

DISPOSICIONS**DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT****DECRET 219/2015, de 6 d'octubre, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de manteniment electrònic.**

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.

D'acord amb l'article 6 bis. 4 de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, els objectius, les competències, els continguts i els criteris d'avaluació del currículum bàsic requereixen el 55 per cent dels horaris escolars.

En el marc dels aspectes que garanteixen l'assoliment de les competències bàsiques, la validesa dels títols i la formació comuna regulats per les lleis, correspon al Govern de la Generalitat establir els currículums de les diferents titulacions que integren l'oferta de formació professional, en els termes previstos a l'article 62.8 de la Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació.

L'article 31 de la Llei 10/2015, del 19 de juny, de formació i qualificació professionals, estableix que la formació professional té com a finalitats l'adquisició, el millorament i l'actualització de la competència i la qualificació professionals de les persones al llarg de la vida i comprèn, entre d'altres, la formació professional del sistema educatiu, que facilita l'adquisició de competències professionals i l'obtenció dels títols corresponents.

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 1578/2011, de 4 de novembre, ha establert el títol de tècnic superior en manteniment electrònic i n'ha 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 superior de manteniment electrònic, que condueix a l'obtenció del títol corresponent de tècnic o tècnica superior.

L'autonomia pedagògica i organitzativa dels centres i el treball en equip dels professors permeten desenvolupar actuacions flexibles i possibiliten concrecions particulars del currículum en cada centre 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 considerant 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:

CVE-DOGC-A-15280017-2015

Article 1

Objecte

Establir el currículum del cicle formatiu de grau superior de manteniment electrònic que permet obtenir el títol de tècnic superior regulat pel Reial decret 1578/2011, de 4 de novembre.

Article 2

Identificació del títol i perfil professional

1. Els elements d'identificació del títol s'estableixen a l'apartat 1 de l'annex.
2. El perfil professional del títol s'indica a l'apartat 2 de l'annex.
3. La relació de les qualificacions i unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya que són el referent del perfil professional d'aquest títol i la relació amb les qualificacions i unitats de competència del Catàleg nacional de qualificacions professionals, s'indiquen a l'apartat 3 de l'annex.
4. El camp professional del títol s'especifiquen 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 projecte també s'ha d'utilitzar la llengua anglesa, com a mínim, en alguna d'aquestes fases: en l'elaboració de documentació escrita, en l'exposició oral o bé en el desenvolupament d'algunes activitats. Tot això sens perjudici del que estableix el mateix mòdul professional de projecte.

Article 5

Espais

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

Article 6

Professorat

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

Article 7

Accés

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

Article 8

Convalidacions

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

Article 9

Correspondències

1. La correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que 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

Crèdits ECTS

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

Article 11

Vinculació amb capacitats professionals

1. La formació establerta en el currículum del mòdul professional de formació i orientació laboral capacita per dur a terme responsabilitats professionals equivalents a les que requereixen les activitats de nivell bàsic en prevenció de riscos laborals, establertes en el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
2. La formació establerta en el Reial decret 1578/2011, de 4 de novembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic superior en manteniment electrònic i se'n fixen els ensenyaments mínims, en els seus diferents mòduls professionals, garanteix la qualificació tècnica adequada exigida com a requisit per a ser empresa instal·ladora, en l'àmbit del Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis i de l'activitat d'instal·lació o manteniment d'equips i

CVE-DOGC-A-15280017-2015

sistemes de telecomunicacions, en tots els seus tipus d'instal·lacions, segons el Reial Decret 346/2011, d'11 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions i l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat pel Reial Decret 346/2011, d'11 de març .

Disposició addicional

D'acord amb el Reial decret 1578/2011, de 4 de novembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic superior en manteniment electrònic i es fixen els seus ensenyaments mínims, els elements inclosos en aquest Decret no constitueixen una regulació de l'exercici de cap professió titulada.

Disposicions transitòries

Primera

La convalidació de mòduls professionals del títol de formació professional que s'extingeix s'ha de dur a terme d'acord amb l'article 15 del Reial decret 1578/2011, de 4 de novembre.

Segona

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

Disposició derogatòria

Es deroga el Decret 367/1996, de 29 d'octubre, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de desenvolupament de productes electrònics.

Disposicions finals

Primera

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

Segona

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

Barcelona, 6 d'octubre de 2015

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: manteniment electrònic

1.2 Nivell: formació professional de grau superior

1.3 Durada: 2.000 hores

1.4 Família professional: electricitat i electrònica

1.5 Referent europeu: CINE-5b (Classificació internacional normalitzada de l'educació)

2. Perfil professional

El perfil professional del títol de tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic 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 mantenir i reparar equips i sistemes electrònics, professionals, industrials i de consum així com a planificar i organitzar els processos de manteniment, aplicant-hi els plans de prevenció de riscos laborals i ambientals, els criteris de qualitat i la normativa vigent.

2.2 Competències professionals, personals i socials

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

- a) Configurar circuits electrònics reconeixent-ne l'estructura en blocs.
- b) Calcular paràmetres de circuits electrònics analògics i digitals identificant els valors de les etapes d'entrada i sortida i de condicionament i tractament de senyal.
- c) Verificar el funcionament de circuits analògics i d'electrònica digital microprogramables utilitzant equips de mesura i sistemes de programari d'anàlisi i configuració.
- d) Planificar el manteniment a partir de la normativa, les condicions de la instal·lació i dels equips segons les recomanacions dels fabricants.
- e) Elaborar el pressupost del manteniment, acarant els aspectes tècnics i econòmics per oferir la millor solució.
- f) Organitzar i gestionar les intervencions per al manteniment correctiu d'acord al nivell de servei i optimitzant els recursos humans i materials.
- g) Gestionar el subministrament i emmagatzematge dels materials i equips, definint-ne la logística associada i

