat i tolerància.
- r) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de les relacions laborals, d'acord amb la legislació vigent.
- s) Gestionar la pròpia carrera professional, analitzant les oportunitats d'ocupació, autoocupació i aprenentatge.
- t) Crear i gestionar una petita empresa, realitzant-ne un estudi de viabilitat de productes, de planificació de la producció i de comercialització.
- u) Participar de forma activa en la vida econòmica, social i cultural, amb una actitud crítica i responsable.
- v) Interpretar en llengua anglesa documents tècnics senzills i les comunicacions bàsiques en els circuits d'una empresa del sector de les indústries transformadores de metalls.

### 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 del 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: soldadura.

Unitats de competència:

UC\_2-0098-21\_2: realitzar soldadures per oxigàs

UC\_2-0098-22\_2: realitzar projeccions tèrmiques per oxigàs

Es relacionen amb:

UC0098\_2: realitzar soldadures i projeccions tèrmiques per oxigàs

UC\_2-0099-11\_2: realitzar soldadures amb arc elèctric i elèctrode revestit

Es relaciona amb:

UC0099\_2: realitzar soldadures amb arc elèctric i elèctrode revestit

UC\_2-0100-11\_2: realitzar soldadures amb arc sota gas protector i elèctrode no consumible (TIG)

Es relaciona amb:

UC0100\_2: realitzar soldadures amb arc sota gas protector i elèctrode no consumible (TIG)

UC\_2-0101-21\_2: realitzar soldadures amb arc elèctric, sota gas protector i elèctrode consumible (MIG/MAG)

UC\_2-0101-22\_2: realitzar projeccions tèrmiques amb arc elèctric

Es relacionen amb:

UC0101\_2: realitzar soldadures amb arc elèctric, sota gas protector i elèctrode consumible (MIG/MAG) i projeccions tèrmiques amb arc elèctric

UC\_1-9997-11\_2: realitzar operacions de tall tèrmic i mecànic

Qualificació completa: caldereria, serralleria i muntatge de construccions metàl·liques.

Unitats de competència:

UC\_2-1139-11\_2: traçar i tallar xapes i perfils

Es relaciona amb:

UC1139\_2: traçar i tallar xapes i perfils

UC\_2-1140-11\_2: mecanitzar i conformar xapes i perfils

Es relaciona amb:

UC1140\_2: mecanitzar i conformar xapes i perfils

UC\_2-1141-11\_2: muntar i instal·lar elements i estructures de serralleria i construccions metàl·liques

Es relaciona amb:

UC1141\_2: muntar i instal·lar elements i estructures de serralleria i construccions metàl·liques

Qualificació completa: fabricació i muntatge d'instal·lacions de canonada industrial

Unitats de competència:

UC\_2-1142-11\_2: traçar i mecanitzar canonades

Es relaciona amb:

UC1142\_2: traçar i mecanitzar canonades

UC\_2-1143-11\_2: conformar i armar canonades

Es relaciona amb:

UC1143\_2: conformar i armar canonades

UC\_2-1144-11\_2: muntar instal·lacions de canonada

Es relaciona amb:

UC1144\_2: muntar instal·lacions de canonada

#### —4 *Camp professional*

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

Aquest professional exercirà l'activitat principalment en les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, relacionades amb els subsectors de construccions metàl·liques navals i de fabricació de vehicles de transport enquadrats en el sector industrial.

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

- a) Personal soldador i oxitallador.
- b) Personal operador de projecció tèrmica.
- c) Personal xapista i calderer.
- d) Personal muntador d'estructures metàl·liques.

- e) Personal muntador de tancaments metàl·lics.
- f) Personal tuber industrial d'indústria pesant.

#### —5 *Currículum*

##### 5.1 Objectius generals del cicle formatiu.

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

- a) Identificar i analitzar les fases de fabricació de construccions metàl·liques, interpretant-ne les especificacions tècniques i caracteritzant-ne cadascuna de les fases, per establir el procés més adequat.
- b) Seleccionar eines i equips, relacionant les característiques tecnològiques i el funcionament dels equips amb les necessitats del procés, per condicionar l'àrea de treball.
- c) Reconèixer les característiques dels programes de control numèric, robots i manipuladors, relacionant-ne els llenguatges de programació amb les seves aplicacions per preparar màquines i sistemes.
- d) Analitzar les tècniques de traç, tall, mecanització i conformació, i manipulació dels controls de les màquines, justificant-ne la seqüència operativa per obtenir productes de construccions metàl·liques.
- e) Identificar les fases i operacions que cal realitzar, analitzant-ne els procediments de treball i la normativa per muntar estructures metàl·liques i canonades.
- f) Identificar els valors dels paràmetres de treball, analitzant-ne el procés de soldadura o de tall, per preparar i posar a punt els equips de soldadura o de tall.
- g) Reconèixer i manejar els equips de soldadura o tall, descrivint-ne la seqüència operativa per unir, tallar o reparar components de construccions metàl·liques.
- h) Reconèixer les tècniques d'assajos, relacionant-les amb les prescripcions de resistència estructural i d'estanquitat que cal complir, per verificar la conformitat de productes i instal·lacions.
- i) Mesurar paràmetres de components de construccions metàl·liques, calculant-ne el valor i comparant-lo amb les especificacions tècniques per verificar la seva conformitat.
- j) Identificar els tractaments de protecció, relacionant-los amb les característiques del producte acabat, per protegir canonades.
- k) Identificar les necessitats de manteniment de màquines i equips, justificant-ne la importància per assegurar la funcionalitat.
- l) Reconèixer i valorar contingències, determinant les causes que les provoquen i descrivint-ne les accions correctores, per resoldre les incidències associades a l'activitat professional.
- m) Analitzar i descriure els procediments de qualitat, prevenció de riscos laborals i ambientals, assenyalant les accions a realitzar en els casos definits per actuar d'acord amb normes estandarditzades.
- n) Valorar les activitats de treball en un procés productiu, identificant-ne l'aportació al procés global per aconseguir els objectius de la producció.
- o) Identificar i valorar les oportunitats d'aprenentatge i ocupació, analitzant-ne les ofertes i demandes del mercat laboral per gestionar la pròpia carrera professional.
- p) Reconèixer les oportunitats de negoci, identificant i analitzant demandes del mercat per crear i gestionar una petita empresa.
- q) Reconèixer els 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.
- r) Reconèixer i seleccionar el vocabulari tècnic bàsic i les expressions més habituals en llengua anglesa per interpretar documentació tècnica senzilla i comunicar-se en situacions quotidianes a l'empresa.

##### 5.2 Relació dels mòduls professionals i unitats formatives.

*Mòdul professional 1: interpretació gràfica*

*Durada: 132 hores*

*Hores de lliure disposició: 33 hores*

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: interpretació gràfica. 66 hores

UF 2: representació gràfica. 33 hores

*Mòdul professional 2: traçat, tall i conformació**Durada:* 165 hores*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen*Unitats formatives que el componen:*

UF1: preparació i organització del treball. 20 hores

UF2: traçat i marcatge. 30 hores

UF3: tall tèrmic i mecànic. 20 hores

UF4: conformació tèrmica i mecànica. 95 hores

*Mòdul professional 3: mecanització**Durada:* 165 hores*Hores de lliure disposició:* 33 hores*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: operacions manuals de mecanitzat. 44 hores

UF 2: mecanització amb màquines convencionals i de CNC. 88 hores

*Mòdul professional 4: soldadura en atmosfera natural**Durada:* 264 hores*Hores de lliure disposició:* 33 hores*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit. 180 hores

UF 2: soldadura i projecció tèrmica per oxigàs. 51 hores

*Mòdul professional 5: soldadura en atmosfera protegida**Durada:* 264 hores*Hores de lliure disposició:* 33 hores*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: soldadura TIG. 143 hores

UF 2: soldadura MIG/MAG. 77 hores

UF 3: projecció tèrmica amb arc elèctric. 11 hores

*Mòdul professional 6: muntatge**Durada:* 198 hores*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: planificació i preparació del muntatge. 22 hores

UF 2: realització del muntatge. 131 hores

UF 3: reparació i acabat de construccions metàl·liques. 45 hores

*Mòdul professional 7: metrologia i assajos**Durada:* 99 hores*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: metrologia. 33 hores

UF 2: assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius. 33 hores

UF 3: control de processos. 22 hores

UF 4: sistemes i models de gestió de qualitat. 11 hores

*Mòdul professional 8: formació i orientació laboral.**Durada:* 99 hores*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

*Mòdul professional 9: empresa i iniciativa emprenedora**Durada:* 66 hores



*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen  
*Unitats formatives que el componen:*  
UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

*Mòdul professional 10:* anglès tècnic  
*Durada:* 99 hores  
*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen  
*Unitats formatives que el componen:*  
UF 1: anglès tècnic. 99 hores

*Mòdul professional 11:* síntesi  
*Durada:* 66 hores  
*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen  
*Unitats formatives que el componen:*  
UF 1: síntesi. 66 hores

*Mòdul professional 12:* formació en centres de treball  
*Durada:* 383 hores  
*Hores de lliure disposició:* no se n'assignen

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

#### MÒDUL PROFESSIONAL 1: INTERPRETACIÓ GRÀFICA

*Durada:* 132 hores  
*Hores de lliure disposició:* 33 hores  
*Unitats formatives que el componen:*  
UF 1: interpretació gràfica. 66 hores  
UF 2: representació gràfica. 33 hores

*UF 1: interpretació gràfica*  
*Durada:* 66 hores

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

1. Determina la forma i dimensions de productes a construir, interpretant la simbologia representada als plànols de fabricació.

#### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Reconeix els diferents sistemes de representació gràfica.
- 1.2 Descriu els diferents formats de plànols emprats en fabricació mecànica.
- 1.3 Interpreta el significat de les línies representades al plànol (arestes, eixos, auxiliars, etc.).
- 1.4 Interpreta la forma de l'objecte representat en les vistes o sistemes de representació gràfica.
- 1.5 Identifica els talls i seccions representats als plànols.
- 1.6 Interpreta les diferents vistes, seccions i detalls dels plànols, determinant la informació que contenen.
- 1.7 Caracteritza les formes normalitzades de l'objecte representat (rosques, soldadures, entalladures i altres).

2. Identifica toleràncies de formes i dimensions i altres característiques dels productes que es volen fabricar, analitzant i interpretant la informació tècnica continguda en els plànols de fabricació.

#### *Criteris d'avaluació*

- 2.1 Identifica els elements normalitzats que formen part del conjunt.
- 2.2 Interpreta les dimensions i toleràncies (dimensionals, geomètriques i superficials) de fabricació dels objectes representats.
- 2.3 Identifica els materials de l'objecte representat.
- 2.4 Identifica els tractaments tèrmics i superficials de l'objecte representat.
- 2.5 Determina els elements d'unió.

2.6 Valora la influència de les dades determinades en la qualitat del producte acabat.

3. Realitza croquis d'utilatge i eines per a l'execució dels processos, definint-ne les solucions constructives en cada cas.

*Críteris d'avaluació*

3.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar la solució constructiva.

3.2 Prepara els instruments de representació i suports necessaris.

3.3 Realitza el croquis de la solució constructiva de l'utilatge o eina segons les normes de representació gràfica.

3.4 Representa el croquis, forma, dimensions (cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials), tractaments, elements normalitzats i materials.

3.5 Realitza un croquis complet de manera que permeti el desenvolupament i construcció de l'utilatge.

3.6 Proposa possibles millores dels utensilis i eines disponibles.

4. Interpreta esquemes d'automatització de màquines i equips, identificant els elements representats en instal·lacions pneumàtiques, hidràuliques, elèctriques, programables i no programables.

*Críteris d'avaluació*

4.1 Interpreta la simbologia utilitzada per representar elements electrònics, elèctrics, hidràulics i pneumàtics.

4.2 Relaciona els components utilitzats en automatització amb els símbols de l'esquema d'instal·lació.

4.3 Identifica les referències comercials dels components de la instal·lació.

4.4 Identifica els valors de funcionament de la instal·lació i les seves toleràncies.

4.5 Identifica les connexions i etiquetes de connexions de la instal·lació.

4.6 Identifica els comandaments de regulació del sistema.

*Continguts*

1. Determinació de formes i dimensions representades en plànols de fabricació:

1.1 Interpretació de plànols de fabricació.

1.2 Normes de dibuix industrial.

1.3 Plànols de conjunt i espejament.

1.4 Vistes.

1.5 Talls i seccions.

1.6 Desenvolupament metòdic del treball.

2. Identificació de toleràncies de dimensions i formes:

2.1 Interpretació dels símbols utilitzats en plànols de fabricació.

2.2 Acotació.

2.3 Representació de toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials.

2.4 Representació d'elements d'unió.

2.5 Representació de materials.

2.6 Representació de tractaments tèrmics, termoquímics, electroquímics.

2.7 Representació de formes normalitzades (xavetes, rosques, guies, soldadures i d'altres).

3. Croquitxació d'utilatge i eines:

3.1 Tècniques de croquitxació a mà alçada.

3.2 Croquitxació a mà alçada de solucions constructives d'eines i utilatge per a processos de fabricació.

4. Interpretació d'esquemes d'automatització:

4.1 Identificació de components en esquemes pneumàtics, hidràulics, elèctrics i programables.

4.2 Simbologia d'elements pneumàtics, hidràulics, elèctrics, electrònics i programables.

- 4.3 Simbologia de connexions entre components.
- 4.4 Etiquetes de connexions.

*UF 2: representació gràfica*

*Durada:* 33 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Realitza dibuixos de peces, utilitatge i eines en dues dimensions, en suport informàtic, amb un programa de dibuix assistit per ordinador (CAD).

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Selecciona el sistema de representació gràfica més adequat per representar la solució constructiva.
- 1.2 Prepara els instruments de representació i suports necessaris.
- 1.3 Realitza el dibuix de la solució constructiva de la peça, utilitatge o eina segons les normes de representació gràfica.
- 1.4 Dibuixa la forma, dimensions (cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials), tractaments, elements normalitzats, i materials.
- 1.5 Realitza un dibuix complet de manera que permeti el desenvolupament i construcció de la peça, utilitatge o eina.
- 1.6 Proposa possibles millores dels utensilis i eines disponibles.
- 1.7 Realitza els plànols de vistes i seccions en CAD.
- 1.8 Acota amb la simbologia corresponent els plànols de les peces.
- 1.9 Selecciona correctament els diferents tipus d'elements mecànics normalitzats a partir de catàlegs comercials.
- 1.10 Representa correctament els elements mecànics normalitzats i les unions.

*Continguts*

- 1. Dibuix de peces, utilitatge i eines:
  - 1.1 Representació gràfica amb CAD.
  - 1.2 Dibuix geomètric.
  - 1.3 Vistes i seccions.
  - 1.4 Acotació i simbologia.
  - 1.5 Selecció i representació de productes mecànics normalitzats.
  - 1.6 Rosques. Cargols. Femelles. Volanderes.
  - 1.7 Engranatges rectes.
  - 1.8 Engranatges helicoidals.
  - 1.9 Engranatges cònics.
  - 1.10 Vis sense fi (cargol sense fi) i corona.
  - 1.11 Pinyó i cremallera.
  - 1.12 Coixinets.
  - 1.13 Rodaments.
  - 1.14 Acoblaments i embragatges.

MÒDUL PROFESSIONAL 2: TRAÇAT, TALL I CONFORMAT

*Durada:* 165 hores

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

*Unitats formatives que el componen:*

UF1: preparació i organització del treball. 20 hores

UF2: traçat i marcatge. 30 hores

UF3: tall tèrmic i mecànic. 20 hores

UF4: conformació tècnica i mecànica. 95 hores

*UF1: preparació i organització del treball*

*Durada:* 20 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Analitza la documentació tècnica utilitzada en caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades a fi d'obtenir les dades necessàries per realitzar les operacions de traçat, tall i conformació.

*Críteris d'avaluació*

- 1.1 Identifica la simbologia i les especificacions tècniques que estiguin relacionades amb les operacions de traçat, tall i conformació.
  - 1.2 Identifica el full de procés de treball i el relaciona amb el plànol o plànols corresponents de traçat, tall i conformació de xapes, tubs i perfils.
  - 1.3 Descriu les plantilles o estris necessaris per al traçat, tall i conformació de xapes, tubs i perfils.
  - 1.4 Elabora croquis de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades, a partir de les dades preses en obra, aportant-hi solucions constructives i determinant-ne les especificacions, característiques, disposició i dimensions.
  - 1.5 Identifica els temps previstos per a la realització de les diferents operacions de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada.
  - 1.6 Descriu les necessitats de manteniment de primer nivell d'equips, màquines i estris.
2. Organitza el seu treball en l'execució del traçat, tall i conformació, descrivint la seqüència de les operacions a realitzar.