CVE-DOGC-A-15280017-2015

controlant-ne les existències.

h) Desenvolupar les intervencions de manteniment atenent la documentació tècnica i les condicions dels equips o sistemes.

i) Realitzar el diagnòstic de les disfuncions o avaries en els equips o sistemes, a partir dels símptomes detectats, la informació aportada per l'usuari, la informació tècnica i l'historial de la instal·lació.

j) Supervisar i/o executar els processos de manteniment preventiu, correctiu i predictiu, controlant els temps i la qualitat dels resultats.

k) Realitzar la posada en servei dels equips i sistemes electrònics, assegurant-ne el funcionament dins dels paràmetres tècnics d'acceptació i assegurant les condicions de qualitat i seguretat.

l) Elaborar la documentació tècnica i administrativa per mantenir un sistema documental de manteniment i reparació d'equips o sistemes electrònics.

m) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius a l'entorn professional, gestionant la pròpia formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.

n) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip.

o) Organitzar i coordinar equips de treball, supervisant-ne el desenvolupament, amb responsabilitat, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes de grup que es presentin.

p) Comunicar-se amb els seus iguals, els superiors, els clients i les persones que hi hagi sota la seva responsabilitat utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o els coneixements adequats, i respectant l'autonomia i la competència de les persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.

q) Generar entorns segurs en el desenvolupament del propi treball i el del seu equip, supervisant i aplicant-hi els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals d'acord amb l'establert per la normativa i els objectius de l'empresa.

r) Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de "disseny per a tothom", en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.

s) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en l'activitat professional amb sentit de la responsabilitat social.

t) Exercir els propis drets i complir amb les obligacions derivades de l'activitat professional, d'acord amb l'establert en la legislació vigent, participant activament en la vida econòmica, social i cultural.

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: manteniment d'equips electrònics

Unitats de competència:

CVE-DOGC-A-15280017-2015

UC_2-1823-11_3: mantenir equips amb circuits d'electrònica digital microprogramable

Es relaciona amb:

UC1823_3: mantenir equips amb circuits d'electrònica digital microprogramable

UC_2-1824-11_3: mantenir equips de telecomunicació

Es relaciona amb:

UC1824_3: mantenir equips de telecomunicació

UC_2-1825-11_3: mantenir equips electrònics de potència i control

Es relaciona amb:

UC1825_3: mantenir equips electrònics de potència i control

UC_2-1826-11_3: mantenir equips d'imatge i so

Es relaciona amb:

UC1826_3: mantenir equips d'imatge i so

Qualificació incompleta: gestió i supervisió del muntatge i manteniment d'equipament de xarxa i estacions base de telefonia

Unitats de competència:

UC_2-1572-11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment d'estacions base de telefonia

Es relaciona amb:

UC1572_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment d'estacions base de telefonia

UC_2-1574-11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment dels sistemes de telecomunicació de xarxa telefònica

Es relaciona amb:

UC1574_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment dels sistemes de telecomunicació de xarxa telefònica

4. Camp professional

4.1 L'àmbit professional i de treball

Aquest professional exercirà l'activitat en empreses del sector serveis, tant privades com públiques, dedicades al manteniment i reparació d'equips i sistemes de telecomunicacions, sistemes microprocessats, xarxes de banda ampla, telemàtica i radiocomunicacions, així com equips industrials i professionals d'àudio i vídeo, bé per compte propi o aliè.

4.2 Les principals ocupacions i llocs de treball són:

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- a) Tècnic en supervisió i verificació d'equips de sistemes de ràdio i televisió i sistemes de producció audiovisual.
- b) Tècnic en reparació i manteniment de sistemes de ràdio i televisió i sistemes de producció audiovisual.
- c) Tècnic en supervisió i verificació d'equips de sistemes de radiodifusió.
- d) Tècnic en reparació i manteniment de sistemes de radiodifusió.
- e) Tècnic en supervisió i verificació d'equips de sistemes domòtics, immòtics i de seguretat electrònica.
- f) Tècnic en reparació i manteniment de sistemes domòtics, immòtics i de seguretat electrònica.
- g) Tècnic en supervisió i verificació d'equips de xarxes locals i sistemes telemàtics.
- h) Tècnic en reparació i manteniment d'equips de xarxes locals i sistemes telemàtics.
- i) Tècnic en supervisió, verificació i control de sistemes de radioenllaços.
- j) Tècnic en reparació i manteniment d'equips professionals d'àudio.
- k) Tècnic en reparació i manteniment d'equips professionals de vídeo.
- l) Tècnic en reparació i manteniment d'equips industrials.

5. Currículum

5.1 Objectius generals del cicle formatiu

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

- a) Interpretar esquemes electrònics identificant-ne els blocs funcionals per configurar circuits.
- b) Determinar la funcionalitat de cada component electrònic dins del circuit i la seva interacció amb l'estructura d'un sistema electrònic, per configurar circuits.
- c) Determinar les condicions funcionals dels circuits identificant-ne les condicions de treball i les característiques dels components, per calcular paràmetres.
- d) Aplicar lleis, teoremes i fórmules per calcular paràmetres de circuits electrònics analògics i digitals.
- e) Mesurar paràmetres utilitzant instruments de mesura o programari de control, per verificar el funcionament de circuits analògics i digitals.
- f) Utilitzar procediments, operacions i seqüències d'intervenció, analitzant la informació tècnica d'equips i recursos, per planificar el manteniment.
- g) Determinar unitats i elements, utilitzant la documentació tècnica per elaborar el pressupost.
- h) Valorar els costos dels elements substituïts en l'equip, aplicant-hi barems i preus unitaris, per elaborar el pressupost.
- i) Aplicar fases i procediments normalitzats de l'organització adequant el servei a les situacions de contingència per organitzar i gestionar les intervencions del manteniment correctiu.
- j) Establir característiques de materials, determinant-ne previsions, terminis i estocs, per gestionar el subministrament.
- k) Aplicar tècniques de control de magatzem utilitzant programes informàtics, per gestionar el subministrament.
- l) Interpretar plans de manteniment determinant-ne els mitjans tècnics i humans, per desenvolupar les intervencions de manteniment.
- m) Aplicar tècniques i protocols específics de verificació de símptomes, per realitzar el diagnòstic de les disfuncions o avaries.
- n) Aplicar tècniques de manteniment preventiu utilitzant els instruments i eines apropiats, per executar els processos de manteniment.
- o) Aplicar tècniques de manteniment correctiu i verificar la compatibilitat de components per executar els

processos de manteniment.