*Críteris d'avaluació*

- 2.1 Seqüència les operacions de preparació de les màquines en funció de les característiques del procés a realitzar.
  - 2.2 Identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.
  - 2.3 Relaciona les necessitats de materials i recursos necessaris en cada etapa.
  - 2.4 Explica les mesures de seguretat exigibles en l'ús dels diferents equips de mecanització.
  - 2.5 Determina la recollida selectiva de residus.
  - 2.6 Identifica els equips de protecció individual per a cada activitat.
  - 2.7 Obté els indicadors de qualitat a tenir en compte en cada operació.
3. Prepara materials, equips i màquines per a traçar, tallar i conformar xapes, perfils i canonades, definint-ne les funcions i relacionant-les amb les formes o peces a obtenir.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Interpreta la documentació tècnica i de processos dels productes i equips a preparar.
- 3.2 Identifica el material en funció de les seves dimensions i qualitat segons les instruccions de treball.
- 3.3 Identifica les màquines, equips, estris, plantilles i utilitatge necessaris per al traçat, tall o conformació a realitzar.
- 3.4 Prepara els equips, màquines, accessoris i serveis auxiliars per utilitzar sota les normes de seguretat exigides.
- 3.5 Defineix els materials, formes i dimensions de les plantilles i estris en funció del procés de fabricació que es farà servir.
- 3.6 Elabora les plantilles o estris necessaris per obtenir les formes requerides segons els plànols o necessitats de muntatge o reparació.
- 3.7 Defineix les funcions específiques de cada màquina o equip.
- 3.8 Programa i prepara màquines de marcatge, traçat i tall per CNC segons les especificacions del procés, per obtenir les formes o la peça requerida.
- 3.9 Identifica el zero de la peça i verifica per simulació en buit la correcta execució del programa CNC.
- 3.10 Munta i ajusta els estris de tall segons especificacions del procés.
- 3.11 Interpreta les pautes de control a tenir en compte en cada operació.
- 3.12 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i neteja.
- 3.13 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

*Continguts*

1. Anàlisi de la documentació tècnica:
  - 1.1 Simbologia emprada en els processos de traçat, tall i conformació.

- 1.2 Normativa emprada en els processos de traçat, tall i conformació de xapes, tubs i perfils.
- 1.3 Fulls de procés de treball.
- 1.4 Catàlegs de materials.
- 1.5 Temps de processos.
- 1.6 Anàlisi i estudi de sistemes reticulars d'estructures metàl·liques.
- 1.7 Suports de bigues.
- 1.8 Armament de conjunts.
- 1.9 Productes de caldereria, serralleria i estructures metàl·liques i canonades.
2. Organització del treball:
  - 2.1 Distribució de càrregues de treball.
  - 2.2 Mesures de prevenció i de tractament de residus.
  - 2.3 Qualitat, normatives i catàlegs.
  - 2.4 Planificació de les tasques.
  - 2.5 Valoració de l'ordre i la neteja durant les fases del procés.
3. Preparació de materials, equips i màquines:
  - 3.1 Interpretació dels documents de treball.
  - 3.2 Equips, eines i estris de traçat, tall tèrmic i mecànic i conformació.
  - 3.3 Valoració dels temps de les diverses fases i operacions del treball.
  - 3.4 Muntatge i ajust de les màquines i l'utilitatge.
  - 3.5 Plantilles i eines per a traçat i conformació.
  - 3.6 Plantilles i eines per a fabricació, transport i muntatge.
  - 3.7 Traçat i conformació de les plantilles i eines.
  - 3.8 Programació CNC. Maneig i ús del control numèric. Autoaprenentatge.
- Recerca d'informació.
  - 3.9 Identificació i resolució de problemes.
  - 3.10 Catàlegs de materials.
  - 3.11 Llenguatges de programació CNC. Seqüenciació d'instruccions. Codificació de funcions.
  - 3.12 Materials utilitzats en caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades: característiques i propietats. Formes comercials.

*UF2: traçat i marcatge*

*Durada: 30 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Traça i marca desenvolupaments de formes geomètriques i interseccions sobre xapes, perfils comercials i tubs, determinant- les formes que es poden construir i aplicant-hi les tècniques de traçat i marcatge.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Interpreta la documentació tècnica i del procés del producte a traçar.
- 1.2 Selecciona els materials a utilitzar i el procediment gràfic en funció de les formes i dimensions dels desenvolupaments geomètrics a obtenir.
- 1.3 Aplica els procediments gràfics per obtenir desenvolupaments de formes geomètriques (xapes, perfils comercials, tubs i plantilles).
- 1.4 Selecciona els instruments de traçar i marcar necessaris en cada cas.
- 1.5 Dedueix les correccions necessàries en el traçat en funció de les deformacions que poden sofrir els elements en el seu procés constructiu.
- 1.6 Traça tenint en compte les variables del procés constructiu: preparació de vores, tipus de tall, sagnat del tall i criteris de màxim aprofitament del material.
- 1.7 Verifica que els traçats i marcatges realitzats compleixen les especificacions definides.
- 1.8 Explica les mesures de seguretat exigibles en l'ús dels diferents equips de traçat.
- 1.9 Realitza el manteniment dels instruments i estris de traçar.
- 1.10 Buidia la zona de treball i recull el material i equip utilitzat.

### *Continguts*

1. Traçat de desenvolupaments de formes geomètriques i marcatge dels elements:
  - 1.1 Interpretació del procés i dels documents tècnics de traçat.
  - 1.2 Materials utilitzats en caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades: característiques i propietats. Formes comercials.
  - 1.3 Muntatge i fixació de les peces, estris i accessoris.
  - 1.4 Dibuix de desenvolupaments i interseccions de caldereria, canonada, plantilles, utilatge i perfils per als diferents procediments. Equips i mitjans. Tècnica operatòria. Variables que hi intervenen.
  - 1.5 Marcatge per a la identificació de xapes, perfils, canonada i elements.
  - 1.6 Variables del procés de fabricació a tenir en compte en el traçat.
  - 1.7 Deformacions produïdes en el procés constructiu i la seva consideració en el traçat.
  - 1.8 Verificació del traçat: tècniques de verificació i control. Instruments de verificació.
  - 1.9 Actitud ordenada i metòdica en la realització de les tasques.
  - 1.10 Autonomia i iniciativa personal. Proposta d'alternatives i millores.
  - 1.11 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 1.12 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
  - 1.13 Equips de protecció individual.
  - 1.14 Manteniment de màquines i estris de traçat.
  - 1.15 Pla de manteniment i documents de registre. Planificació de l'activitat.

### *UF 3: tall tèrmic i mecànic*

*Durada:* 20 hores

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

1. Opera equips i màquines de tall tèrmic i mecànic, tant convencionals com de control numèric (CNC), identificant-ne els paràmetres a controlar i relacionant-los amb el producte a obtenir.

#### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Interpreta la documentació tècnica del producte a tallar i del procés de tall tèrmic i mecànic.
- 1.2 Selecciona els materials a utilitzar i els diferents procediments de tall tèrmic i mecànic en funció dels resultats que es pretenen obtenir.
- 1.3 Posa al punt els equips de tall tèrmic i mecànic, introduint els paràmetres del procés en les màquines, comprovant que les eines i estris seleccionats compleixen les condicions òptimes d'ús.
- 1.4 Col·loca i fixa la xapa, tub o perfil adequat, de manera que es garanteixi la precisió del tall i grau d'acabat requerit a la peça.
- 1.5 Aplica les tècniques i opera els equips i els mitjans de tall tèrmic i mecànic per tallar elements de caldereria, serralleria i construccions metàl·liques i canonada, obtenint-ne les diverses formes i dimensions amb la qualitat requerida i complint les normes d'ús.
- 1.6 Corregeix les desviacions del procés manual o, si s'escau, automàtic, actuant sobre la màquina, eina o programa de CNC de tall tèrmic i mecànic.
- 1.7 Verifica que les característiques de l'element obtingut s'ajusten a les especificacions tècniques.
- 1.8 Descriu les deformacions que es produeixen en aplicar tècniques de tall tèrmic i mecànic a diversos elements.
- 1.9 Identifica possibles defectes i, si s'escau, els relaciona amb les causes que els provoquen.
- 1.10 Deixa la màquina llesta per al seu ús posterior, buida la zona de treball i recull el material i equip utilitzat.
- 1.11 Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los en les operacions de tall tèrmic i mecànic.

1.12 Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i el seu utilatge relacionant-lo amb la seva funcionalitat en les operacions de tall tèrmic i mecànic.

#### *Continguts*

1. Tall tèrmic i mecànic:
  - 1.1 Interpretació del procés de treball i dels documents dels equips i màquines.
  - 1.2 Equips i mitjans. Tècnica operatòria. Variables que intervenen.
  - 1.3 Muntatge i fixació de les peces, estris i accessoris.
  - 1.4 Aplicació de tècniques de tall tèrmic i mecànic.
  - 1.5 Verificació de les peces: tècniques de verificació i control. Instruments de verificació. Anàlisi de defectes.
  - 1.6 Actitud ordenada i metòdica en la realització de les tasques.
  - 1.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 1.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
  - 1.9 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines de tall tèrmic i mecànic.
  - 1.10 Equips de protecció individual.
  - 1.11 Manteniment de màquines de tall tèrmic i mecànic.
  - 1.12 Greixatges, nivells de líquid i alliberament de residus.
  - 1.13 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 1.14 Pla de manteniment i documents de registre. Planificació de l'activitat.

#### *UF 4: conformació tèrmica i mecànica*

*Durada:* 95 hores

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

1. Opera equips i màquines de conformació i redreçament tèrmic i mecànic, tant convencionals com de CNC, identificant-ne els paràmetres a controlar i relacionant-los amb el producte a obtenir.

#### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Interpreta la documentació tècnica del producte a conformar o redreçar i del procés de conformació i redreçament tèrmic i mecànic.
- 1.2 Selecciona els materials a utilitzar i els diferents procediments de redreçament i conformació tèrmica i mecànica en funció dels resultats que es pretenen obtenir.
- 1.3 Posa al punt els equips de conformació i redreçament tèrmic i mecànic, introduint els paràmetres del procés en les màquines, comprovant que les eines i estris seleccionats compleixen les condicions òptimes d'ús.
- 1.4 Col·loca i fixa la xapa, tub o perfil adequat, de manera que es garanteixi la precisió de la conformació i el redreçament tèrmic i mecànic i grau d'acabat requerit a la peça.
- 1.5 Aplica les tècniques i opera els equips i els mitjans per conformar i redreçar per procediments tèrmics i mecànics elements de caldereria, serralleria i construccions metàl·liques i canonada, obtenint les distintes formes i dimensions amb la qualitat requerida i complint les normes d'ús.
- 1.6 Corregeix les desviacions del procés manual o, si s'escau, automàtic, actuant sobre la màquina, eina o programa de CNC.
- 1.7 Verifica que les característiques de l'element obtingut s'ajusten a les especificacions tècniques.
- 1.8 Descriu les deformacions que es produeixen en aplicar tècniques de línies i punts de calor a diferents elements.
- 1.9 Identifica possibles defectes i, si s'escau, els relaciona amb les causes que els provoquen.
- 1.10 Deixa la màquina llesta per al seu ús posterior, buida la zona de treball i recull el material i equip utilitzat.
- 1.11 Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los en les operacions de tall tèrmic i mecànic.

1.12 Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, eines i el seu utilatge relacionant-lo amb la seva funcionalitat en les operacions de tall tèrmic i mecànic.

#### *Continguts*

1. Conformació i redreçament tèrmic i mecànic:
  - 1.1 Interpretació del procés de treball i dels documents dels equips i màquines.
  - 1.2 Equips i mitjans. Tècnica operatòria. Variables que intervenen.
  - 1.3 Muntatge i fixació de les peces, estris i accessoris.
  - 1.4 Aplicació de tècniques de conformació i redreçament tèrmic i mecànic.
  - 1.5 Verificació de les peces: tècniques de verificació i control. Instruments de verificació. Anàlisi de defectes.
  - 1.6 Actitud ordenada i metòdica en la realització de les tasques.
  - 1.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 1.8 Compliment de la normativa de protecció ambiental.
  - 1.9 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines de tall tèrmic i mecànic.
  - 1.10 Equips de protecció individual.
  - 1.11 Manteniment de màquines de conformació i redreçament tèrmic i mecànic.
  - 1.12 Greixatges, nivells de líquid i alliberament de residus.
  - 1.13 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 1.14 Pla de manteniment i documents de registre. Planificació de l'activitat.

#### MÒDUL PROFESSIONAL 3: MECANITZACIÓ

*Durada:* 165 hores

*Hores de lliure disposició:* 33 hores

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: operacions manuals de mecanització. 44 hores

UF 2: mecanització amb màquines convencionals i de CNC. 88 hores

*UF 1: operacions manuals de mecanització*

*Durada:* 44 hores

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

1. Prepara materials, equips, eines i elements de protecció, identificant-ne els paràmetres que s'han d'ajustar i la seva relació amb les característiques del producte a obtenir.

##### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Selecciona els materials, les eines i/o l'utilatge en funció de les característiques del producte a obtenir.
- 1.2 Descriu els diversos components que formen un equip manual de mecanització, així com l'utilatge i els accessoris, la funció de cadascun d'ells i la interrelació que tenen.
- 1.3 Munta les eines, utilatge i accessoris apropiats.
- 1.4 Introdueix els paràmetres del procés de mecanització.
- 1.5 Munta la peça sobre l'utilatge amb la precisió exigida.
- 1.6 Prepara l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i neteja.
- 1.7 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

2. Realitza operacions manuals de mecanització, relacionant els procediments amb el producte a obtenir i aplicant-hi les tècniques operatives.

##### *Criteris d'avaluació*

- 2.1 Descriu els procediments per obtenir peces per mecanització.
- 2.2 Tria l'equip d'acord amb les característiques del material i exigències requerides.



- 2.3 Aplica la tècnica operativa necessària per executar el procés, obtenint la peça definida amb la qualitat requerida.
- 2.4 Comprova les característiques de les peces mecanitzades.
- 2.5 Analitza les diferències entre el procés definit i el realitzat.
- 2.6 Identifica les deficiències causades per les eines, les condicions de tall i el material.
- 2.7 Manté una actitud d'atenció, interès, meticulositat, ordre i responsabilitat durant la realització de les tasques.

3. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, equips i eines manuals, relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell d'eines, màquines i equips manuals.
- 3.2 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
- 3.3 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 3.4 Verifica i manté els nivells dels lubricants.
- 3.5 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 3.6 Registra els controls i revisions efectuades per assegurar la traçabilitat de les operacions de manteniment.
- 3.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell en els temps establerts.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

*Críteris d'avaluació*

- 4.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposen la manipulació dels diferents materials, eines, utilitatge, màquines i mitjans de transport.
- 4.2 Opera amb les màquines respectant-ne les normes de seguretat.
- 4.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, i màquines de mecanització.
- 4.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, aturades d'emergència, entre altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre altres) que s'han de fer servir en les diverses operacions manuals de mecanització.
- 4.5 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 4.6 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

*Continguts*

1. Preparació de materials, equips i màquines:
  - 1.1 Materials normalitzats: classificació, codificació i condicions de mecanització.
  - 1.2 Interpretació dels documents de treball.
  - 1.3 Característiques de les màquines utilitzades en les operacions manuals de mecanització.
  - 1.4 Equips, eines i estris per a la mecanització.
  - 1.5 Muntatge i ajust de les màquines i utilitatge.
  - 1.6 Valoració de l'ordre i neteja durant les fases del procés.
  - 1.7 Autoaprenentatge.
  - 1.8 Identificació i resolució de problemes.
2. Mecanització amb eines manuals:
  - 2.1 Característiques i tipus d'eines.
  - 2.2 Identificació de l'utilitatge i eines més emprats en el taller.
  - 2.3 Operacions de mecanització manual: llimat, cisellat, trepatge, escairat, roscat, reblat, punxonat, aixamfranat, esmolat, tall mecànic, etc.

- 2.4 Verificació i anàlisi dels defectes típics i les seves causes.
- 2.5 Hàbits d'ordre i neteja en l'ús dels materials, eines i equips, segons criteris d'economia, eficàcia i seguretat.
- 2.6 Valoració de les normes d'utilització.
- 3. Manteniment de primer nivell dels equips i mitjans utilitzats en operacions manuals de mecanització:
  - 3.1 Pla de manteniment i documents de registre.
  - 3.2 Planificació de l'activitat.
  - 3.3 Greixatges, nivells de líquid i alliberament de residus.
  - 3.4 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 3.5 Valoració de l'ordre i la neteja en l'execució de les tasques.
  - 3.6 Participació solidària en els treballs d'equip.
- 4. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
  - 4.1 Identificació de riscos.
  - 4.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en les operacions manuals de mecanització.
  - 4.3 Factors físics de l'entorn de treball.
  - 4.4 Factors químics de l'entorn de treball.
  - 4.5 Equips de protecció individual.
  - 4.6 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 4.7 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

*UF 2: mecanització amb màquines convencionals i de control numèric*  
*Durada: 88 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Organitza el seu treball en l'execució de la mecanització, descrivint la seqüència de les operacions a realitzar.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Identifica la seqüència d'operacions de preparació de les màquines en funció de les característiques del procés a realitzar.
- 1.2 Identifica les eines, estris i suports de fixació de peces.
- 1.3 Relaciona les necessitats de materials i recursos necessaris en cada etapa.
- 1.4 Explica les mesures de seguretat exigibles en l'ús dels diferents equips de mecanització.
- 1.5 Determina la recollida selectiva de residus.
- 1.6 Enumera els equips de protecció individual per a cada activitat.
- 1.7 Obté els indicadors de qualitat a tenir en compte en cada operació.

2. Prepara materials, equips, màquines convencionals i de control numèric, eines i elements de protecció, identificant-ne els paràmetres que s'han d'ajustar i la relació amb les característiques del producte a obtenir.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Selecciona les eines o l'utilitatge en funció de les característiques de l'operació.
- 2.2 Descriu els diversos components que formen un equip de mecanització, així com l'utilitatge i accessoris, la funció de cadascun d'ells i la interrelació que tenen.
- 2.3 Munta les eines, utilitatge i accessoris apropiats.
- 2.4 Introdueix els paràmetres o el programa de CNC (control numèric amb ordinador) adequat al procés de mecanització.
- 2.5 Identifica el zero de la peça i verifica per simulació en buit la correcta execució del programa CNC.
- 2.6 Ajusta les desviacions.
- 2.7 Guarda el programa en l'estructura d'arxius generada.
- 2.8 Munta la peça sobre l'utilitatge amb la precisió exigida.
- 2.9 Prepara l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i neteja.
- 2.10 Actua amb rapidesa en situacions problemàtiques.

3. Opera màquines convencionals i de control numèric per a la mecanització, relacionant el funcionament i les instruccions de programació amb les condicions del procés i les característiques del producte a obtenir.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Introdueix les dades de les eines i els trasllats d'origen.
- 3.2 Distribueix els desenvolupaments sobre el material seguint el criteri de màxim aprofitament.
- 3.3 Introdueix els diferents paràmetres de tall (velocitat, gruix, avanç, entre altres).
- 3.4 Opera amb equips de mecanització, utilitzant les proteccions personals i d'entorn requerides.
- 3.5 Comprova les característiques de les peces mecanitzades.
- 3.6 Analitza les diferències entre el procés definit i el realitzat.
- 3.7 Identifica les deficiències per raó de les eines, de les condicions de tall i del material.
- 3.8 Manté una actitud d'atenció, interès, meticulositat, ordre i responsabilitat durant la realització de les tasques.

4. Realitza el manteniment de primer nivell de les màquines, equips i eines, relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

*Críteris d'avaluació*

- 4.1 Descriu les operacions de manteniment de primer nivell d'eines, màquines i equips.
- 4.2 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
- 4.3 Realitza desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- 4.4 Verifica i manté els nivells dels lubricants.
- 4.5 Recull residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- 4.6 Registra els controls i revisions efectuades per assegurar la traçabilitat de les operacions de manteniment.
- 4.7 Valora la importància de realitzar el manteniment de primer nivell en els temps establerts.

5. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant-ne els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

*Críteris d'avaluació*

- 5.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposen la manipulació dels diferents materials, eines, utilitatge, màquines i mitjans de transport.
- 5.2 Opera amb les màquines respectant-ne les normes de seguretat.
- 5.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines de mecanització.
- 5.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, aturades d'emergència, entre altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre altres) que s'han de fer servir en les diverses operacions de mecanització.
- 5.5 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 5.6 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

*Continguts*

1. Relació del procés amb els mitjans i màquines:
  - 1.1 Distribució de càrregues de treball.
  - 1.2 Mesures de prevenció de riscos laborals.
  - 1.3 Tractament de residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
  - 1.4 Normativa de qualitat aplicable.
  - 1.5 Documentació tècnica de productes mecànics.
  - 1.6 Planificació de les tasques.

- 1.7 Reconeixement i valoració de les tècniques d'organització.
2. Preparació de materials, equips i màquines:
  - 2.1 Materials normalitzats: classificació i codificació i condicions de mecanització.
  - 2.2 Interpretació dels documents de treball.
  - 2.3 Característiques de les màquines eina utilitzades en les operacions de mecanització.
  - 2.4 Equips, eines i estris per a la mecanització.
  - 2.5 Programació CNC.
  - 2.6 Simulació de programes.
  - 2.7 Muntatge i ajust de les màquines i utilitatge.
  - 2.8 Valoració de l'ordre i la neteja durant les fases del procés.
  - 2.9 Autoaprenentatge.
  - 2.10 Identificació i resolució de problemes.
3. Mecanització amb màquines eina:
  - 3.1 Equips i mitjans utilitzats en operacions de mecanització.
  - 3.2 Tècniques de mecanització amb màquina eina.
  - 3.3 Realització d'ajustos i reglatges de la maquinària.
  - 3.4 Verificació i anàlisi dels defectes típics i les seves causes.
  - 3.5 Hàbits d'ordre i neteja en l'ús dels materials, eines i equips, segons criteris d'economia, eficàcia i seguretat.
  - 3.6 Valoració de les normes d'utilització.
4. Manteniment de primer nivell dels equips i mitjans utilitzats en operacions de mecanització:
  - 4.1 Pla de manteniment i documents de registre.
  - 4.2 Planificació de l'activitat.
  - 4.3 Greixatges, nivells de líquid i alliberament de residus.
  - 4.4 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 4.5 Valoració de l'ordre i la neteja en l'execució de tasques.
  - 4.6 Participació solidària en els treballs d'equip.
5. Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:
  - 5.1 Identificació de riscos.
  - 5.2 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en les operacions de mecanització amb màquines convencionals i de control numèric.
  - 5.3 Factors físics de l'entorn de treball.
  - 5.4 Factors químics de l'entorn de treball.
  - 5.5 Equips de protecció individual.
  - 5.6 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 5.7 Compliment de la normativa de protecció ambiental.

#### MÒDUL PROFESSIONAL 4: SOLDADURA EN ATMOSFERA NATURAL

*Durada:* 264 hores

*Hores de lliure disposició:* 33 hores

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit. 180 hores

UF 2: soldadura i projecció tèrmica per oxigàs. 51 hores

*UF 1: soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit*

*Durada:* 180 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Analitza la informació tècnica utilitzada en els plànols de fabricació, reparació i muntatge de xapes, perfils i tubs metàl·lics a fi de determinar els processos i procediments més adequats, determinant-ne les fases, operacions, equips, estris, etc., tenint en compte l'aprofitament dels materials i criteris de qualitat i complint les normes de prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient pròpies d'aquest tipus de soldadura.

*Críteris d'avaluació*

- 1.1 Interpreta els diferents símbols emprats en soldadura amb arc elèctric amb elèctrodes revestits de xapes, perfils i tubs amb elèctrodes revestits.
- 1.2 Identifica les operacions de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit de xapes, perfils i tubs en plànols de fabricació.
- 1.3 Descricu els possibles tractaments complementaris a la soldadura.
- 1.4 Determina la seqüència de muntatge dels elements.
- 1.5 Identifica els possibles defectes de la soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit, així com les causes que els poden produir.
- 1.6 Explica els tractaments locals de relaxació de tensions.
- 1.7 Relaciona els diferents processos de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit amb la seva principal aplicació, en funció dels materials, criteris econòmics i de qualitat, descrivint les seves possibilitats i limitacions.
- 1.8 Descricu les característiques dels diferents consumibles utilitzats en la soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit, tenint en compte les seves aplicacions.
- 1.9 Explica els paràmetres de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit en funció del procés a emprar i materials que s'han d'unir.
- 1.10 Descricu les normes de prevenció de riscos laborals i medi ambient aplicables durant el procediment de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit.
- 1.11 A partir d'un plànol constructiu de construcció metàl·lica de xapes, perfils i tubs, en el qual no s'inclouen especificacions referents de soldadura i amb una exigència de qualitat determinada:
  - 1.11.1 Enumera les possibilitats i limitacions dels diferents processos de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit.
  - 1.11.2 Determina el procediment que permeti obtenir una unió que compleixi les característiques estàndard d'una soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit (preparació de vores, consumibles), segons criteris econòmics i de qualitat.
  - 1.11.3 Estableix la seqüència de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit, més adequada segons requeriments de la fabricació a realitzar.
  - 1.11.4 Identifica equips, estris, eines i materials necessaris.
  - 1.11.5 Defíneix els controls de qualitat necessaris.
2. Prepara els equips i els elements per a la soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit de xapes, perfils i tubs, complint les normes de prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

- 2.1 Prepara els equips de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit, per soldar xapes, perfils i tubs seguint procediments i paràmetres establerts.
- 2.2 Comprova que els estris, pinça de massa i pinça portaelèctrode, siguin els correctes, segons els materials (xapes, perfils i tubs) i els gruixos a soldar.
- 2.3 Selecciona els consumibles segons els materials (xapes, perfils i tubs) i els gruixos a soldar.
- 2.4 Prepara els materials (xapes, perfils i tubs) a soldar segons el procediment de soldadura.
- 2.5 Quan calgui, prepara els suports i el punteig de les peces per garantir una separació correcta del material (xapes, perfils i tubs) a soldar.
- 2.6 Prepara el tractament previ i postsoldadura, si el material (xapes, perfils i tubs) ho requereix.
3. Solda amb arc elèctric de forma manual i amb elèctrode xapes, perfils i tubs en totes les posicions, de manera que es compleixin les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

- 3.1 Explica les transformacions que es produeixen durant el procés de soldadura elèctrica manual amb elèctrode de (xapes, perfils i tubs), així com les principals característiques i defectes que pot tenir una soldadura i els principals paràmetres que hi intervenen.

3.2 Analitza els equips de soldadura elèctrica manual, descrivint-ne els diferents components, la funció de cadascun d'ells i la interrelació d'aquests en el conjunt, expressant-ne les prestacions amb els materials i acabats exigits.

3.3 Descriu els procediments de soldadura elèctrica amb diferents elèctrodes, per a xapes, perfils i tubs, assenyalant-ne les característiques i l'aplicació principal en diferents acers.

3.4 Descriu els procediments de recàrrega de diferents materials en xapes, perfils i tubs assenyalant-ne les característiques i l'aplicació principal en diferents materials base.

3.5 En una sèrie de casos de soldadura de xapes, perfils i tubs d'acer, definits en un plànol constructiu de construcció metàl·lica, solda amb elèctrodes en totes les posicions (soldadura amb arc elèctric manual).

3.6 Interpreta la simbologia de soldadura.

3.7 Identifica els diferents components de l'equip de soldadura.

3.8 Elegeix el procediment més adequat dins les possibilitats i limitacions d'aquests, tenint en compte materials, consumibles i gruixos, així com l'aprofitament dels materials i a criteris de qualitat.

3.9 Posa al punt l'equip i la instal·lació, tenint en compte materials i gruixos, comprovant que es compleixin les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

3.10 Prepara les vores i posiciona les peces que s'han de soldar.

3.11 Realitza la soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit en els diferents tipus d'unió en les posicions horitzontal, vertical i de sostre, fent els cordons de soldadura necessaris i aconseguint la qualitat requerida.

4. Verifica les soldadures realitzades de xapes, perfils i tubs, complint les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.

#### *Criteris d'avaluació*

4.1 Neteja els cordons de soldadura a inspeccionar (xapes, perfils i tubs), amb els estris adequats.

4.2 Inspecciona l'estat superficial de les soldadures (xapes, perfils i tubs), detectant-hi possibles defectes: porositats, mossegades, fissures, irregularitats, etc.

4.3 Comprova les dimensions dels cordons de soldadura en les xapes, perfils i tubs, amb les galgues adequades.

4.4 Identifica les possibles causes dels defectes.

4.5 Corregeix els defectes de les soldadures en les xapes, perfils i tubs, ajustant-ne els paràmetres, si cal, dins del seu àmbit competencial.

5. Realitza el manteniment bàsic dels equips i components.

#### *Criteris d'avaluació*

5.1 Descriu les operacions de manteniment.

5.2 Realitza el manteniment bàsic dels equips i components, tenint cura de la prevenció de riscos laborals i de la protecció del medi ambient.

5.3 Registra els controls i revisions efectuats.

6. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, identificant els riscos associats i les mesures i els equips per prevenir-los.

#### *Criteris d'avaluació*

6.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diversos materials, estris, utensilis, màquines i mitjans de transport.

6.2 Opera amb les màquines i equips respectant les normes de seguretat.

6.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de soldadura i projecció.

6.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre altres) que s'han de fer servir en les diverses operacions de soldadura i projecció.

6.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.

6.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de soldadura i projecció.

6.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

6.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

#### *Continguts*

1. Organització del treball, anàlisi de la informació:

1.1 Interpretació de la simbologia emprada.

1.2 Identificació de les operacions de soldadura amb arc elèctric i elèctrode revestit.

1.3 Distribució de càrregues de treball.

1.4 Mesures de prevenció de riscos i tractament de residus.

1.5 Normativa de qualitat aplicable, catàlegs de materials.

1.6 Planificació de treballs.

1.7 Tècniques organitzatives.

2. Preparació de màquines i equips utilitzats en la soldadura de materials metàl·lics amb arc elèctric amb elèctrodes revestits:

2.1 Preparació de màquines i equips de soldadura elèctrica, accessoris i consumibles.

2.2 Preparació de l'utilatge de subjecció i suport.

2.3 Preparació de superfícies a soldar.

2.4 Tractaments tèrmics aplicables a la soldadura.

2.5 Comprovació de la instal·lació des del punt de vista del procés i de la seguretat.

2.6 Ordre i neteja del lloc de treball.

3. Soldadura de materials metàl·lics amb arc elèctric i amb elèctrodes revestits:

3.1 Funcionament de les màquines de soldar.

3.2 Tècniques de soldadura.

3.3 Paràmetres de soldadura.

3.4 Tècniques de recàrrega de materials.

4. Verificació de les soldadures:

4.1 Estris de mesura i verificació.

4.2 Verificació de les soldadures.

4.3 Correcció de les desviacions observades.

4.4 Ordre i neteja del lloc de treball.

4.5 Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient aplicable.

5. Manteniment de màquines de soldar amb arc elèctric i amb elèctrodes revestits:

5.1 Neteja, pressió de gasos i producció de residus.

5.2 Revisió de les connexions elèctriques i de gasos.

5.3 Comprovació de sistemes de seguretat.

5.4 Pla de manteniment i documents de registre.

5.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.

5.6 Ordre i neteja del lloc de treball.

5.7 Participació en els grups de treball de forma activa i responsable.

6. Prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient en els processos de soldadura amb arc elèctric i amb elèctrodes revestits:

6.1 Mesures de prevenció de riscos aplicables.

6.2 Factors físics de l'entorn de treball.

6.3 Factors químics de l'entorn de treball.

6.4 Sistemes de seguretat aplicables a les màquines de soldadura.

- 6.5 Equips de protecció individual.
- 6.6 Normativa de prevenció de riscos laborals.
- 6.7 Normativa de protecció del medi ambient.

*UF 2: soldadura i projecció tèrmica per oxigàs*

*Durada: 51 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Analitza la informació tècnica utilitzada en els plànols de fabricació, reparació i muntatge a fi de determinar el procediment més adequat que permeti realitzar soldadures i projeccions tèrmiques per oxigàs de xapes, perfils i tubs.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Interpreta els diferents símbols utilitzats en soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs.

1.2 Identifica les característiques de les operacions de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs segons els plànols de fabricació.

1.3 A partir d'un plànol constructiu i de muntatge dels emprats en els sectors més representatius de construcció metàl·lica de xapes, perfils i tubs:

1.3.1 Identifica la simbologia que tingui relació amb el procés de soldadura i projecció tèrmica.

1.3.2 Explica el procés definit.

1.3.3 Defineix les vores requerides.

1.3.4 Explica les característiques dels consumibles especificats.

1.3.5 Descriu els possibles tractaments complementaris de la soldadura i projecció tèrmica.

1.3.6 Determina la seqüència de muntatge dels elements.

1.3.7 Explica els possibles defectes de la soldadura i projecció tèrmica, així com les causes i efectes que els produeixen.

1.3.8 Explica els tractaments locals de relaxació de tensions.

2. Interpreta els processos de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs, de xapes, perfils i tubs, determinant-ne fases, operacions, equips, estris, etc., tenint en compte l'aprofitament dels materials i els criteris de qualitat, complint les normes de prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.

*Criteris d'avaluació*

2.1 Relaciona el procés de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs amb la seva principal aplicació en funció dels materials, descrivint-ne les possibilitats i limitacions.

2.2 Descriu les característiques dels diferents consumibles utilitzats en el soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs, tenint en compte les seves aplicacions.

2.3 Explica els paràmetres de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs en funció del procés a utilitzar i materials.

2.4 A partir d'un plànol constructiu de construcció metàl·lica, en el qual no s'inclouen especificacions referents a soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs i amb unes especificacions de qualitat determinades:

2.4.1 Determina el procediment que permeti obtenir una unió que compleixi les característiques estàndard d'una soldadura i projecció tèrmica per oxigàs que tingui en compte l'aprofitament dels materials i els criteris de qualitat.

2.4.2 Estableix la seqüència de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs més adequada segons els requeriments de la fabricació a realitzar.

2.4.3 Identifica equips, estris, eines i materials necessaris.

2.4.4 Defineix els controls de qualitat necessaris.

3. Prepara els equips i els elements per a la soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs complint les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.



*Críteris d'avaluació*

3.1 Prepara els equips de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs, de xapes, perfils i tubs seguint procediments i paràmetres establerts.

3.2 Comprova que els estris (bufadors, broquets, cabal dels gasos) siguin els correctes, segons els materials i els gruixos de xapes, perfils i tubs a soldar.

3.3 Selecciona els consumibles segons els materials i gruixos de xapes, perfils i tubs a soldar.

3.4 Prepara els materials segons el procediment de soldadura i projecció tèrmica de xapes, perfils i tubs.

3.5 Prepara els suports i, si s'escau, el punteig de les peces per garantir una separació correcta del material de xapes, perfils i tubs a soldar.