- p) Executar proves de funcionament ajustant equips i elements, per posar en servei els equips o sistemes.
- q) Preparar els informes tècnics de manteniment, seguint-ne els procediments establerts, per elaborar la documentació tècnica i administrativa.
- r) Analitzar i utilitzar els recursos i oportunitats d'aprenentatge relacionades amb l'evolució científica, tecnològica i organitzativa del sector i les tecnologies de la informació i la comunicació, per mantenir l'esperit d'actualització i adaptar-se a noves situacions laborals i personals.
- s) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació per respondre als reptes que es presenten en els processos i organització del treball i de la vida personal.
- t) Prendre decisions de forma fonamentada analitzant les variables implicades, integrant sabers de diferents àmbits i acceptant-ne els riscos i la possibilitat d'equivocació, per afrontar i resoldre diferents situacions, problemes o contingències.
- u) Desenvolupar tècniques de lideratge, motivació, supervisió i comunicació en contextos de treball en grup per facilitar l'organització i coordinació d'equips de treball.
- v) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació adaptant-se als continguts que s'han de transmetre, a la finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia en els processos de comunicació.
- w) Avaluar situacions de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, proposant i aplicant mesures de prevenció personals i col·lectives, d'acord amb la normativa aplicable en els processos del treball, per garantir entorns segurs.
- x) Identificar i proposar les accions professionals necessàries per donar resposta a l'accessibilitat universal i al "disseny per a tothom".
- y) Identificar i aplicar paràmetres de qualitat en els treballs i activitats realitzats en el procés d'aprenentatge per valorar la cultura de l'avaluació i de la qualitat i ser capaços de supervisar i millorar procediments de gestió de qualitat.
- z) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre un treball.
- aa) Reconèixer els propis drets i deures com a agent actiu en la societat tenint en compte el marc legal que regula les condicions socials i laborals per participar com a ciutadà democràtic.

5.2 Relació dels mòduls professionals i unitats formatives

Mòdul professional 1: equips microprogramables

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 14

Unitats formatives que el componen:

UF 1: introducció als sistemes binaris, funcionament i muntatge de circuits combinacionals i aritmètics. 63 hores

UF 2: circuits seqüencials: els biestables, els comptadors i els registres. 63 hores

UF 3: circuits programables: memòries, PLA i Podi's i dispositius perifèrics. 21 hores

UF 4: sistemes microprogramables: el microprocessador i el microcontrolador. 84 hores

Mòdul professional 2: manteniment d'equips de radiocomunicacions

Durada: 165 hores

CVE-DOGC-A-15280017-2015

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: funcionament d'equips de radiocomunicacions. 50 hores

UF 2: verificació d'equips de radiocomunicacions. 50 hores

UF 3: diagnosi i reparació d'equips de radiocomunicacions. 32 hores

Mòdul professional 3: manteniment d'equips de veu i dades

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: funcionament d'equips de veu i dades. 50 hores

UF 2: verificació d'equips de veu i dades. 50 hores

UF 3: diagnosi i reparació d'equips de veu i dades. 32 hores

Mòdul professional 4: manteniment d'equips d'electrònica industrial

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

Unitats formatives que el componen:

UF 1: control i regulació de velocitat de motors. 57 hores

UF 2: controladors lògics programables. 56 hores

UF 3: xarxes industrials. 26 hores

UF 4: manipuladors i robots. 26 hores

Mòdul professional 5: manteniment d'equips d'àudio

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 6

Unitats formatives que el componen:

UF 1: funcionament d'equips d'àudio. 24 hores

UF 2: verificació d'equips d'àudio. 24 hores

UF 3: diagnosi i reparació d'equips d'àudio. 18 hores

Mòdul professional 6: manteniment d'equips de vídeo

Durada: 99 hores

CVE-DOGC-A-15280017-2015

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 6

Unitats formatives que el componen:

UF 1: manteniment i reparació d'equips de captació. 22 hores

UF 2: manteniment i reparació d'equips d'enregistrament i emmagatzematge. 22 hores

UF 3: manteniment i reparació d'equips de visualització. 22 hores

Mòdul professional 7: circuits electrònics analògics

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 14

Unitats formatives que el componen:

UF 1: circuits analògics passius. 60 hores

UF 2: circuits analògics actius bàsics. 68 hores

UF 3: aplicacions de circuits analògics. 68 hores

UF 4: disseny de circuits analògics. 35 hores

Mòdul professional 8: tècniques i processos de muntatge i manteniment d'equips electrònics

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 12

Unitats formatives que el componen:

UF 1: edició i captura d'esquemes. 54 hores

UF 2: simulació de circuits electrònics. 21 hores

UF 3: disseny i construcció de circuits electrònics. 54 hores

UF 4: posada a punt i documentació de circuits electrònics. 36 hores

Mòdul professional 9: infraestructures i desenvolupament del manteniment electrònic

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 4

Unitats formatives que el componen:

UF 1: planificació del manteniment. 22 hores

UF 2: gestió del manteniment. 22 hores

UF 3: gestió dels recursos humans i materials. 22 hores

Mòdul professional 10: formació i orientació laboral

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

Mòdul professional 11: empresa i iniciativa emprenedora

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 4

Unitat formativa que el compon:

UF 1: empresa i iniciativa emprenedora. 66 hores

Mòdul professional 12: projecte de manteniment electrònic

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitat formativa que el compon:

UF 1: projecte de manteniment electrònic. 66 hores

Mòdul professional 13: formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 22

5.3 Descripció dels mòduls professionals i de les unitats formatives

Mòdul professional 1: equips microprogramables

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 14

Unitats formatives que el componen:

UF 1: introducció als sistemes binaris, funcionament i muntatge de circuits combinacionals i aritmètics. 63 hores

UF 2: circuits seqüencials: els biestables, els comptadors i els registres. 63 hores

UF 3: circuits programables: Memòries, PLA i PLD i dispositius perifèrics. 21 hores

UF 4: sistemes microprogramables: el microprocessador i el microcontrolador. 84 hores

UF 1: introducció als sistemes binaris, funcionament i muntatge de circuits combinacionals i aritmètics

Durada: 63 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica components d'electrònica digital, reconeixent-ne les característiques tècniques i la seva funció en els circuits.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Relaciona les funcions lògiques fonamentals amb els blocs funcionals digitals.
 - 1.2 Classifica les diferents famílies lògiques.
 - 1.3 Identifica l'aplicació en equips electrònics dels integrats digitals.
 - 1.4 Reconeix els diferents tipus de circuits combinacionals, la funció i l'aplicació de cada un.
 - 1.5 Relaciona la simbologia electrònica en els esquemes.
 - 1.6 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
2. Munta circuits digitals combinacionals, identificant-ne els components i blocs i verificant-ne el funcionament.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Aplica les tècniques de muntatge dels integrats digitals combinacionals.
- 2.2 Identifica els blocs dels integrats.
- 2.3 Mesura els paràmetres dels circuits digitals combinacionals muntats.
- 2.4 Compara amb els valors indicats a la documentació relacionada al circuit.
- 2.5 Identifica les aplicacions d'aquests circuits en equips i sistemes electrònics.
- 2.6 Reconeix la funció de cada component.
- 2.7 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Identificació de components d'electrònica digital:
 - 1.1 Funcions lògiques. Sistemes numèrics de codificació. Sistema binari, octal, decimal i hexadecimal.
 - 1.2 Circuits combinacionals. Codificadors. Descodificadors. Altres. Lògica aritmètica.
 - 1.3 Simbologia de components d'electrònica digital.
 - 1.4 Tipus de circuits combinacionals: funció i aplicació.
 - 1.5 Interpretació d'esquemes.

2. Muntatge de circuits combinacionals:

2.1 Paràmetres característics de les famílies lògiques d'electrònica digital. Eines, sonda lògica i analitzador lògic.

2.2 Muntatge de circuits combinacionals. Sumadors. Restadors, ALU. Simuladors de programari.

2.3 Característiques tècniques. Documentació.

2.4 Aplicacions dels circuits electrònics combinacionals.

2.5 Aplicacions en equips electrònics dels integrats digitals.

UF 2: circuits seqüencials: els biestables, els comptadors i els registres

Durada: 63 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica components d'electrònica digital, reconeixent-ne les característiques tècniques i la seva funció en els circuits.

Criteris d'avaluació

1.1 Relaciona les funcions lògiques fonamentals amb els blocs funcionals digitals.

1.2 Classifica les diferents famílies lògiques.

1.3 Identifica l'aplicació en equips electrònics dels integrats digitals.

1.4 Relaciona la simbologia electrònica en els esquemes.

1.5 Reconeix el funcionament de circuits digitals seqüencials.

1.6 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.

2. Munta circuits digitals seqüencials, reconeixent les característiques dels seus components i blocs i verificant-ne el funcionament.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica els components electrònics digitals amb els blocs funcionals seqüencials (biestables, registres, comptadors, entre d'altres).

2.2 Determina la seqüència lògica de funcionament del circuit.

2.3 Munta el circuit electrònic digital seqüencial amb els components indicats en l'esquema.

2.4 Reconeix els equips de mesura específics en sistemes digitals seqüencials.

2.5 Comprova els senyals dels circuits digitals seqüencials.

2.6 Identifica les aplicacions d'aquests circuits en equips i sistemes electrònics.

2.7 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Identificació de components d'electrònica digital:

- 1.1 Funcions lògiques seqüencials.
- 1.2 Circuits seqüencials. Comptadors. Registres de desplaçaments. Memòries. Altres.
- 1.3 Simbologia de components d'electrònica digital.
- 1.4 Tipus de circuits seqüencials: funció i aplicació.
- 1.5 Interpretació d'esquemes.

2. Muntatge de circuits seqüencials:

- 2.1 Lògica seqüencial. Circuits seqüencials bàsics. Funcionament. Característiques.
- 2.2 Comptadors. Funcionament. Circuits típics d'aplicació.
- 2.3 Seqüències lògiques de funcionament.
- 2.4 Muntatge de circuits seqüencials. Simulació de circuits. Interpretació d'esquemes.
- 2.5 Registres. Funcionament. Tipus de registres. Programari de simulació.
- 2.6 Verificació de funcionament de circuits seqüencials. Cronogrames.
- 2.7 Aplicacions de circuits seqüencials.