3.6 Prepara el tractament previ a la soldadura i projecció tèrmica, de xapes, perfils i tubs, si el material ho requereix.

4. Solda i realitza projeccions tèrmiques amb oxigàs xapes, perfils i tubs de diferents materials, de manera que es compleixin les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

4.1 Enumera les característiques dels gasos utilitzats en la soldadura i projecció tèrmica de xapes, perfils i tubs i dels materials d'aportació.

4.2 Descriu els procediments de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs amb diferents materials base i d'aportació.

4.3 Relaciona l'equip de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs amb els materials i acabats exigits, amb els resultats que es pretenen obtenir i amb l'aprofitament dels materials, qualitat i seguretat, indicant-ne les prestacions i els diferents paràmetres del procediment de soldadura de xapes, perfils i tubs.

4.4 Analitza els equips de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs, de xapes, perfils i tubs descrivint-ne els diferents components, la funció de cadascun i la seva interrelació en el conjunt, explicant-ne les normes d'ús i conservació dels equips.

4.5 Explica les transformacions que es produeixen durant el procés de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs, de xapes, perfils i tubs i els paràmetres que intervenen i les característiques i defectes que pot tenir l'esmentada soldadura.

4.6 En un cas pràctic de procés de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs de xapes, perfils i tubs de gruixos fins de diferents materials, definit en un plànol constructiu de construccions metàl·liques i sense especificar el procediment aplicable:

4.6.1 Identifica la simbologia emprada.

4.6.2 Identifica els diferents components dels equips de soldadura i projecció tèrmica.

4.6.3 Escull el procediment més adequat dins de les possibilitats i limitacions d'aquests, tenint en compte materials i gruixos, i l'aprofitament dels materials i els criteris de qualitat.

4.6.4 Posa al punt l'equip i la instal·lació, comprovant que es compleixen les normes de seguretat.

4.6.5 Realitza la soldadura per oxigàs en els diferents tipus d'unió, en les posicions horitzontal, vertical i de sostre, utilitzant el nombre de cordons de soldadura i aconseguint la qualitat requerida.

5. Verifica les soldadures realitzades de xapes, perfils i tubs complint les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

5.1 Neteja els cordons de soldadura a inspeccionar, de xapes i perfils amb els estris adequats.

5.2 Inspecciona l'estat superficial de les soldadures de xapes, perfils i tubs detectant-ne possibles defectes: porositats, mossegades, fissures, irregularitats, etc.

5.3 Comprova les dimensions dels cordons de soldadura de xapes, perfils i tubs amb les galgues adequades.

- 5.4 Identifica les possibles causes dels defectes.
- 5.5 Corregeix els defectes de les soldadures, de xapes, perfils i tubs ajustant-ne paràmetres si cal, dintre del seu àmbit competencial.

6. Realitza el manteniment bàsic dels equips i components.

*Críteris d'avaluació*

- 6.1 Descriu les operacions de manteniment.
- 6.2 Localitza els elements sobre els que cal actuar.
- 6.3 Realitza el manteniment bàsic dels equips i components, tenint cura de la prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.
- 6.4 Registra els controls i revisions efectuats.

*Continguts*

- 1. Organització del treball, anàlisi de la informació:
  - 1.1 Interpretació de la simbologia emprada.
  - 1.2 Identificació de les operacions de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs.
  - 1.3 Distribució de càrregues de treball.
  - 1.4 Mesures de prevenció de riscos i tractament de residus.
  - 1.5 Normativa de qualitat aplicable, catàlegs de materials.
  - 1.6 Planificació de treballs.
  - 1.7 Tècniques organitzatives.
- 2. Preparació de màquines i equips utilitzats en la soldadura i projecció tèrmica per oxigàs:
  - 2.1 Preparació de màquines i equips, accessoris i consumibles.
  - 2.2 Preparació de l'utilatge de subjecció i suport.
  - 2.3 Preparació de superfícies a soldar o projectar.
  - 2.4 Tractaments tèrmics aplicables.
  - 2.5 Comprovació de la instal·lació, des del punt de vista del procés i de la seguretat.
  - 2.6 Ordre i neteja del lloc de treball.
- 3. Soldadura i projecció tèrmica per oxigàs. Verificació dels resultats:
  - 3.1 Funcionament de les màquines de soldadura i projecció.
  - 3.2 Tècniques de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs.
  - 3.3 Paràmetres de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs.
- 4. Verificació de les soldadures i projeccions:
  - 4.1 Estris de mesura i verificació.
  - 4.2 Verificació de les soldadures.
  - 4.3 Correcció de les desviacions observades.
  - 4.4 Ordre i neteja del lloc de treball.
  - 4.5 Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient aplicable.
- 5. Manteniment de màquines de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs:
  - 5.1 Neteja, pressió de gasos i producció de residus.
  - 5.2 Revisió de les connexions elèctriques i de gasos.
  - 5.3 Comprovació de sistemes de seguretat.
  - 5.4 Pla de manteniment i documents de registre.
  - 5.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 5.6 Ordre i neteja del lloc de treball.
  - 5.7 Participació en els grups de treball de forma activa i responsable.
- 6. Prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient en els processos de soldadura i projecció tèrmica per oxigàs:
  - 6.1 Mesures de prevenció de riscos aplicables.
  - 6.2 Factors físics de l'entorn de treball.
  - 6.3 Factors químics de l'entorn de treball.
  - 6.4 Sistemes de seguretat aplicables a les màquines de soldadura.
  - 6.5 Equips de protecció individual.

- 6.6 Normativa de prevenció de riscos laborals.
- 6.7 Normativa de protecció del medi ambient.

MÒDUL PROFESSIONAL 5: SOLDADURA EN ATMOSFERA PROTEGIDA

*Durada:* 264 hores

*Hores de lliure disposició:* 33 hores

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: soldadura TIG. 143 hores

UF 2: soldadura MIG/MAG. 77 hores

UF 3: projecció tèrmica amb arc elèctric. 11 hores

*UF 1: soldadura TIG*

*Durada:* 143 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Analitza la informació tècnica utilitzada en els plànols de fabricació, reparació i muntatge a fi de determinar el procés i/o procediment més adequat que permeti realitzar soldadures de xapes, perfils i tubs, amb arc sota gas protector amb elèctrode no consumible TIG (Tungsten Inert Gas), tenint en compte l'aprofitament dels materials i criteris de qualitat, complint les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Interpreta els diferents símbols emprats en soldadura de xapes, perfils i tubs.

1.2 Identifica les operacions de soldadura TIG de xapes, perfils i tubs en els plànols de fabricació de construcció metàl·lica.

1.3 Analitza els diferents processos de soldadura de xapes, perfils i tubs, relacionant-los amb el seu principal ús i en funció dels materials, dels criteris econòmics i de qualitat, i raonant les seves possibilitats i limitacions.

1.4 Analitza els equips de soldadura TIG en soldadura de xapes, perfils i tubs, descrivint-ne els diferents components, la funció de cadascun i la interrelació d'aquests en el conjunt.

1.5 Descriu les característiques dels diferents consumibles utilitzats en la soldadura de xapes, perfils i tubs, tenint en compte les seves aplicacions.

1.6 Explica els paràmetres de soldadura de xapes, perfils i tubs en funció del procés a emprar i materials que s'han d'unir.

1.7 Descriu les normes de seguretat i mediambientals aplicables durant el procediment de soldadura de xapes, perfils i tubs.

1.8 A partir d'un plànol constructiu de construcció metàl·lica, en el qual no s'inclouen especificacions referents de soldadura de xapes, perfils i tubs i amb una exigència de qualitat determinada:

1.8.1 Enumera les possibilitats i limitacions dels diferents processos de soldadura.

1.8.2 Determina el procediment que permet obtenir una unió que compleixi les característiques estàndard d'una soldadura (preparació de vores, consumibles, etc.), que té en compte l'aprofitament dels materials i criteris de qualitat.

1.8.3 Estableix la seqüència de soldadura més adequada segons requeriments de la fabricació a realitzar.

1.8.4 Identifica equips, estris, eines i materials necessaris.

1.8.5 Determina els controls de qualitat necessaris.

1.8.6 Identifica les normes de seguretat i mediambientals exigibles durant l'operació de soldadura.

2. Prepara els equips i els elements per a la soldadura amb arc, sota gas protector, amb elèctrode no consumible (TIG) de xapes, perfils i tubs, complint les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

2.1 Prepara els equips de soldadura amb arc, sota gas protector, amb elèctrode no consumible (TIG) de xapes, perfils i tubs, seguint procediments i paràmetres establerts.

2.2 Comprova que els utensilis, pistola de TIG, tungstè, porta tungstè, difusor i cabal dels gasos siguin els correctes, segons materials (xapes, perfils i tubs) i gruixos a soldar.

2.3 Selecciona els consumibles segons els materials (xapes, perfils i tubs) i els gruixos a soldar.

2.4 Prepara els materials a soldar segons el procediment de soldadura en xapes, perfils i tubs.

2.5 Prepara els suports i el punteig de les peces, si cal, per garantir una separació correcta del material (xapes, perfils i tubs) a soldar i, si el material ho requereix, prepara el gas de purga.

2.6 Prepara el tractament previ i postsoldadura de les xapes, perfils i tubs, si el material ho requereix.

3. Solda amb arc sota gas protector amb elèctrode no consumible (TIG), xapes, perfils i tubs, de manera que es compleixin les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

3.1 Enumera els principals tipus d'elèctrodes, gasos i material d'aportació, assenyalant-ne les característiques i l'ús principal en xapes, perfils i tubs.

3.2 Explica les transformacions que es produeixen durant el procés de soldadura amb TIG en xapes, perfils i tubs, i els principals paràmetres que hi intervenen.

3.3 Relaciona els diferents equips de soldadura TIG amb els materials xapes, perfils i tubs i acabats exigits, expressant-ne les prestacions.

3.4 En un cas pràctic de procés de soldadura TIG de xapes fines d'acer al carboni o d'acer inoxidable, definit en un plànol constructiu de construccions metàl·liques, sense especificar-ne el procediment:

3.4.1 Identifica la simbologia de soldadura.

3.4.2 Identifica els diferents components dels equips de soldadura TIG.

3.4.3 Escull el procediment més adequat dins de les possibilitats i limitacions d'aquests, tenint en compte materials i consumibles, així com l'aprofitament dels materials i criteris de qualitat.

3.4.4 Posa al punt l'equip i la instal·lació, tenint en compte el tipus de material i gruixos, comprovant que es compleixin les normes de seguretat.

3.4.5 Prepara les vores i posiciona les peces que s'han de soldar.

3.4.6 Neteja els materials i preveu el gas de purga, si cal.

3.4.7 Realitza la soldadura TIG en els diferents tipus d'unió en les posicions horitzontal, vertical i de sostre aplicant-hi la tècnica operatòria adequada.

4. Verifica les soldadures realitzades en xapes, perfils i tubs, complint-ne les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

4.1 Neteja els cordons de soldadura en xapes, perfils i tubs a inspeccionar, amb els estris adequats.

4.2 Inspecciona l'estat superficial de les soldadures en xapes, perfils i tubs, detectant-ne possibles defectes: porositats, mossegades, fissures, irregularitats, etc.

4.3 Comprova les dimensions dels cordons de soldadura en xapes, perfils i tubs, amb les galgues adequades.

4.4 Identifica les possibles causes dels defectes en xapes, perfils i tubs.

4.5 Corregeix els defectes de les soldadures en xapes, perfils i tubs, ajustant-ne paràmetres si cal, dins del seu àmbit competencial.

## 5. Realitza el manteniment bàsic dels equips i components

### *Críteris d'avaluació*

- 5.1 Descriu les operacions de manteniment.
  - 5.2 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
  - 5.3 Realitza el manteniment bàsic dels equips i components tenint cura de la prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.
  - 5.4 Registra els controls i les revisions efectuades.
6. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, identificant els riscos associats i les mesures i els equips per prevenir-los.

### *Críteris d'avaluació*

- 6.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diversos materials, estris, estris, màquines i mitjans de transport.
- 6.2 Opera les màquines i equips respectant les normes de seguretat.
- 6.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de soldadura i projecció.
- 6.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre altres) que s'han de fer servir en les diverses operacions de soldadura i projecció.
- 6.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.
- 6.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de soldadura i projecció.
- 6.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 6.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

### *Continguts*

1. Organització del treball, anàlisi de la informació:
  - 1.1 Interpretació de la simbologia emprada.
  - 1.2 Identificació de les operacions de soldadura amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode no consumible (TIG).
  - 1.3 Distribució de càrregues de treball.
  - 1.4 Mesures de prevenció de riscos i tractament de residus.
  - 1.5 Normativa de qualitat aplicable, catàlegs de materials.
  - 1.6 Planificació de treballs.
  - 1.7 Tècniques organitzatives.
2. Preparació de màquines i components utilitzats en les operacions de soldadura amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode no consumible (TIG):
  - 2.1 Preparació de màquines i equips de soldadura elèctrica, accessoris i consumibles.
  - 2.2 Preparació de l'utilatge de subjecció i suport.
  - 2.3 Preparació de superfícies a soldar.
  - 2.4 Tractaments tèrmics aplicables a la soldadura.
  - 2.5 Comprovació de la instal·lació des del punt de vista del procés i de la seguretat.
  - 2.6 Ordre i neteja del lloc de treball.
3. Soldadura de materials metàl·lics amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode no consumible (TIG):
  - 3.1 Funcionament de les màquines de soldadura TIG.
  - 3.2 Mètodes de transferència de materials en soldadura TIG.
  - 3.3 Paràmetres de la soldadura TIG.
  - 3.4 Estris de verificació i mesura en funció de la mesura o aspecte a comprovar.
  - 3.5 Tècniques operatives de soldadura TIG.
  - 3.6 Verificació de peces.

- 3.7 Correcció de les desviacions del procés.
4. Verificació de les soldadures:
  - 4.1 Estris de mesura i verificació.
  - 4.2 Verificació de les soldadures.
  - 4.3 Correcció de les desviacions observades.
  - 4.4 Ordre i neteja del lloc de treball.
  - 4.5 Normativa de prevenció de riscos i protecció del medi ambient aplicable.
5. Manteniment de màquines de soldar amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode no consumible (TIG):
  - 5.1 Neteja, pressió de gasos i producció de residus.
  - 5.2 Revisió de les connexions elèctriques i de gasos.
  - 5.3 Comprovació de sistemes de seguretat.
  - 5.4 Pla de manteniment i documents de registre.
  - 5.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 5.6 Ordre i neteja del lloc de treball.
  - 5.7 Participació en els grups de treball de forma activa i responsable.
6. Prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient:
  - 6.1 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
  - 6.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de soldadura i projecció.
  - 6.3 Factors físics de l'entorn de treball.
  - 6.4 Factors químics de l'entorn de treball.
  - 6.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines de soldadura i projecció.
  - 6.6 Equips de protecció individual.
  - 6.7 Normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 6.8 Normativa de protecció del medi ambient.

#### *UF 2: soldadura MIG/MAG*

*Durada: 77 hores*

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

1. Analitza la informació tècnica i interpreta els processos de soldadura amb arc sota gas protector, amb elèctrodes consumibles MIG/MAG (Metal Inert Gas/Metal Active Gas) de forma manual de xapes, perfils i tubs, o automatitzada, o amb arc submergit, determinant-ne fases, operacions, equips, estris, etc., tenint en compte l'aprofitament dels recursos i criteris de qualitat, complint les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, a fi de determinar el procediment més adequat per realitzar soldadures d'aquest tipus.

#### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Interpreta els diferents símbols utilitzats en soldadura de xapes, perfils i tubs.
- 1.2 Identifica les operacions de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada en els plànols de fabricació de construcció metàl·lica.
- 1.3 Analitza els diferents processos de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada, relacionant-los amb la seva principal aplicació en funció dels materials, i raonant-ne les possibilitats i limitacions.
- 1.4 Descriu les característiques dels diferents consumibles utilitzats en la soldadura MIG/MAG manual o automatitzada, tenint en compte les seves aplicacions.
- 1.5 Explica els paràmetres de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada en funció del procés a utilitzar i dels materials.
- 1.6 A partir d'un plànol constructiu de construcció metàl·lica, en el que no s'inclouen especificacions referents de soldadura i amb una exigència de qualitat determinada en la soldadura de xapes, perfils i tubs:
  - 1.6.1 Escull el procés més idoni de soldadura dins de les possibilitats i limitacions d'aquests, tenint en compte l'aprofitament dels materials i criteris de qualitat.
  - 1.6.2 Determina el procediment que permet obtenir una unió que compleixi les característiques estàndard d'una soldadura (preparació de vores, consumibles, gas de purga, etc.).

1.6.3 Estableix la seqüència de soldadura més adequada segons els requeriments de la fabricació a realitzar.

1.6.4 Identifica equips, estris, eines i materials necessaris.

1.6.5 Defineix els controls de qualitat necessaris.

2. Prepara els equips i els elements per a la soldadura amb arc, sota gas protector, amb elèctrode consumible (MIG/MAG) de forma manual de xapes, perfils i tubs, o automatitzada o amb arc submergit, complint les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

2.1 Prepara els equips de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada, seguint procediments i paràmetres establerts.