UF 3: circuits programables: Memòries, PLA i PLD i dispositius perifèrics

Durada: 21 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Configura dispositius, perifèrics i auxiliars en sistemes microprocessats, comprovant-ne el funcionament i verificant-ne les prestacions.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Interpreta esquemes i blocs funcionals.
- 1.2 Identifica tipus de memòria (EPROM, RAM, entre d'altres).
- 1.3 Munta circuits multivibradors, oscil·ladors i circuits PLL.
- 1.4 Comprova el funcionament dels convertidors DAC/ADC.
- 1.5 Comprova el funcionament de teclats, de visualitzadors, entre d'altres.
- 1.6 Configura controladors de ports d'entrada i sortides digitals.
- 1.7 Configura paràmetres de funcionament dels perifèrics i sistemes auxiliars.
- 1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 1.9 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.

Continguts

1. Configuració de dispositius i perifèrics:

- 1.1 Blocs funcionals de dispositius perifèrics i auxiliars en sistemes microprocessats.
- 1.2 Memòries. Tipus. Senyals de control. Programació de memòries.
- 1.3 Multivibradors. Circuits PLL. Tipus. Característiques. Paràmetres de funcionament.
- 1.4 Convertidors de dades (DAC-ADC). Anàlisi d'entrades i sortides en convertidors DAC-ADC. Paràmetres de funcionament.
- 1.5 Dispositius de entrada sortida. Teclats. Visualitzadors. Paràmetres de funcionament.
- 1.6 Ports de comunicacions. Controladors de bus. Busos. Tipus. Característiques.
- 1.7 Paràmetres de funcionament. Configuració de teclats.

UF 4: sistemes microprogramables: el microprocessador i el microcontrolador

Durada: 84 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

- 1. Configura equips digitals microprogramables programant-hi les funcions segons la seva aplicació.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica l'estructura interna d'un circuit microprocessat i la funció de cada element.
- 1.2 Distingeix tipus de circuits microprogramables i les seves aplicacions.
- 1.3 Elabora i carrega programes de control.
- 1.4 Verifica el funcionament mitjançant eines de programari.
- 1.5 Munta circuits microprogramables.
- 1.6 Mesura els paràmetres d'entrada i sortida.
- 1.7 Verifica el funcionament del circuit microprogramable i els seus elements auxiliars.
- 1.8 Depura disfuncions de programari en circuits digitals microprogramables.
- 1.9 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 1.10 Té en compte els temps previstos per als processos.
- 1.11 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

- 2. Manté equips electrònics microprogramables reparant-ne les avaries i disfuncions.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els símptomes de la disfunció o avaria (errors de comunicació, bloquejos de programa, absència de senyals de sortida, entre d'altres).
- 2.2 Diagnostica l'avaría d'acord amb la disfunció trobada (control de ports, alimentació, error de programa, instruccions errònies, entre d'altres).
- 2.3 Resol disfuncions en circuits combinacionals i seqüencials.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 2.4 Realitza mesures (oscil·lador de rellotge, transmissió de dades, valors d'entrada i sortida, entre d'altres).
- 2.5 Determina l'avaría segons els valors dels paràmetres obtinguts.
- 2.6 Substitueix el component o circuit digital responsable de l'avaría.
- 2.7 Reprograma el circuit microprogramable.
- 2.8 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
- 2.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
- 2.10 Té en compte els temps previstos per als processos.

Continguts

1. Configuració de circuits microprogramables:

- 1.1 Arquitectura de microprocessadors. Microcontroladors. Blocs.
- 1.2 Tipus de circuits microprogramables. PIC. Arquitectura. Característiques. PAL. PLD. Altres.
- 1.3 Tècniques de càrrega de programes en circuits microprogramables.
- 1.4 Entorns d'edició i anàlisi de codi de programa. Elaboració de programes.
- 1.5 Muntatge de circuits microprogramables. Connexió a perifèrics. Circuits d'aplicació.
- 1.6 Verificació de circuits microprogramables. Eines d'anàlisi i verificació.
- 1.7 Eines de depuració. Depuradors.

2. Manteniment de circuits electrònics digitals:

- 2.1 Tipologia d'avaries en circuits electrònics digitals i microprogramables.
- 2.2 Localització d'avaries en circuits electrònics digitals i microprogramables. Control de ports.
- 2.3 Localització d'avaries en circuits electrònics combinacionals i seqüencials.
- 2.4 Instrumentació de laboratori utilitzada en la reparació d'avaries en circuits digitals i microprogramables.
- 2.5 Programes emuladors, simuladors, depuradors. Altres.
- 2.6 Anàlisi d'entrades i sortides en equips amb circuits d'electrònica digital microprogramable.
- 2.7 Prevenció de danys per descàrregues electrostàtiques.
- 2.8 Eines de programari per a l'elaboració d'informes.

Mòdul professional 2: manteniment d'equips de radiocomunicacions

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: funcionament d'equips de radiocomunicacions. 50 hores

UF 2: verificació d'equips de radiocomunicacions. 50 hores

UF 3: diagnosi i reparació d'equips de radiocomunicacions. 32 hores

UF 1: funcionament d'equips de radiocomunicacions

Durada: 50 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Determina els blocs constructius dels equips de radiocomunicacions reconeixent-ne els mòduls, els components i mesurant-ne els paràmetres.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica la funció dels mòduls que componen els equips de radiocomunicacions (audiofreqüència, oscil·ladors, freqüència intermèdia, entre d'altres).

1.2 Diferencia els senyals de modulació d'amplitud i de freqüència dels equips analògics.

1.3 Identifica els senyals de transmissió digital.

1.4 Mesura els paràmetres fonamentals dels equips i mòduls.

1.5 Compara els senyals d'entrada i sortida dels mòduls amb els indicats al manual tècnic.

1.6 Relaciona les mesures obtingudes amb les característiques dels mòduls.

1.7 Identifica els diferents fenòmens físics que afecten la radiocomunicació.

1.8 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

1.9 Té en compte els temps estimats en les activitats.

1.10 Organitza les diferents fases del treball.

1.11 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, de conservació i de netedat.