2.2 Comprova que els estris, broquets i cabal dels gasos o el flux siguin els correctes, segons els materials a soldar i el procés de soldadura de xapes, perfils i tubs i els gruixos a soldar.

2.3 Selecciona els consumibles segons els materials de xapes, perfils i tubs i els gruixos a soldar.

2.4 Prepara els materials a soldar segons el procediment de soldadura de xapes, perfils i tubs.

2.5 Prepara els suports i el punteig de les peces, si és necessari, per garantir una separació correcta del material a soldar de xapes, perfils i tubs.

2.6 Prepara el gas de purga, si el material ho requereix.

2.7 Prepara el flux, si el procés de soldadura ho requereix.

2.8 Prepara el tractament previ i post soldadura, si el material de xapes, perfils i tubs ho requereix.

3. Solda amb arc sota gas protector amb elèctrode consumible (MIG/MAG) de forma manual de xapes, perfils i tubs, o automatitzada o amb arc submergit, de manera que es compleixin les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

3.1 Descriu els procediments de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada amb diferents tipus d'acer.

3.2 Relaciona els diferents equips de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada i els diferents paràmetres del procediment, amb els resultats que es pretenen obtenir.

3.3 Identifica els equips de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada, descrivint-ne els diferents components, la funció de cadascun i la interrelació que tenen en el conjunt, explicant-ne les normes d'ús i la conservació d'equips.

3.4 Enumera els principals materials d'aportació i els gasos, assenyalant-ne les característiques d'aplicació en la soldadura de xapes, perfils i tubs.

3.5 Identifica les transformacions que es produeixen durant el procés de soldadura amb MIG/MAG manual o automatitzada en la soldadura de xapes, perfils i tubs, manual o automatitzada, i també els paràmetres que hi intervenen, les característiques i defectes que pot tenir la soldadura.

3.6 En un cas pràctic de procés de soldadura MIG/MAG, de forma manual de xapes, perfils i tubs, o automatitzada o amb arc submergit de diferents tipus d'acer, definit en un pla constructiu de construccions metàl·liques, sense especificar-ne el procediment:

3.6.1 Interpreta la simbologia de soldadura.

3.6.2 Identifica els diferents components dels equips de soldadura MIG/MAG manual o automatitzada.

3.6.3 Escull el procediment de soldadura més adequat dins de les possibilitats i limitacions d'aquests, tenint en compte materials, consumibles i gruixos.

3.6.4 Posa a punt l'equip i instal·lació, tenint en compte el tipus de material, l'aprofitament dels materials i criteris de qualitat, comprovant que es compleixen normes de prevenció de riscos laborals.

- 3.6.5 Comprova les vores i posiciona les peces que s'han de soldar.
- 3.6.6 Comprova el gas de purga, si el material ho requereix.
- 3.6.7 Comprova el flux segons el material a soldar i el procés de soldadura.
- 3.6.8 Realitza una simulació en buit del procés, si cal.
- 3.6.9 Realitza les operacions de soldadura MIG/MAG dels diferents tipus d'unió en les posicions horitzontal, vertical i de sostre, utilitzant-hi la tècnica operatòria adequada.

4. Programa robots de soldadura, analitzant-ne les especificacions del procés i els requeriments del producte.

*Críteris d'avaluació*

- 4.1 Selecciona, prepara i munta les eines, estris i suports de fixació de peces.
- 4.2 Selecciona la forma de treball del robot en funció del procés de treball.
- 4.3 Programa i introdueix els programes en funció del tipus de soldadura, material base i consumible.
- 4.4 Manipula el robot en les diverses maneres de funcionament.
- 4.5 Simula un cicle de buit comprovant-ne la posició de la peça i la trajectòria prefixada de l'elèctrode.
- 4.6 Analitza els errors del robot, així com les anomalies.
- 4.7 Comprova que les trajectòries del robot no generin col·lisions amb la peça.
- 4.8 Manté l'àrea de treball amb el grau apropiat d'ordre i neteja.

5. Verifica les soldadures MIG/MAG realitzades en la soldadura de xapes, perfils i tubs, complint les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.

*Críteris d'avaluació*

- 5.1 Neteja els cordons de soldadura a inspeccionar amb els estris adequats en la soldadura de xapes, perfils i tubs.
- 5.2 Inspecciona l'estat superficial de les soldadures de xapes, perfils i tubs, detectant-ne possibles defectes: porositats, mossegades, fissures, irregularitats, etc.
- 5.3 Comprova les dimensions dels cordons de soldadura de xapes, perfils i tubs amb les galgues adequades.
- 5.4 Identifica les possibles causes dels defectes en la soldadura de xapes, perfils i tubs.
- 5.5 Corregeix els defectes de les soldadures de xapes, perfils i tubs, ajustant-ne paràmetres, si cal, dintre del seu àmbit competencial.

6. Realitza el manteniment bàsic dels equips i components.

*Críteris d'avaluació*

- 6.1 Descriu les operacions de manteniment.
- 6.2 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
- 6.3 Realitza el manteniment bàsic dels equips i components, tenint cura de la prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.
- 6.4 Registra els controls i revisions efectuades.

7. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant-ne els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

*Críteris d'avaluació*

- 7.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diversos materials, estris, estris, màquines i mitjans de transport.
- 7.2 Opera les màquines i equips respectant-ne les normes de seguretat.
- 7.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de soldadura i projecció.
- 7.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre altres) que s'han de fer servir en les diverses operacions de soldadura i projecció.



7.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

7.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de soldadura i projecció.

7.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

7.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

#### *Continguts*

1. Organització del treball, anàlisi de la informació:
  - 1.1 Interpretació de la simbologia emprada.
  - 1.2 Identificació les operacions de soldadura amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode consumible (MIG/MAG) manual o automatitzada.
  - 1.3 Distribució de càrregues de treball.
  - 1.4 Mesures de prevenció de riscos i tractament de residus.
  - 1.5 Normativa de qualitat aplicable, catàlegs de materials.
  - 1.6 Planificació de treballs.
  - 1.7 Tècniques organitzatives.
2. Preparació de màquines i components utilitzats en les operacions de soldadura amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode consumible (MIG/MAG) manual o automatitzada:
  - 2.1 Preparació de màquines i equips de soldadura elèctrica, accessoris i consumibles.
  - 2.2 Preparació de l'utilatge de subjecció i suport.
  - 2.3 Preparació de superfícies a soldar.
  - 2.4 Tractaments tèrmics aplicables a la soldadura.
  - 2.5 Comprovació de la instal·lació, des del punt de vista del procés i de la seguretat.
  - 2.6 Ordre i neteja del lloc de treball.
3. Soldadura de materials metàl·lics amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode consumible (MIG/MAG) manual o automatitzada:
  - 3.1 Funcionament de les màquines de soldadura MIG/MAG.
  - 3.2 Mètodes de transferència de materials en soldadura MIG/MAG.
  - 3.3 Paràmetres de la soldadura MIG/MAG.
  - 3.4 Estris de verificació i mesura en funció de la mesura o aspecte a comprovar.
  - 3.5 Tècniques operatives de soldadura MIG/MAG.
  - 3.6 Verificació de peces.
  - 3.7 Correcció de les desviacions del procés.
4. Programació de robot per a soldadura:
  - 4.1 Funcionament dels robots de soldadura.
  - 4.2 Formes de treball.
  - 4.3 Llenguatges de programació.
  - 4.4 Tècniques de programació.
  - 4.5 Tècniques de soldadura.
  - 4.6 Paràmetres de soldadura.
  - 4.7 Estris de verificació i mesurament en funció de la mesura o aspecte a comprovar.
  - 4.8 Tècniques operatives de soldadura.
  - 4.9 Verificació de peces.
  - 4.10 Correcció de les desviacions del procés
5. Verificació de les soldadures:
  - 5.1 Estris de mesura i verificació.
  - 5.2 Verificació de les soldadures.
  - 5.3 Correcció de les desviacions observades.
  - 5.4 Ordre i neteja del lloc de treball.
  - 5.5 Normativa de prevenció de riscos i protecció del medi ambient aplicable.

6. Manteniment de màquines de soldar amb arc elèctric sota gas protector amb elèctrode consumible (MIG/MAG) manual o automatitzada:
  - 6.1 Neteja, pressió de gasos i producció de residus.
  - 6.2 Revisió de les connexions elèctriques i de gasos.
  - 6.3 Comprovació de sistemes de seguretat.
  - 6.4 Pla de manteniment i documents de registre.
  - 6.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 6.6 Ordre i neteja del lloc de treball.
  - 6.7 Participació en els grups de treball de forma activa i responsable
7. Prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient:
  - 7.1 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
  - 7.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de soldadura i projecció.
  - 7.3 Factors físics de l'entorn de treball.
  - 7.4 Factors químics de l'entorn de treball.
  - 7.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines de soldadura i projecció.
  - 7.6 Equips de protecció individual.
  - 7.7 Normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 7.8 Normativa de protecció del medi ambient.

*UF 3: projecció tèrmica amb arc elèctric*

*Durada: 11 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Analitza la informació tècnica i interpreta els processos de projecció tèrmica per arc elèctric, determinant-ne fases, operacions, equips, estris, etc., tenint en compte l'aprofitament dels recursos i criteris de qualitat, complint les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, a fi de determinar el procediment més adequat per realitzar projeccions tèrmiques amb arc elèctric.

*Criteris d'avaluació*

- 1.1 Interpreta els diferents símbols utilitzats en la projecció tèrmica per arc elèctric.
- 1.2 Identifica les operacions de projecció tèrmica amb arc elèctric en els plànols de fabricació de construcció metàl·lica.
- 1.3 Analitza els diferents processos de projecció tèrmica amb arc elèctric, relacionant-los amb la seva principal aplicació en funció dels materials, i raonant-ne les possibilitats i limitacions.
- 1.4 Descriu les característiques dels diferents consumibles utilitzats en la projecció tèrmica amb arc, tenint en compte les seves aplicacions.
- 1.5 Explica els paràmetres de projecció tèrmica amb arc en funció del procés a utilitzar i dels materials.
- 1.6 A partir d'un plànol constructiu de construcció metàl·lica, en el que no s'inclouen especificacions referents a la projecció i amb una exigència de qualitat determinada:
  - 1.6.1 Enumera les possibilitats i limitacions del procés de projecció.
  - 1.6.2 Estableix la seqüència de projecció més adequada segons requeriments de l'acabat.
  - 1.6.3 Identifica equips, estris, eines i materials necessaris.
  - 1.6.4 Defineix els controls de qualitat necessaris.

2. Prepara els equips i elements per a la projecció tèrmica amb arc elèctric, d'acord amb els procediments i els paràmetres establerts, complint les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Criteris d'avaluació*

- 2.1 Prepara els equips de projecció tèrmica amb arc elèctric, d'acord amb els procediments i els paràmetres establerts.
- 2.2 Comprova que els estris, pistola, connexió a massa, motors d'alimentació del consumible, funcionin correctament.

- 2.3 Prepara els consumibles segons els materials i els gruixos a projectar.
- 2.4 Prepara les superfícies a projectar, segons el procediment de projecció establert.
- 2.5 Prepara els suports per garantir una correcta projecció, evitant al màxim les deformacions posteriors del material.

3. Projecta diferents materials metàl·lics i no metàl·lics, de manera que es compleixin les especificacions i normes tècniques i de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Criteris d'avaluació*

- 3.1 Reconeix les principals característiques i defectes que pot tenir una projecció tèrmica amb arc elèctric.
- 3.2 Descriu les normes d'aplicació i conservació d'equips de projecció tèrmica amb arc elèctric.
- 3.3 En un cas pràctic de projecció tèrmica amb arc, definit en un plànol constructiu de construccions metàl·liques i sense especificar el procediment aplicable:
  - 3.3.1 Interpreta la simbologia de la projecció.
  - 3.3.2 Identifica els diferents components dels equips de projecció.
  - 3.3.3 Escull el procediment més adequat dins de les possibilitats i limitacions d'aquests, tenint en compte materials i gruixos, així com l'aprofitament dels materials i criteris de qualitat.
  - 3.3.4 Posa a punt l'equip i la instal·lació, comprovant que es compleixen les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.
  - 3.3.5 Efectua el nombre de passades que correspon tenint en compte el gruix a aplicar i les característiques del material utilitzat, aconseguint la qualitat requerida.

4. Verifica les projeccions tèrmiques realitzades amb arc elèctric, complint les especificacions i normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

*Criteris d'avaluació*

- 4.1 Inspecciona l'estat superficial de les projeccions, detectant-ne els possibles defectes.
- 4.2 Comprova els gruixos dels materials projectats, amb els estris adequats.
- 4.3 Identifica les possibles causes dels defectes.
- 4.4 Corregeix els defectes de les projeccions, ajustant-ne els paràmetres, si cal, dintre del seu àmbit competencial.

5. Realitza el manteniment bàsic dels equips i components.

*Criteris d'avaluació*

- 5.1 Descriu les operacions de manteniment.
- 5.2 Localitza els elements sobre els quals cal actuar.
- 5.3 Realitza el manteniment bàsic dels equips i components, tenint cura de la prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.
- 5.4 Registra els controls i les revisions efectuades.

6. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció el medi ambient, identificant-ne els riscos associats i les mesures i equips per prevenir-los.

*Criteris d'avaluació*

- 6.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diversos materials, estris, estris, màquines i mitjans de transport.
- 6.2 Opera les màquines i equips respectant les normes de seguretat.
- 6.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines, màquines de soldadura i projecció.
- 6.4 Descriu els elements de seguretat (proteccions, alarmes, passos d'emergència, entre altres) de les màquines i els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, indumentària, entre altres) que s'han de fer servir en les diverses operacions de soldadura i projecció.

- 6.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 6.6 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de soldadura i projecció.
- 6.7 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 6.8 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

#### *Continguts*

1. Organització del treball, anàlisi de la informació:
  - 1.1 Interpretació de la simbologia emprada.
  - 1.2 Identificació de les operacions de projeccions tèrmiques amb arc elèctric.
  - 1.3 Distribució de càrregues de treball.
  - 1.4 Mesures de prevenció de riscos i tractament de residus.
  - 1.5 Normativa de qualitat aplicable, catàlegs de materials.
  - 1.6 Planificació de treballs.
  - 1.7 Tècniques organitzatives.
2. Preparació de màquines, equips, utilitatge i eines:
  - 2.1 Gasos, materials base, aportament, fluxos i equips de projecció amb arc elèctric.
  - 2.2 Elements i comandaments dels equips de projecció amb arc elèctric.
  - 2.3 Preparació dels equips de projecció amb arc elèctric.
  - 2.4 Preparació de superfícies i puntejat de peces.
  - 2.5 Temperatures de preescalfament. Càlcul.
  - 2.6 Muntatge de peces, eines, utilitatge i accessoris de mecanització.
  - 2.7 Homologació.
3. Projecció amb arc elèctric:
  - 3.1 Funcionament de les màquines de projecció amb arc elèctric.
  - 3.2 Mètodes de transferència de materials en projecció amb arc elèctric.
  - 3.3 Paràmetres de projecció amb arc elèctric.
4. Verificació de les projeccions:
  - 4.1 Estris de mesura i verificació.
  - 4.2 Verificació de les projeccions.
  - 4.3 Correcció de les desviacions observades.
  - 4.4 Ordre i neteja del lloc de treball.
  - 4.5 Normativa de prevenció de riscos i de protecció del medi ambient aplicable.
5. Manteniment de màquines de projecció amb arc elèctric:
  - 5.1 Neteja, pressió de gasos i alliberament de residus.
  - 5.2 Revisió de connexions elèctriques i de gasos.
  - 5.3 Comprovació de sistemes de seguretat.
  - 5.4 Pla de manteniment i documents de registre.
  - 5.5 Tècniques i procediments per a la substitució d'elements simples.
  - 5.6 Valoració de l'ordre i neteja en l'execució de tasques.
  - 5.7 Planificació de l'activitat.
  - 5.8 Participació solidària en els treballs d'equip.
6. Prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient:
  - 6.1 Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals.
  - 6.2 Prevenció de riscos laborals en les operacions de projecció amb arc elèctric.
  - 6.3 Factors físics de l'entorn de treball.
  - 6.4 Factors químics de l'entorn de treball.
  - 6.5 Sistemes de seguretat aplicats a les màquines de projecció per arc elèctric.
  - 6.6 Equips de protecció individual.
  - 6.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 6.8 Compliment de la normativa de protecció del medi ambient.

## MÒDUL PROFESSIONAL 6: MUNTATGE

*Durada:* 198 hores

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

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: planificació i preparació del muntatge. 22 hores

UF 2: realització del muntatge. 131 hores

UF 3: reparació i acabat de construccions metàl·liques. 45 hores

*UF 1: planificació i preparació del muntatge.*

*Durada:* 22 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Elabora el pla de muntatge, identificant-ne i caracteritzant-ne les diverses fases.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Analitza la informació tècnica utilitzada en el muntatge de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

1.2 Identifica els temps previstos per a la realització de les diferents operacions del muntatge de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada.

1.3 Aplica tècniques de comunicació i col·laboració per realitzar el treball en equip.

1.4 Defineix els mitjans humans i materials necessaris.

1.5 Determina la seqüència idònia de muntatge definint-ne la posició relativa dels elements i conjunts i identificant la funcionalitat del conjunt.

1.6 Identifica les normes de seguretat que intervenen durant el procés de muntatge.

1.7 Explica els diferents processos de muntatge en construccions metàl·liques tipus: estructures, caldereria, serralleria metàl·lica, canonades.

1.8 Relaciona les incompatibilitats de contacte entre diferents materials.

1.9 Descriu les conseqüències i solucions que produeixen les dilatacions dels diferents materials.

1.10 Defineix els accessos i bastides necessaris.

1.11 Elabora croquis de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades, a partir de les dades preses en obra, aportant solucions constructives i determinant les especificacions, característiques, disposició i dimensions.

1.12 Elabora les plantilles o estris necessaris per obtenir les formes requerides segons els plànols o necessitats de muntatge o reparació.

2. Condiciona l'àrea de treball, analitzant-ne el procés de muntatge i seleccionant-ne els materials, equips, eines, mitjans auxiliars i de protecció.

*Criteris d'avaluació*

2.1 Interpreta la documentació tècnica i del procés de muntatge i prepara l'àrea de treball de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

2.2 Descriu les màquines, equips, accessoris i elements auxiliars necessaris per realitzar el treball.

2.3 Tria els mitjans i equips que cal utilitzar deduïts del plànol de muntatge, comprovant-ne el bon funcionament.

2.4 Identifica els materials necessaris per al treball de muntatge.

2.5 Marca els elements que es muntaran.

2.6 Situa els elements de muntatge en les zones definides.

2.7 Caracteritza les àrees de treball en funció del tipus de muntatge a realitzar.

2.8 Elabora el llistat de muntatge en funció de la seva dimensió, els mitjans auxiliars, la seva posició i orientació en la zona de treball.

2.9 Munta les bastides i la graderia i altres equips de protecció necessaris per accedir a la zona de muntatge en condicions de seguretat.

2.10 Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, identificant-ne els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual per prevenir-los en les operacions de muntatge.

#### *Continguts*

1. Elaboració de plans de muntatge:
  - 1.1 Productes de caldereria i estructures metàl·liques.
  - 1.2 Productes de serralleria metàl·lica.
  - 1.3 Canonades.
  - 1.4 Anivellament i aplomat d'elements i subconjunts.
  - 1.5 Distinció dels diferents estris de muntatge i traçat en taller.
  - 1.6 Eines per al cargolament i reblat.
  - 1.7 Elements auxiliars de muntatge. Maquinària d'elevació i transport. Bastides.
  - 1.8 Valoració i respecte de les normes de seguretat i higiene en el taller, així com de l'ús adequat dels elements de protecció.
  - 1.9 Elements de posicionament. Utilitatge i eines. Gats, tensors.
  - 1.10 Procés d'armament. Suport de canonades.
  - 1.11 Seqüències d'armament de conjunts.
  - 1.12 Alineament i encadellat d'elements i subconjunts.
  - 1.13 Control amb la finalitat de seguir una seqüència establerta en el procés de construcció dels projectes.
  - 1.14 Treball en equip.
2. Condicionament de l'àrea de treball:
  - 2.1 Interpretació dels documents de treball.
  - 2.2 Identificació dels materials per les seves referències normalitzades i el seu aspecte.
  - 2.3 Característiques de les màquines, eines, utensilis, accessoris i elements auxiliars utilitzats en el muntatge.
  - 2.4 Condicionament de llits de muntatge.
  - 2.5 Preparació, muntatge i ajust de les màquines, equips i elements auxiliars.
  - 2.6 Valoració de l'ordre i la neteja en l'àrea de treball.
  - 2.7 Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
  - 2.8 Compliment de la normativa de protecció del medi ambient.
  - 2.9 Equips de protecció individual.

#### *UF 2: realització del muntatge*

*Durada:* 131 hores

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

1. Munta instal·lacions de canonades, construccions i serralleria metàl·liques, analitzant-ne els procediments de muntatge i aplicant-hi les tècniques operatives de posicionament, alineació i unió.

#### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Analitza la informació tècnica utilitzada en el muntatge de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.
- 1.2 Identifica els temps previstos per a la realització de les diferents operacions del muntatge de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada.
- 1.3 Aplica tècniques de comunicació i col·laboració per realitzar el treball en equip.
- 1.4 Utilitza els mitjans i equips de mesura i anivellament emprats en muntatge de caldereria, serralleria i construccions metàl·liques i canonades segons procediments i tècniques operatives específiques.
- 1.5 Aplica les diferents tècniques d'armament i de muntatge de tubs, brides, empelts, etc., de canonades i de productes de caldereria, serralleria i construccions metàl·liques.

1.6 Aploma i anivella els elements, conjunts i estructures, deixant-los presentats segons especificacions.

1.7 Aplica les tècniques d'unió i puntejat per a l'armament d'elements d'instal·lacions de canonades, estructures, caldereria i serralleria metàl·lica i PVC, segons el pla establert.

1.8 Aplica les tècniques de redreçament tèrmic d'elements d'instal·lacions de canonades, estructures, caldereria i serralleria metàl·lica i PVC, segons els materials i codis tècnics d'aplicació.

1.9 Fa rígid el conjunt de forma apropiada, mantenint toleràncies.

1.10 Opera les màquines, eines i mitjans auxiliars emprades en el muntatge de caldereria, serralleria i construccions metàl·liques i canonades segons les maneres operatives prescrites i de forma segura.

1.11 Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, identificant-ne els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual per prevenir-los en les operacions de muntatge.

1.12 Realitza el manteniment de primer nivell dels equips i eines, relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

1.13 Deixa les màquines llestes per al seu ús posterior, endreça la zona de treball i recull el material i equip utilitzat.

2. Realitza operacions d'unió i soldadura en materials metàl·lics i de PVC, amb la qualitat requerida i complint el pla de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

#### *Críteris d'avaluació*

2.1 Interpreta la documentació tècnica del procés de soldadura i unió per al muntatge de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

2.2 Identifica els temps previstos per a la realització de les diferents operacions de soldadura i unió de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada.

2.3 Prepara la zona d'unió.

2.4 Selecciona el procés d'unió i/o soldadura a utilitzar en funció dels aspectes tècnics i econòmics.

2.5 Prepara les màquines i equips d'unió i de soldadura amb els paràmetres requerits.

2.6 Realitza les operacions d'unió i soldadura i en les posicions adequades.

2.7 Verifica la unió i/o soldadura realitzada i identifica possibles defectes i els corregeix.

2.8 Verifica que les mesures del muntatge coincideixin amb les indicades en el plànol i les cotes i toleràncies siguin les especificades.

2.9 Usa els mitjans de protecció personal i de l'entorn requerits pel pla de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

2.10 Realitza el manteniment de primer nivell dels equips i eines, relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

2.11 Deixa les màquines llestes per al seu ús posterior, endreça la zona de treball i recull el material i equip utilitzat.

3. Realitza les proves de resistència estructural i d'estanquitat segons el procediment establert i respectant les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

#### *Críteris d'avaluació*

3.1 Identifica i aplica la normativa exigida per realitzar les proves.

3.2 Identifica i caracteritza els diferents mitjans per realitzar proves de resistència i estanquitat.

3.3 Prepara l'utilatge de subjecció.

3.4 Realitza la neteja prèvia i condicionament de les canonades i elements d'estructura i serralleria metàl·lica i de caldereria per realitzar les proves.

3.5 Aplica el procediment establert, controlant els paràmetres de la prova (temps, pressions, etc.).

3.6 Comprova si hi ha pèrdues o defectes en les unions.

3.7 Registra documentalment els resultats.

#### *Continguts*

1. Muntatge d'instal·lacions de canonades, construccions i serralleria metàl·liques i caldereria:

1.1 Muntatge sobre utillatge.

1.2 Muntatge sobre graderia.

1.3 Muntatge d'estructures metàl·liques.

1.4 Muntatge de productes de caldereria.

1.5 Muntatge de productes de serralleria metàl·lica.

1.6 Muntatge de canonades. Dilatació tèrmica en instal·lacions de canonada industrial. Suports de canonades. Unions desmuntables.

1.7 Tècniques de redreçament tèrmic. Codis aplicables.

1.8 Anivellament i aplomat d'elements i subconjunts. Sistemes de fixació.

1.9 Equips i eines d'acoblament i muntatge de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonada.

1.10 Mesuraments per a l'armament i muntatge. Instruments de mesura i verificació.

1.11 Comprovació i verificació de mesures en muntatge de peces (escaires, nivells, etc.).

1.12 Precaució en l'ús i maneig d'estrís, eines i equips.

1.13 Manteniment de màquines, equips i instal·lacions auxiliars.

1.14 Treball en equip.

2. Processos de soldadura i unió de materials metàl·lics i de PVC:

2.1 Normes d'ús d'equips i mitjans.

2.2 Descripció de màquines i processos.

2.3 Equips de soldadura i tècnica operatòria.

2.4 Manipulació i paràmetres a regular de les diferents màquines. Normes de puntejat.

2.5 Ús, manipulació i conservació de consumibles.

2.6 Tècniques d'unió: fixes i desmuntables.

3. Pla de proves d'estanquitat i d'estructura:

3.1 Procediments. Normativa i seguretat.

3.2 Especificacions de disseny.

3.3 Tipus de proves. Prova hidràulica. Prova pneumàtica.

3.4 Equips per a les proves pneumàtiques i hidràuliques.

3.5 Màquines i estrís. Utillatge i elements.

3.6 Equips per a la prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

3.7 Manteniment de màquines, equips i instal·lacions auxiliars.

#### *UF 3: reparació i acabat de construccions metàl·liques*

*Durada: 45 hores*

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

1. Repara instal·lacions de canonades, construccions i serralleria metàl·liques, analitzant-ne els procediments de treball i aplicant-hi les tècniques operatives de posicionament, alineació i unió.

#### *Criteris d'avaluació*

1.1 Interpreta la documentació tècnica del producte a reparar de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

1.2 Identifica els temps previstos per a la realització de les diferents operacions de reparació de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada.



1.3 Detecta danys i anomalies de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada en actiu, a partir de comprovacions amb els equips de mesura i verificació adients i de l'observació directa en referència als plànols de fabricació.

1.4 Defineix les zones que cal reparar i substituir amb la presa de mesures i gruixos d'elements i materials i complint les especificacions tècniques.

1.5 Determina el procés de reparació de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada a partir de la informació tècnica i les prescripcions del producte.

1.6 Realitza operacions de desmuntatge, reparació i muntatge d'elements de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·liques i de canonada seguint les pautes acordades.

1.7 Verifica les característiques dels productes reparats segons les dimensions, formes i acabats, en referència a les prescripcions de qualitat requerides.

1.8 Usa els mitjans de protecció personal i de l'entorn requerits pel pla de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

1.9 Realitza el manteniment de primer nivell dels equips i eines, relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

1.10 Deixa la màquines llestes per al seu ús posterior, endreça la zona de treball i recull el material i equip utilitzat.

2. Aplica tractaments d'acabat, relacionant-ne les característiques amb els requeriments de la instal·lació.

#### *Críteris d'avaluació*

2.1 Interpreta la documentació tècnica i identifica els temps previstos per a la realització del tractament d'acabat de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

2.2 Selecciona el procediment de tractament d'acabat a aplicar tenint en compte les característiques del material base i la seva sol·licitud en servei.

2.3 Relaciona els diversos equips, eines i mitjans auxiliars amb el tractament a realitzar.

2.4 Utilitza el mètode de preparació superficial adequat segons l'estat de la superfície.

2.5 Realitza correctament la tècnica de pintat tenint en compte criteris de qualitat i econòmics.

2.6 Realitza el revestiment amb materials plàstics tenint en compte criteris de qualitat i econòmics.

2.7 Verifica que el gruix del recobriment és el que especifica.

2.8 Identifica els defectes produïts en el tractament.

2.9 Corregeix els defectes del tractament aplicant-hi les tècniques establertes.

2.10 Usa els mitjans de protecció personal i de l'entorn requerits pel pla de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

2.11 Realitza el manteniment de primer nivell dels equips i eines, relacionant-lo amb la seva funcionalitat.

2.12 Deixa les màquines llestes per al seu ús posterior, endreça la zona de treball i recull el material i equip utilitzat.

#### *Continguts*

1. Reparació de construccions metàl·liques:

1.1 Identificació visual de les anomalies del producte.

1.2 Anàlisi de la documentació del producte.

1.3 Determinació del procés i de les operacions de reparació.

1.4 Proveïment de recanvis, materials i productes.

1.5 Habilitació de recursos humans, màquines i equips necessaris per a la reparació.

1.6 Utilitatge i eines auxiliars estàndard.

- 1.7 Planificació de la intervenció.
- 1.8 Execució de les operacions de desmuntatge i separació d'elements.
- 1.9 Execució de les operacions de reparació al taller.
- 1.10 Execució de les operacions de muntatge i comprovació a peu d'obra.
- 1.11 Comprovacions, verificació i correccions.
- 1.12 Normes d'ús dels mitjans i de seguretat.
- 1.13 Equips per a la prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.
- 1.14 Manteniment de màquines, equips i instal·lacions auxiliars.
2. Aplicació de tractaments d'acabat:
  - 2.1 Normativa i documentació tècnica.
  - 2.2 Corrosió i atac químic dels metalls.
  - 2.3 Classificació dels mètodes de protecció dels metalls.
  - 2.4 Elecció del procediment en funció del material base i els requeriments.
  - 2.5 Preparació de les superfícies: neteja, tractaments superficials i pintat.
  - 2.6 Protecció de les zones que no es tracten.
  - 2.7 Descripció dels diferents sistemes de preparació del substrat i aplicació de pintures i revestiments amb materials plàstics relacionant-los amb la protecció desitjada en el material base.
  - 2.8 Selecció de l'equip de tractament.
  - 2.9 Aplicació de la pintura o el revestiment plàstic.
  - 2.10 Eines de verificació de gruixos, equips i mitjans auxiliars.
  - 2.11 Instal·lacions manuals, semiautomàtiques i automàtiques.
  - 2.12 Implicacions ambientals: tecnologies d'abocament zero.
  - 2.13 Valoració i respecte de les normes de seguretat i higiene en el tractament, així com de la utilització dels indicadors d'acompliment ambiental (EPI).
  - 2.14 Precaució en l'emmagatzematge i utilització dels productes químics, mitjans i equips.
  - 2.15 Manteniment de màquines, equips i instal·lacions auxiliars.

#### MÒDUL PROFESSIONAL 7: METROLOGIA I ASSAJOS

*Durada:* 99 hores

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

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: metrologia. 33 hores

UF 2: assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius. 33 hores

UF 3: control de processos. 22 hores

UF 4: sistemes i models de gestió de qualitat. 11 hores

*UF 1: metrologia*

*Durada:* 33 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Prepara instruments i equips de verificació, seleccionant-ne els utensilis i aplicant-hi les tècniques o procediments requerits.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Descriu les condicions de temperatura, humitat i netedat que han de complir les peces a mesurar i els equips de mesura per procedir al seu control.

1.2 Comprova que la temperatura, humitat i netedat dels equips, instal·lacions i peces compleixen els requeriments establerts en el procediment de verificació.

1.3 Comprova que l'instrument de mesura està calibrat.

1.4 Descriu les característiques constructives i els principis de funcionament dels equips.

1.5 Valora la necessitat d'un treball ordenat i metòdic en la preparació dels equips.

1.6 Realitza les operacions de neteja i manteniment necessàries per al seu correcte funcionament.

2. Controla dimensions, geometries i superfícies de productes, calculant-ne les mesures i comparant-les amb les especificacions del producte.

*Criteris d'avaluació*

2.1 Identifica els instruments de mesura, indicant-ne la magnitud que controlen, el camp d'aplicació i precisió.

2.2 Selecciona l'instrument de mesura o verificació en funció de la comprovació que es vol realitzar.

2.3 Descriu les tècniques de mesura utilitzades en mesuraments dimensionals, geomètrics i superficials.

2.4 Descriu el funcionament dels estris de mesura.

2.5 Identifica els tipus d'errors que influeixen en una mesura.

2.6 Munta les peces a verificar segons procediment establert.

2.7 Aplica tècniques i procediments de mesura de paràmetres dimensionals geomètrics i superficials.

2.8 Registra les mesures obtingudes a les fitxes de presa de dades o en el gràfic de control.

2.9 Identifica els valors de referència i les seves toleràncies.

3. Actua d'acord amb procediments i normes de qualitat associades a les competències del perfil professional, relacionant-les amb els sistemes i models de qualitat.

*Criteris d'avaluació*

3.1 Identifica les normes i procediments afins al procés de fabricació o control.

3.2 Valora la influència de les normes de qualitat en el conjunt del procés.

*Continguts*

1. Preparació de peces i mitjans per a la verificació:

1.1 Preparació de peces per a la mesura, verificació o assaig.

1.2 Condicions per realitzar els mesuraments i assajos.

1.3 Calibratge d'instruments de mesura.

1.4 Metrologia dimensional, geomètrica i superficial.

1.5 Rigor en la preparació.

2. Verificació dimensional:

2.1 Mesurament dimensional, geomètric i superficial.

2.2 Instrumentació metrollògica.

2.3 Errors típics en la mesura.

2.4 Registre de mesures.

2.5 Fitxes de presa de dades.

2.6 Rigor en l'obtenció de valors.

3. Intervenció en els sistemes i models de gestió de la qualitat:

3.1 Complementació dels registres de qualitat.

3.2 Conceptes fonamentals dels sistemes de qualitat.

3.3 Normes aplicables al procés inherent a aquesta figura professional.

3.4 Iniciativa personal per aportar idees i acordar procediments.

*UF 2: assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius*

*Durada: 33 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Prepara instruments i equips d'assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius, seleccionant-ne els utensilis i aplicant-hi les tècniques o procediments requerits.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Descriu les condicions de temperatura, humitat i netedat que han de complir les peces a mesurar i els equips de mesura per procedir al seu control.