2. Verifica el funcionament d'equips de radiocomunicacions analitzant-ne l'estructura interna i les seves característiques.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica les característiques tècniques dels equips de radiocomunicacions.

2.2 Connecta mòduls d'equips de radiodifusió de FM, AM i/o televisió (DVB-T i DVB-S).

2.3 Connecta els equips amb els sistemes radiants.

2.4 Configura la manera de treball dels mòduls d'emissió (RX) i recepció (TX) (dúplex i full-dúplex, entre d'altres).

2.5 Identifica els senyals de les xarxes de comunicacions via satèl·lit i de posicionament global.

2.6 Connecta els sistemes de control i manteniment remot (GSM, FTP, entre d'altres).

2.7 Verifica els senyals dels equips de comunicació terrestre i de via satèl·lit.

2.8 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

2.9 Té en compte els temps estimats en les activitats.

2.10 Organitza les diferents fases del treball.

2.11 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, de conservació i de netedat.

Continguts

1. Identificació dels blocs d'equips de radiocomunicacions:

1.1 Blocs d'equips de radiocomunicacions. Mòduls d'entrada d'audiofreqüència i de radiofreqüència. Amplificadors de freqüència intermèdia. Filtres. Altres.

1.2 Modulació d'amplitud. Banda base. Modulació de freqüència. Modulació de fase.

1.3 Senyals modulats digitalment. Modulació per amplitud de pols (ASK), freqüència (FSK), fase (PSK). Altres. Conversió A/D, D/A. Codificació d'adaptació al medi.

1.4 Equips i tècniques de mesura de mòduls de radiocomunicacions.

1.5 Anàlisi i interpretació de senyals, paràmetres, valors i magnituds.

1.6 Característiques dels mòduls de radiofreqüència. Moduladors i desmoduladors. Amplificadors de radiofreqüència. Altres.

1.7 Problemes i fenòmens físics que afecten les radiocomunicacions.

2. Verificació del funcionament d'equips de radiocomunicacions:

2.1 Estructura dels sistemes de radiocomunicacions. Composició. Ones electromagnètiques. Propagació. Equips de radiocomunicacions. Tipologia. Documentació d'equips de radiocomunicacions analògics i digitals.

2.2 Equips de radiodifusió AM, FM i TV. Mòduls PLL. Excitadors. Altres. Estàndard DVB-T i DVB-S (difusió de vídeo digital terrestre i via satèl·lit).

2.3 Antenes i sistemes radiant.

2.4 Accessoris. Cables. Connectors.

2.5 Equips de mesura.

2.6 Comunicacions terrestres de curt abast (microfonia i intercomunicació sense fil) i llarg abast. Equips analògics (banda ampla, espectre expandit entre d'altres) i digitals. Radars. Radionavegació. Serveis específics. Microones. Modes de treball. Dúplex. Semidúplex. Full-dúplex. Altres.

2.7 Comunicacions via satèl·lit. Equips. Interconnexió. Aplicacions i formes de treball. Cables i connectors. Posicionament global. Constel·lacions de satèl·lits. Control remot i interconnexió redundant. Interfícies d'accés remot.

2.8 Eines de programari de seguiment. Programari de visualització de senyals. Equips.

UF 2: verificació d'equips de radiocomunicacions

Durada: 50 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Optimitza el funcionament d'equips i de sistemes ajustant-ne elements i reconfigurant-ne els sistemes.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

Criteris d'avaluació

- 1.1 Actualitza el maquinari dels equips de radiocomunicacions (GPS, descodificadors DTMF, sortides de relè, interfície de control remot, entre d'altres).
 - 1.2 Realitza la càrrega del programari de forma local i remota per cable (FTP) i sense fil (radi i GSM).
 - 1.3 Reconfigura els paràmetres dels elements actualitzats.
 - 1.4 Comprova el funcionament de l'equip i del sistema amb les noves utilitats i aplicacions.
 - 1.5 Ajusta els elements per a l'optimització dels diferents blocs de l'equip.
 - 1.6 Verifica que l'equip actualitzat compleix la normativa (emissions radioelèctriques, compatibilitat electromagnètica, entre d'altres).
 - 1.7 Documenta la intervenció.
 - 1.8 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
 - 1.9 Té en compte els temps estimats en les activitats.
 - 1.10 Organitza les diferents fases del treball de muntatge.
 - 1.11 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, de conservació i de netedat.
2. Preveu disfuncions en equips i mòduls en sistemes de radiocomunicacions, mesurant-ne els elements i reconeixent-ne els valors d'acceptació.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Comprova la interconnexió d'equips i interfícies de línia en estacions base de radiodifusió i radioenllaços.
 - 2.2 Mesura els rangs de freqüència de treball, el valor de desviació màxima i l'emissió d'espuris (en equips mòbils, repetidors i estacions base, entre d'altres).
 - 2.3 Contrasta el valor de la potència reflectida (ROE) en antena i en la línia de transmissió.
 - 2.4 Mesura la potència de sortida en cicle continu (RMS), els nivells de senyal en l'entorn (mesures de camp) i el consum.
 - 2.5 Verifica la transmissió i recepció en diferents modes de treball.
 - 2.6 Aplica la normativa i les mesures de seguretat en la realització de les operacions de manteniment.
 - 2.7 Documenta la intervenció realitzada.
 - 2.8 Aplica els criteris de qualitat establerts.
 - 2.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
 - 2.10 Té en compte els temps estimats en les activitats.
 - 2.11 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, de conservació i de netedat.
3. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació i manteniment d'equips de radiocomunicacions identificant-ne els riscos associats i les mesures de protecció.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines i estris per a la reparació i manipulació d'equips de radiocomunicacions.

- 3.2 Respecta les normes de seguretat en el maneig d'eines i màquines en la reparació d'equips de radiocomunicacions.
- 3.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines en la reparació d'equips de radiocomunicacions.
- 3.4 Descriu les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de diagnòsi, manipulació, reparació i posada en servei d'equips de radiocomunicacions.
- 3.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i de protecció personal requerides.
- 3.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 3.7 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 3.8 Aplica tècniques ergonòmiques en les operacions de reparació i posada en servei d'equips de radiocomunicacions.

Continguts

1. Optimització del funcionament d'equips de radiocomunicacions:

- 1.1 Ampliació d'equips. Possibilitats i necessitats de l'ampliació. Comprovació de la compatibilitat dels elements de maquinari. Mòduls de control remot.
- 1.2 Tècniques de càrrega de programari i microprogramari, local i remot. Enllaços per mitjans guiats. Enllaços no guiats.
- 1.3 Eines d'ajustament i reconfiguració mitjançant accessos remots i locals. Procediments específics d'ajustament i reconfiguració en equips analògics i digitals. Emissors. Receptors.
- 1.4 Tècniques de verificació de funcionalitats. Interacció amb el sistema.
- 1.5 Optimització i integració de funcionalitats.
- 1.6 Normativa de prevenció en la verificació de la funcionalitat. Nivells de radiació.
- 1.7 Documentació del pla de qualitat. Informes. Mesures. Eines de programari d'elaboració de documentació. Històric de programari. Versions.

2. Prevenció de disfuncions en equips:

- 2.1 Connexió d'equips d'estacions base, de radiodifusió i de repetidors. Accessoris. Interfícies. Característiques estructurals i funcionals dels equips de ràdio analògica, digital i via satèl·lit. Estacions base. Repetidors fixos. Radars. Altres.
- 2.2 Mesura de paràmetres de radiofreqüència. Magnituds. Mètodes de contrast de mesures. Taules. Particularitats d'aplicació d'equips de mesura de paràmetres de radiocomunicacions.
- 2.3 Valors de potència reflectida (ROE) en antena.
- 2.4 Mesura de freqüències de treball, potència, harmònics, entre d'altres. Generadors sintetitzats de RF.
- 2.5 Modes de treball. Comunicació semidúplex i dúplex. Altres.
- 2.6 Execució d'operacions de manteniment preventiu davant d'avaries i disfuncions. Ajustaments.
- 2.7 Documentació del pla de qualitat. Informes. Informe preventiu. Eines de programari d'elaboració de documentació.

3. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació d'equips de radiocomunicacions:

- 3.1 Normes de prevenció de riscos.
- 3.2 Normativa de seguretat en la utilització de màquines, útils i eines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.
- 3.3 Elements de seguretat implícits a les màquines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.
- 3.4 Elements externs de seguretat (guants metàl·lics, ulleres i d'altres).
- 3.5 Condicions de seguretat del lloc de treball.
- 3.6 Ergonomia en la realització de les diferents operacions.
- 3.7 Neteja i conservació de les màquines i del lloc de treball.
- 3.8 Residus en el procés de reparació i muntatge.
- 3.9 Normes de seguretat individual i mediambiental en la utilització de productes químics i components electrònics.

UF 3: diagnosi i reparació d'equips de radiocomunicacions

Durada: 32 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Detecta avaries en equips i sistemes utilitzant tècniques de diagnosi i localització.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els símptomes (disminució de potència, absència de modulació, alarmes, interferències, entre d'altres).
- 1.2 Mesura l'alimentació, la potència de sortida, l'espectre d'emissió, la distorsió harmònica, entre d'altres.
- 1.3 Visualitza els senyals a cada bloc funcional (modulacions, freqüències d'oscil·lació, senyals de freqüència alta i baixa, entre d'altres).
- 1.4 Utilitza les eines de programari i maquinari de diagnosi i monitoratge.
- 1.5 Determina l'avaría o disfunció segons els resultats obtinguts a les mesures i l'autotest.
- 1.6 Compleix les mesures de protecció radioelèctrica, electrostàtica, entre d'altres.
- 1.7 Documenta la intervenció amb la valoració econòmica.
- 1.8 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 1.9 Té en compte els temps estimats en les activitats.
- 1.10 Organitza les diferents fases del treball de muntatge.
- 1.11 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, de conservació i de netedat.

2. Restableix el funcionament d'equips de radiocomunicacions, reparant disfuncions i avaries.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Planifica la seqüència de muntatge i desmuntatge d'elements i components.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 2.2 Verifica la compatibilitat del component o mòdul a substituir.
 - 2.3 Ajusta els mòduls substituïts (RF, mesclador, freqüència intermèdia, PLL, entre d'altres).
 - 2.4 Verifica els paràmetres de funcionament (potència de transmissió (TX), desviació de freqüència, sensibilitat d'entrada (RX), qualitat del senyal, entre d'altres).
 - 2.5 Utilitza eines de programari de verificació dels paràmetres de l'equip (*testing*).
 - 2.6 Integra l'equip al sistema a què pertany.
 - 2.7 Documenta la intervenció realitzada.
 - 2.8 Aplica els criteris de qualitat establerts.
 - 2.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
 - 2.10 Té en compte els temps estimats en les activitats.
 - 2.11 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, de conservació i de netedat.
3. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació i manteniment d'equips de radiocomunicacions, identificant-ne els riscos associats i les mesures de protecció.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines i estris per a la reparació i manipulació d'equips de radiocomunicacions.
- 3.2 Respecta les normes de seguretat en el maneig d'eines i màquines en la reparació d'equips de radiocomunicacions.
- 3.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines en la reparació d'equips de radiocomunicacions.
- 3.4 Descriu les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de diagnòsi, manipulació, reparació i posada en servei d'equips de radiocomunicacions.
- 3.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 3.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 3.7 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 3.8 Aplica tècniques ergonòmiques en les operacions de reparació i posada en servei d'equips de radiocomunicacions.