- 1.2 Comprova que la temperatura, humitat i netedat dels equips, instal·lacions i peces compleixen els requeriments establerts en el procediment de verificació.
- 1.3 Comprova que l'instrument i/o equip d'assajos està verificat.
- 1.4 Descriu les característiques constructives i els principis de funcionament dels equips.
- 1.5 Valora la necessitat d'un treball ordenat i metòdic en la preparació dels equips.
- 1.6 Realitza les operacions de neteja i manteniment necessàries per al seu correcte funcionament.

2. Controla característiques i propietats del producte fabricat, calculant el valor del paràmetre i comparant els resultats amb les especificacions del producte.

#### *Críteris d'avaluació*

- 2.1 Descriu els instruments, productes i màquines utilitzats en els assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius i el procediment d'ús.
- 2.2 Relaciona els diferents assajos mecànics, metal·logràfics amb les característiques que controlen.
- 2.3 Explica els errors més característics que es troben en els equips i màquines utilitzats en els assajos i la manera de corregir-los.
- 2.4 Prepara i condiona les matèries o provetes necessàries per a l'execució dels assajos.
- 2.5 Executa els assajos, i n'obté els resultats amb la precisió requerida.
- 2.6 Interpreta els resultats obtinguts, i els registra en els documents de qualitat.
- 2.7 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient.

3. Actua d'acord amb procediments i normes de qualitat associades a les competències del perfil professional, relacionant-les amb els sistemes i models de qualitat.

#### *Críteris d'avaluació*

- 3.1 Identifica les normes i procediments afins al procés de fabricació o control.
- 3.2 Emplena els documents associats al procés.
- 3.3 Valora la influència de les normes de qualitat en el conjunt del procés.

#### *Continguts*

1. Preparació de peces i mitjans per a la verificació:
  - 1.1 Preparació de peces per a la mesura, verificació o assaig.
  - 1.2 Condicions per realitzar els mesuraments i assajos.
  - 1.3 Verificació.
  - 1.4 Rigor en la preparació.
2. Control de característiques del producte:
  - 2.1 Realització d'assajos.
  - 2.2 Assajos no destructius (END).
  - 2.3 Assajos mecànics, metal·logràfics.
  - 2.4 Equips utilitzats en els assajos.
  - 2.5 Verificació i ajust d'equips d'assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius (END).
  - 2.6 Errors típics en l'assaig.
  - 2.7 Registre de mesures.
3. Intervenció en els sistemes i models de gestió de la qualitat:
  - 3.1 Complementació dels registres de qualitat.
  - 3.2 Conceptes fonamentals dels sistemes de qualitat.
  - 3.3 Normes aplicables al procés inherent a aquesta figura professional.
  - 3.4 Iniciativa personal per aportar idees i acordar procediments.

*UF 3: control de processos*

*Durada: 22 hores*

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Detecta desviacions en processos automàtics, analitzant-ne i interpretant-ne els gràfics de control de processos.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Relaciona el concepte de capacitat de procés i els índexs que l'avaluen amb les intervencions d'ajust del procés.

1.2 Realitza gràfics o histogrames representatius de les variacions dimensionals de cotes crítiques verificades.

1.3 Interpreta les alarmes o criteris de valoració dels gràfics de control emprats.

1.4 Calcula, segons procediment establert, diferents índexs de capacitat de procés d'una sèrie de mostres mesurades amb uns valors i especificacions tècniques coneguts.

1.5 Diferencia els diferents tipus de gràfics en funció de la seva aplicació.

1.6 Explica el valor de límit de control.

*Continguts*

1. Control de processos automàtics:

1.1 Interpretació de gràfics de control de procés.

1.2 Gràfics estadístics de control de variables i atributs.

1.3 Concepte de capacitat del procés i índex que el valora.

1.4 Criteris d'interpretació de gràfics de control.

1.5 Interès per donar solucions tècniques davant de l'aparició de problemes.

1.6 Control del procés.

*UF 4: sistemes i models de gestió de qualitat*

*Durada:* 11 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Actua d'acord amb procediments i normes de qualitat associades a les competències del perfil professional, relacionant-les amb els sistemes i models de qualitat.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Explica les característiques dels sistemes i models de qualitat que afecten el procés tecnològic d'aquest perfil professional.

1.2 Descriu les activitats que cal realitzar per mantenir els sistemes o models de qualitat en els processos de fabricació associats a les competències d'aquesta figura professional.

1.3 Valora la influència de les normes de qualitat en el conjunt del procés.

1.4 Identifica les normes i procediments afins al procés de fabricació o control.

1.5 Emplena els documents associats al procés.

*Continguts*

1. Intervenció en els sistemes i models de gestió de la qualitat:

1.1 Complementació dels registres de qualitat.

1.2 Conceptes fonamentals dels sistemes de qualitat.

1.3 Normes aplicables al procés inherent d'aquesta figura professional.

1.4 Iniciativa personal per aportar idees i acordar procediments.

MÒDUL PROFESSIONAL 8: FORMACIÓ I ORIENTACIÓ LABORAL

*Durada:* 99 hores

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

*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-ne 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 en soldadura i caldereria.

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

1.4 Identifica els principals jaciments d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic o la tècnica en soldadura i caldereria.

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

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

1.7 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 en soldadura i caldereria.

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 de manera positiva 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 a 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 en el treball en equip.

3. Exerceix els drets i compleix les obligacions que deriven de les relacions laborals, i les reconeix 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 del treball.

3.3 Distingeix els principals 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

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 Interpreta els elements bàsics d'un conveni col·lectiu aplicable a un sector professional relacionat amb el títol de tècnic o tècnica en soldadura i caldereria i la seva incidència en les condicions de treball.

4. Determina l'acció protectora del sistema de la Seguretat Social davant les diferents contingències cobertes, i n'identifica 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

4.4 Identifica les obligacions d'empresari i treballador dins del 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 en soldadura i caldereria.

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

1.3 Les capacitats clau del tècnic o tècnica en soldadura i caldereria.

1.4 El sistema de qualificacions professionals. Les competències i les qualificacions professionals del títol i de la família professional de fabricació mecànica.

1.5 Identificació d'itineraris formatius relacionats amb el títol. Titulacions i estudis de la família professional de fabricació mecànica.

1.6 Definició i anàlisi del sector professional de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

1.7 Jaciments d'ocupació en les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

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

1.9 Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa.

1.10 Tècniques i instruments de recerca d'ocupació.

1.11 El procés de presa de decisions.

1.12 Ofertes formatives adreçades a grups amb dificultats d'integració laboral.

1.13 Igualtat d'oportunitats entre homes i dones.

1.14 Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció laboral.

1.15 Valoració dels coneixements i les competències obtingudes mitjançant la formació que conté 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura 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 en el treball en equip.
3. Contractació:
  - 3.1 Avantatges i inconvenients de les noves formes d'organització: flexibilitat, beneficis socials, entre altres.
  - 3.2 El dret del treball: concepte i fonts.
  - 3.3 Anàlisi de la relació laboral individual.
  - 3.4 Drets i deures que 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura i de les mesures de foment del treball.
  - 3.6 Les condicions de treball: temps de treball, 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 en soldadura i caldereria.
4. Seguretat Social, ocupació i desocupació:
  - 4.1 Estructura del sistema de la Seguretat Social.
  - 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 en soldadura i caldereria.
- 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 en soldadura i caldereria.



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 en soldadura i caldereria.

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 en soldadura i caldereria.

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 en soldadura i caldereria.

#### *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 relatiu a les condicions de seguretat.

1.6 Anàlisi de riscos relatiu a les condicions ambientals.

1.7 Anàlisi de riscos relatiu a les condicions ergonòmiques i psicosocials.

1.8 Riscos genèrics en el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

1.9 Danys per a la salut ocasionats pels riscos.

1.10 Determinació dels possibles danys a la salut dels treballadors que poden derivar de les situacions de risc detectades en el sector de les indústries de fabri-

cació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

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 9: EMPRESA I INICIATIVA EMPRENEDORA

*Durada:* 66 hores

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

*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 augment de 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

1.5 Identifica les actuacions d'un empresari que s'iniciï en el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, en el desenvolupament de l'activitat emprendedora.

1.6 Analitza el concepte de risc com a element inevitable de tota activitat emprendedora.

1.7 Identifica els requisits i les actituds de la figura de l'empresari necessaris per desenvolupar l'activitat empresarial.

1.8 Relaciona l'estratègia empresarial amb els objectius de l'empresa.

1.9 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, financeres, socials, comercials i administratives d'una empresa.

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

2.3 Especifica les característiques dels principals components de l'entorn general que envolta una microempresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

2.4 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura amb els principals integrants de l'entorn específic.

2.5 Analitza els components de la cultura empresarial i imatge corporativa amb els objectius de l'empresa.

2.6 Analitza el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seva importància com a element de l'estratègia empresarial.

2.7 Determina els costos i els beneficis socials en empreses responsables, que conformen el balanç social de l'empresa.

2.8 Identifica pràctiques que incorporen valors ètics i socials en empreses del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

2.9 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

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

3. Realitza activitats per a la constitució i posada en marxa d'una microempresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, seleccionant-ne la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.

*Criteris d'avaluació*

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

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

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

3.4 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una empresa.

3.5 Cerca els ajuts per crear empreses relacionades amb les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.

3.6 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

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

3.8 Valora la importància de la imatge corporativa de l'empresa i l'organització de la comunicació.

4. Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i formalitzant-ne la documentació.

*Críteris d'avaluació*

- 4.1 Analitza els conceptes bàsics de la comptabilitat i les tècniques de registre de la informació comptable.
- 4.2 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
- 4.3 Diferencia els tipus d'impostos en el calendari fiscal.
- 4.4 Identifica la documentació bàsica de caràcter comercial i comptable per a una microempresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, i els circuits que la documentació esmentada segueix dins l'empresa.
- 4.5 Identifica els principals instruments de finançament bancari.
- 4.6 Situa 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura (materials, tecnologia, organització de la producció).
  - 1.2 Factors clau dels emprenedors: iniciativa, creativitat, formació.
  - 1.3 L'actuació dels emprenedors com a empleats d'una empresa relacionada amb les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 1.5 L'empresari. Actituds i requisits per exercir l'activitat empresarial.
  - 1.6 Objectius personals versus objectius empresarials.
  - 1.7 El pla d'empresa i la idea de negoci en l'àmbit de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 1.8 Les bones pràctiques empresarials.
2. L'empresa i el seu entorn:
  - 2.1 Funcions bàsiques de l'empresa: de producció o prestació de serveis, finances, socials, comercials i administratives.
  - 2.2 L'empresa com a sistema: recursos, objectius i mètodes de gestió.
  - 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 2.5 Components del microentorn: els clients, els proveïdors, els competidors, els productes o serveis substitutius i la societat.
  - 2.6 Anàlisi del microentorn d'una microempresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 2.7 Elements de la cultura empresarial i valors ètics dins l'empresa. Imatge corporativa.
  - 2.8 Relacions d'una microempresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura amb els agents socials.
  - 2.9 La responsabilitat social de l'empresa.
  - 2.10 Determinació de costos i beneficis socials de l'empresa responsable.
  - 2.11 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

- 2.12 Generació d'idees de negoci.
- 2.13 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una micro-empresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura. Ajuts i subvencions.
- 2.14 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 de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 3.2 Organització de l'empresa: estructura interna. Organització de la comunicació a l'empresa.
  - 3.3 Elecció de la forma jurídica i la seva incidència en la responsabilitat dels propietaris.
  - 3.4 La fiscalitat segons els tipus d'activitat i de forma jurídica.
  - 3.5 Tràmits administratius per a la constitució d'una empresa del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 3.6 Imatge corporativa de l'empresa: funcions i relació amb els objectius empresarials.
  - 3.7 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 les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 3.8 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 del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 4.3 Obligacions fiscals de les empreses: requisits i presentació de documents.
  - 4.4 Les formes de finançament d'una empresa.
  - 4.5 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
  - 4.6 Documentació bàsica comercial i comptable, i connexió entre aquestes.

MÒDUL PROFESSIONAL 10: ANGLÈS TÈCNIC

*Durada:* 99 hores

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

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: anglès tècnic. 99 hores

*UFI: anglès tècnic*

*Durada:* 99 hores

*Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació*

1. Reconeix informació professional i quotidiana relacionada amb el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura inclosa en discursos orals emesos en llengua estàndard, analitzant el contingut global del missatge i relacionant-lo amb els recursos lingüístics corresponents.

*Criteris d'avaluació*

1.1 Situa el missatge en el seu context.

1.2 Identifica la idea principal del missatge.

- 1.3 Reconeix la finalitat del missatge directe, telefònic o d'un altre mitjà auditiu.
- 1.4 Extreu informació específica en missatges relacionats amb aspectes usuals de la vida professional i quotidiana del sector de les indústries transformadores de metalls.
- 1.5 Fa la seqüència dels elements constituents del missatge.
- 1.6 Identifica les idees principals d'un discurs sobre temes coneguts de l'àmbit de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, transmesos pels mitjans de comunicació i emesos en llengua estàndard i articulats amb claredat.
- 1.7 Reconeix les instruccions orals i segueix les indicacions.
- 1.8 Pren consciència de la importància de comprendre globalment un missatge, sense entendre'n tots els elements.

2. Interpreta informació professional inclosa en textos escrits senzills relacionats amb el sector de les indústries transformadores de metalls, analitzant de manera comprensiva els continguts.

#### *Críteris d'avaluació*

- 2.1 Llegeix de manera comprensiva textos clars en llengua estàndard de l'àmbit de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
- 2.2 Interpreta el contingut global del missatge.
- 2.3 Relaciona el text amb l'àmbit del sector professional a què es refereix.
- 2.4 Identifica la terminologia tècnica utilitzada.
- 2.5 Interpreta manuals tècnics, revistes tècniques, etc., emprats en el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.
- 2.6 Tradueix textos de l'àmbit de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura en llengua estàndard i usa material de suport quan cal.
- 2.7 Interpreta el missatge rebut per mitjans diversos: correu postal, fax, correu electrònic, entre altres.
- 2.8 Selecciona materials de consulta i diccionaris tècnics, i utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

3. Emet missatges orals clars i ben estructurats habituals en les empreses del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura, participant com a agent actiu en converses professionals.

#### *Críteris d'avaluació*

- 3.1 Identifica i aplica els registres, directes, formals i/o informals, emprats en l'emissió del missatge.
- 3.2 Comunica utilitzant fórmules, nexes d'unió i estratègies d'interacció.
- 3.3 Utilitza normes de protocol en presentacions.
- 3.4 Descriu fets breus i imprevistos relacionats amb el desenvolupament de la seva activitat diària.
- 3.5 Fa servir correctament la terminologia tècnica relacionada amb el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura i usada habitualment en el desenvolupament de la seva professió.
- 3.6 Expressa sentiments, idees o opinions.
- 3.7 Enumera les activitats bàsiques de la tasca professional.
- 3.8 Descriu un procés de treball de la seva competència i en fa la seqüència corresponent.
- 3.9 Justifica l'acceptació o la no-acceptació de propostes realitzades.
- 3.10 Argumenta l'elecció d'una determinada opció o procediment de treball triat.

- 3.11 Sol·licita la reformulació del discurs o una part quan cal.
- 3.12 Aplica fórmules d'interacció adients en situacions professionals estàndard.

4. Elabora textos senzills en llengua estàndard habituals en el sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura utilitzant els registres adequats a cada situació.

#### *Críteris d'avaluació*

4.1 Redacta textos breus relacionats amb aspectes quotidians i/o professionals habituals al sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

4.2 Organitza la informació de manera coherent i cohesionada.

4.3 Redacta resums de textos relacionats amb el sector professional.

4.4 Emplena documentació específica de l'àmbit professional.

4.5 Aplica les fórmules establertes i el vocabulari específic en emplenar documents de l'àmbit professional.

4.6 Resumeix, amb els recursos lingüístics propis, les idees principals d'informacions donades.

4.7 Aplica les fórmules tècniques i/o de cortesia pròpies del document que s'ha d'elaborar.

5. Aplica actituds i comportaments professionals en situacions de comunicació, seguint les convencions internacionals.

#### *Críteris d'avaluació*

5.1 Defineix els trets més significatius dels costums i usos del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura en l'ús de la llengua estrangera.

5.2 Descriu els protocols i les normes de relació social propis del país.

5.3 Identifica els valors i les creences propis de la comunitat on es parla la llengua estrangera.

5.4 Identifica els aspectes socioprofessionals propis del sector en qualsevol tipus de text i/o conversa.

5.5 Aplica els protocols i les normes de relació social propis del país on es parla la llengua estrangera.

#### *Continguts*

1. Comprensió de missatges orals:

1.1 Reconeixement de missatges professionals del sector i quotidians. Missatges directes, telefònics, enregistrats.

1.2 Terminologia específica del sector de les indústries de fabricació, reparació i muntatge de productes de caldereria, tancaments metàl·lics i estructura.

1.3 Idees principal i secundàries.

1.4 Diferents accents de la llengua oral.

2. Interpretació de missatges escrits:

2.1 Comprensió de missatges, textos, manuals tècnics, articles bàsics professionals i quotidians.

2.2 Suports convencionals: correu postal, fax, burofax, entre altres, i suports telemàtics: correu electrònic, telefonia mòbil, agenda electrònica, etc.

2.3 Terminologia específica de l'àmbit professional de la fabricació mecànica. Idea principal i idees secundàries.

3. Producció de missatges orals:

3.1 Registres emprats en l'emissió de missatges orals. Terminologia específica del sector de les indústries transformadores de metalls.

3.2 Manteniment i seguiment del discurs oral: suport, demostració de la comprensió, petició d'aclariment i altres.

3.3 Sons i fonemes vocàlics i consonàntics. Combinacions i agrupacions.

3.4 Entonació com a recurs de cohesió del text oral.

- 3.5 Marcadors lingüístics de relacions socials, normes de cortesia i diferències de registre.
- 4. Emissió de textos escrits:
  - 4.1 Compleció de documents professionals bàsics del sector i de la vida quotidiana.
  - 4.2 Elaboració de textos senzills professionals del sector i quotidians.
  - 4.3 Adequació del text al context comunicatiu.
  - 4.4 Registre.
  - 4.5 Selecció lèxica, selecció d'estructures sintàctiques, selecció de contingut rellevant.
  - 4.6 Ús dels signes de puntuació.
  - 4.7 Coherència en el desenvolupament del text.
- 5. Coneixement de l'entorn sociocultural i professional:
  - 5.1 Identificació i interpretació dels elements culturals més significatius dels països de llengua anglesa.
  - 5.2 Valoració de les normes socioculturals i protocol·làries en les relacions internacionals.
  - 5.3 Ús dels recursos formals i funcionals en situacions que requereixen un comportament socioprofessional per tal de projectar una bona imatge de l'empresa.
  - 5.4 Reconeixement de la llengua anglesa per aprofundir en coneixements que siguin d'interès al llarg de la vida personal i professional.

#### MÒDUL PROFESSIONAL 11: SÍNTESI

*Durada:* 66 hores

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

*Unitats formatives que el componen:*

UF 1: síntesi. 66 hores

*UF 1: síntesi*

*Durada:* 66 hores

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

1. Concreta el producte de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades a obtenir, analitzant-ne les condicions i les característiques tècniques.

##### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Determina la geometria i les dimensions del producte a obtenir.
- 1.2 Interpreta la simbologia de les diferents operacions de treball a realitzar.
- 1.3 Determina les dimensions, les característiques comercials i la quantitat dels materials de partida.
- 1.4 Identifica les especificacions de qualitat del producte a obtenir.
- 1.5 Identifica els tractaments tèrmics i mecànics a realitzar.
- 1.6 Identifica els elements normalitzats que s'han d'incorporar al producte.

2. Organitza l'obtenció del producte de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades, determinant-ne el procés, les fases i les actuacions necessàries.

##### *Criteris d'avaluació*

- 2.1 Identifica les diferents fases de producció.
- 2.2 Determina les màquines, equips i estris a utilitzar.
- 2.3 Identifica les eines i utilitatge que s'ha de fer servir.
- 2.4 Identifica les operacions de preparació de les màquines.
- 2.5 Identifica els paràmetres i condicions de treball.
- 2.6 Relaciona els mitjans i les operacions per a la verificació del producte.

3. Realitza la fabricació del producte de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades, valorant-ne els resultats i comprova la qualitat i/o la funcionalitat, tenint en compte les normes de prevenció de riscos i de protecció del medi ambient.



*Críteris d'avaluació:*

- 3.1 Prepara els materials, equips i utilatge necessaris.
- 3.2 Introdueix els paràmetres de treball a les màquines a utilitzar.
- 3.3 Opera equips i màquines, tant convencionals com de CNC, identificant-ne els paràmetres a controlar i relacionant-los amb el producte a obtenir.
- 3.4 Verifica el producte acabat.
- 3.5 Compleix la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció del medi ambient, aplicables.

4. Determina, si cal, la viabilitat tecnoeconòmica, analitzant-ne els recursos necessaris i les implicacions econòmiques per a obtenir el producte.

*Críteris d'avaluació*

- 4.1 Determina els costos de producció.

5. Documenta els diferents processos d'obtenció del producte de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades, integrant-hi els coneixements aplicats en el desenvolupament del supòsit pràctic i/o la informació cercada.

*Críteris d'avaluació*

- 5.1 Elabora la documentació tècnica dels diferents processos de treball.
- 5.2 Elabora la documentació tècnica dels procediments de treball.
- 5.3 Elabora la fitxa de control.

*Continguts*

Els determina el centre educatiu.

MÒDUL PROFESSIONAL 12: FORMACIÓ EN CENTRES DE TREBALL

*Durada:* 383 hores

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

*Resultats d'aprenentatge i críteris 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.

*Críteris 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 cap al 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 els 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 processos de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

1.1 Determinació del procés de fabricació i mecanització.

(Analitzar la informació tècnica i les característiques bàsiques de la matèria primera, determinar el procés de fabricació i muntatge i la seqüència de treball, seleccionar màquines, equips i utilitatge, determinar paràmetres de treball i equips de verificació, seleccionar EPI i mesures de seguretat)

1.2 Elaboració de l'estudi de costos del procés.

2. Activitats formatives de referència relacionades amb la preparació i programació de màquines per a la fabricació de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

2.1 Preparació i muntatge d'eines, utilitatge i màquina.

(Selecció, muntatge i verificació de les eines de tall, peces i utilitatge, preparació de la màquina i la seva alimentació)

2.2 Realització del programa de control numèric.

(Analitzar la geometria de la peça, selecció dels paràmetres d'entrada, programació de la seqüència d'operacions i introducció de paràmetres de treball)

2.3 Verificació del programa de control numèric.

2.4 Realització del manteniment de les màquines.

3. Activitats formatives de referència relacionades amb l'operació de màquines per a la fabricació (traçat, tall, conformació i unió) de productes de caldereria, construccions i serralleria metàl·lica i canonades.

- 3.1 Realització de les operacions de muntatge, subjecció, centrat i alineament de conjunts i subconjunts.
- 3.2 Realització de les operacions de fabricació (traçat, tall, conformació i unió).
- 3.3 Realització del manteniment de les màquines.
- 4. Activitats formatives de referència relacionades amb la verificació dels productes obtinguts i de les matèries primeres.
  - 4.1 Recepció i comprovació de les matèries rebudes.
  - 4.2 Realització dels controls dimensionals i d'acabats superficials.
  - 4.3 Realització dels assajos mecànics, metal·logràfics i no destructius.
  - 4.4 Realització dels informes i registres relatius als controls realitzats.

#### —6 Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

##### *Resultat 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 altres), aplicant-la a les activitats professionals més habituals.

##### *Criteris d'avaluació*

- 1.1 Aplica a situacions professionals la informació inclosa 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 Emplena 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:

- Interpretació gràfica.
- Traçat, tall i conformació.
- Mecanització.
- Soldadura en atmosfera natural.
- Soldadura en atmosfera protegida.
- Muntatge.
- Metrologia i assajos.
- Síntesi.

#### —7 Espais

S=superfície, en m<sup>2</sup>.

GU=graü d'ús, en %.

| Espai formatiu                       | S (30 alumnes) | S (20 alumnes) | GU |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----|
| Aula polivalent                      | 45             | 30             | 50 |
| Laboratori d'assaig de soldadures    | 360            | 300            | 50 |
| Taller de mecanització bàsica        |                |                |    |
| Taller de construccions metàl·liques |                |                |    |

—8 *Professorat*

## 8.1 Professorat de centres educatius 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 soldadura i caldereria*

| Mòdul professional               | Especialitat dels professors  | Cos  |
|----------------------------------|---|--|
| Interpretació gràfica            | Organització i projectes de fabricació mecànica   | Catedràtics d'ensenyament secundari<br>Professors d'ensenyament secundari  |
| Traçat, tall i conformació       | Soldadura   | Professors tècnics de formació professional  |
| Mecanització                     | Soldadura   | Professors tècnics de formació professional  |
| Soldadura en atmosfera natural   | Soldadura   | Professors tècnics de formació professional  |
| Soldadura en atmosfera protegida | Soldadura   | Professors tècnics de formació professional  |
| Muntatge                         | Professor o professora especialista   | -  |
| Metrologia i assajos             | Organització i projectes de fabricació mecànica   | Catedràtics d'ensenyament secundari<br>Professors d'ensenyament secundari  |
| Formació i orientació laboral    | Formació i orientació laboral   | Catedràtics d'ensenyament secundari<br>Professors d'ensenyament secundari  |
| Empresa i iniciativa emprenedora | Formació i orientació laboral   | Catedràtics d'ensenyament secundari<br>Professors d'ensenyament secundari  |
| Anglès tècnic                    | Organització i projectes de fabricació mecànica (*)<br>Mecanització i manteniment de màquines (*)<br>Anglès | Catedràtics d'ensenyament secundari<br>Professors d'ensenyament secundari<br>Professors tècnics de formació professional |

(\*) Amb habilitació lingüística corresponent al nivell B2 del Marc comú europeu de referència.

*Síntesi:* s'assigna a totes les especialitats amb atribució docent en el cicle formatiu.

Amb caràcter excepcional el mòdul professional d'interpretació gràfica es pot assignar també a l'especialitat d'oficina de projectes de fabricació mecànica, del cos de professors tècnics de formació professional.

## 8.2 Titulacions equivalents a efectes de docència.

| Cos                                | Especialitat dels professors  | Titulació  |
|------------------------------------|-------------------------------|--|
| Professors d'ensenyament secundari | Formació i orientació laboral | Diplomat o diplomada en ciències empresarials<br>Diplomat o diplomada en relacions laborals<br>Diplomat o diplomada en treball social<br>Diplomat o diplomada en educació social<br>Diplomat o diplomada en gestió i administració pública |

| Cos   | Especialitat dels professors                    | Titulació   |
|---|---|---|
| Professors d'ensenyament secundari          | Organització i projectes de fabricació mecànica | Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, en totes les seves especialitats<br>Enginyer tècnic o enginyera tècnica de mines, en totes les seves especialitats<br>Enginyer tècnic o enginyera tècnica en disseny industrial<br>Enginyer tècnic aeronàutic o enginyera tècnica aeronàutica, especialitat en aeronaus; especialitat en equips i materials aeroespacials<br>Enginyer tècnic o enginyera tècnica naval, en totes les especialitats<br>Enginyer tècnic o enginyera tècnica agrícola, especialitat en explotacions agropecuàries; especialitat en indústries agràries i alimentàries; especialitat en mecanització i construccions rurals<br>Enginyer tècnic o enginyera tècnica d'obres públiques, especialitat en construccions civils<br>Diplomat o diplomada en màquines navals |
| Professors tècnics de formació professional | Soldadura                                       | Tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques   |

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

| Mòduls professionals   | Titulació  |
|--|--|
| Interpretació gràfica<br>Metrologia i assajos<br>Formació i orientació laboral<br>Empresa i iniciativa emprenedora           | Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents a efectes de docència<br>Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents                                      |
| Muntatge   | Professor o professora especialista  |
| Traçat, tall i conformació<br>Mecanització<br>Soldadura en atmosfera natural<br>Soldadura en atmosfera protegida<br>Muntatge | Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents<br>Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents<br>Tècnic o tècnica superior en construccions metàl·liques |
| Anglès tècnic  | Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents<br>Diplomat o diplomada, enginyer tècnic o enginyera tècnica o arquitecte tècnic o arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents  |

*Síntesi:* s'assigna a tot el professorat amb atribució docent en el cicle formatiu.

—9 *Convalidacions*

9.1 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu de soldadura i caldereria a l'emparedat de la LOGSE (Decret 12/1999, de 26 de gener) i els mòduls professionals del currículum que s'estableixen en aquest Decret.

| CFGM (LOGSE)  | Mòduls  | CFGM (LOE)                       |
|---|---|----------------------------------|
| Crèdits   |   | Mòduls professionals             |
| Desenvolupaments geomètrics en construccions metàl·liques     | Desenvolupaments geomètrics en construccions metàl·liques     | Interpretació gràfica            |
| Traçament i conformació en construccions metàl·liques         | Traçament i conformació en construccions metàl·liques         | Traçat, tall i conformació       |
| Mecanització en construccions metàl·liques                    | Mecanització en construccions metàl·liques                    | Mecanització                     |
| Soldadura en atmosfera natural                                | Soldadura en atmosfera natural                                | Soldadura en atmosfera natural   |
| Soldadura en atmosfera protegida                              | Soldadura en atmosfera protegida                              | Soldadura en atmosfera protegida |
| Muntatge de construccions metàl·liques                        | Muntatge de construccions metàl·liques                        | Muntatge                         |
| Qualitat en construccions metàl·liques                        | Qualitat en construccions metàl·liques                        | Metrologia i assajos             |
| Administració, gestió i comercialització en la petita empresa | Administració, gestió i comercialització en la petita empresa | Empresa i iniciativa emprenedora |
| Formació en centres de treball                                | Formació en centres de treball                                | Formació en centres de treball   |

## 9.2 Altres convalidacions.

Convalidacions entre els crèdits del CFGM soldadura i caldereria LOGSE i les unitats formatives del currículum que s'estableixen en aquest Decret

|   |  |
|---|--|
| Crèdits del CFGM soldadura i caldereria professionals del CFGM soldadura i caldereria | Unitats formatives dels mòduls professionals del CFGM soldadura i caldereria |
| Formació i orientació laboral   | Unitats formatives del mòdul de formació i orientació laboral:               |
|   | UF 1: incorporació al treball  |
| Síntesi   | Unitats formatives del mòdul de síntesi:                                     |
|   | UF 1: síntesi  |

## 9.3 Convalidació del mòdul professional d'anglès tècnic.

El mòdul professional d'anglès tècnic d'aquest cicle formatiu es convalida amb el mòdul professional d'anglès tècnic de qualsevol cicle formatiu de grau mitjà.

—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 convalidació.

| Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya                            | Mòduls professionals             |
|--|----------------------------------|
| UC_2-1139-11_2: traçar i tallar xapes i perfils  | Traçat, tall i conformació       |
| UC_2-1142-11_2: traçar i mecanitzar canonades  | Traçat, tall i conformació       |
| UC_2-1143-11_2: conformar i armar canonades  | Traçat, tall i conformació       |
| UC_2-1140-11_2: mecanitzar i conformar xapes i perfils   | Mecanització                     |
| UC_2-0098-21_2: realitzar soldadures per oxigàs  | Soldadura en atmosfera natural   |
| UC_2-0098-22_2: realitzar projeccions tèrmiques per oxigàs   |                                  |
| UC_0099-11_2: realitzar soldadures amb arc elèctric i elèctrode revestit                                   |                                  |
| UC_1-997-11_2: realitzar operacions de tall tèrmic i mecànic   |                                  |
| UC_2-0100-11_2: realitzar soldadures amb arc sota gas protector i elèctrode no consumible (TIG)            | Soldadura en atmosfera protegida |
| UC_2-0101-21_2: realitzar soldadures amb arc elèctric, sota gas protector i elèctrode consumible (MIG/MAG) |                                  |
| UC_2-0101-22_2: realitzar projeccions tèrmiques amb arc elèctric   |                                  |
| UC_2-1141-11_2: muntar i instal·lar elements i estructures de serralleria i construccions metàl·liques     | Muntatge                         |
| UC_2-1144-11_2: muntar instal·lacions de canonada  |                                  |

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                            |
|---|--|
| Interpretació gràfica<br>Traçat, tall i conformació       | UC_2-1139-11_2: traçar i tallar xapes i perfils  |
|   | UC_2-1142-11_2: traçar i mecanitzar canonades  |
|   | UC_2-1143-11_2: conformar i armar canonades  |
| Interpretació gràfica<br>Mecanització                     | UC_2-1140-11_2: mecanitzar i conformar xapes i perfils   |
| Interpretació gràfica                                     | UC_2-0098-21_2: realitzar soldadures per oxigàs  |
| Soldadura en atmosfera natural                            | UC_2-0098-22_2: realitzar projeccions tèrmiques per oxigàs   |
|   | UC_2-0099-11_2: realitzar soldadures amb arc elèctric i elèctrode revestit                                 |
|   | UC_1-997-11_2: realitzar operacions de tall tèrmic i mecànic   |
| Interpretació gràfica<br>Soldadura en atmosfera protegida | UC_2-0100-11_2: realitzar soldadures amb arc sota gas protector i elèctrode no consumible (TIG)            |
|   | UC_2-0101-21_2: realitzar soldadures amb arc elèctric, sota gas protector i elèctrode consumible (MIG/MAG) |
|   | UC_2-0101-22_2: realitzar projeccions tèrmiques amb arc elèctric   |
| Interpretació gràfica<br>Muntatge                         | UC_2-1141-11_2: muntar i instal·lar elements i estructures de serralleria i construccions metàl·liques     |
|   | UC_2-1144-11_2: muntar instal·lacions de canonada  |

(12.271.065)