Continguts

1. Detecció d'avaries:
 - 1.1 Associació i contrast de símptomes d'avaries en equips de radiocomunicacions.
 - 1.2 Mètodes de comprovació d'avaries en equips de radiocomunicacions analògics i digitals. Sistemes d'alimentació.
 - 1.3 Mètodes de mesura en equips de radiocomunicacions cel·lulars, d'alta freqüència i digitals entre d'altres. Analitzadors d'espectre, mesuradors de potència, analitzadors analògics i digitals. Eines de programari. Accessoris.
 - 1.4 Eines de programari i maquinari de diagnòstic. Programari de visualització.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

1.5 Avaries típiques en equips de radiodifusió, repetidors, equips d'estacions base de l'estàndard tetra, radioenllaços, veu i dades, telemetria, radars, entre d'altres. Anàlisi dels mòduls d'entrada, àudio, vídeo, dades, interfícies de ràdio i sortida, entre d'altres. Avaries en equips de mesura de radiofreqüència. Analitzadors. Altres. Ajustos.

1.6 Protecció davant descàrregues electrostàtiques. Equips i mitjans.

1.7 Eines de programari d'elaboració de documentació. Informes.

2. Restitució del funcionament d'equips de radiocomunicacions:

2.1 Seqüències de muntatge de components electrònics en equips de radiocomunicacions. Eines específiques de calibratge.

2.2 Mòduls de substitució. Característiques físiques i tècniques.

2.3 Substitució d'elements i mòduls. Recintes de comprovació d'equips. Protecció contra interferències. Cambres semianecoiques.

2.4 Mesuradors de senyals analògics i digitals (*Analog and Digital Radi Test Set*). Monitors i visualitzadors de senyal. Mesuradors de potència. Ajustos de calibratge. Radars. Equips de radiodifusió terrestre i via satèl·lit. Equips de telefonia GSM/UMTS i de dades. Equips cel·lulars privats d'estàndard tetra. Mòduls i etapes. Controlador local, equips màsters i unitats d'RF.

2.5 Ajustos en mòduls d'entrada, PLL, tractament de senyal i de sortida, entre d'altres. Eines de programari d'ajust local i remot.

2.6 Estàndards de senyalització: CTCSS, DCS, DTMF. Altres. Proves funcionals d'equips d'RF. Mòduls d'entrada. Etapes de radiofreqüència.

2.7 Integració de l'equip en el sistema. Mètode de comprovació del sistema. Mètodes de contrast d'especificacions tècniques. Equips de mesura. Utilització i interpretació de senyals i paràmetres.

2.8 Documentació del pla de qualitat. Informe de paràmetres i mesures de posada en marxa. Proves d'acceptació.

3. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació d'equips de radiocomunicacions:

3.1 Normes de prevenció de riscos.

3.2 Normativa de seguretat en la utilització de màquines, estris i eines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

3.3 Elements de seguretat implícits a les màquines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

3.4 Elements externs de seguretat (guants metàl·lics, ulleres i d'altres).

3.5 Condicions de seguretat del lloc de treball.

3.6 Ergonomia en la realització de les diferents operacions.

3.7 Neteja i conservació de les màquines i del lloc de treball.

3.8 Residus en el procés de reparació i muntatge.

3.9 Normes de seguretat individual i ambiental en la utilització de productes químics i components electrònics.

Mòdul professional 3: manteniment d'equips de veu i dades

Durada: 165 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 9

Unitats formatives que el componen:

UF 1: funcionament d'equips de veu i dades. 50 hores

UF 2: verificació d'equips de veu i dades. 50 hores

UF 3: diagnòsi i reparació d'equips de veu i dades. 32 hores

UF 1: funcionament d'equips de veu i dades

Durada: 50 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica equips de veu i dades, reconeixent-ne els blocs constructius, la seva funció i les característiques tècniques.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica la funció dels mòduls que componen els equips de veu (interfícies de línia, unitat central, processador de senyals, entre d'altres).

1.2 Identifica la funció dels mòduls dels equips de transmissió de xarxes (convertidors de capa física, multiplexors, amplificadors, encaminadors, commutadors, entre d'altres).

1.3 Enumera paràmetres fonamentals dels equips i mòduls de veu i dades (voltatge de línia i freqüència, impedància, factor de soroll, guany, entre d'altres).

1.4 Distingeix la funció dels blocs i mòduls dels equips de dades.

1.5 Especifica la funció dels perifèrics d'entrada, de sortida i de comunicació, entre d'altres.

1.6 Determina els equips i tecnologies d'emmagatzematge de dades.

1.7 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.

1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

2. Verifica el funcionament d'equips de veu i dades, configurant-ne els mòduls i els equips i comprovant-ne els paràmetres.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica tècniques de connexió de centraletes telefòniques a la xarxa d'operador i a la xarxa d'usuari.

2.2 Configura la unitat central de la centraleta per als mòduls de línies analògiques, digitals i IP.

2.3 Distingeix tècniques de connexió d'estacions base DECT a les centraletes híbrides, al sistema radiant i als repetidors.

2.4 Determina nivells d'acceptació de paràmetres de les centraletes telefòniques (nivell, qualitat de senyal, entre d'altres).

2.5 Identifica tècniques de connexió d'equips de transmissió de dades a xarxes òptiques, cablades i sense fil, d'operador i d'usuari.

2.6 Caracteritza tècniques de configuració de mòduls en equips de transmissió (interfícies, memòria flaix,

NVRAM entre d'altres).

2.7 Determina tècniques de mesura de paràmetres elèctrics i òptics en equips de transmissió (nivell, potència rebuda (Rx), emesa (Tx), guany, entre d'altres).

2.8 Caracteritza tècniques de configuració d'equips servidors i mòduls d'emmagatzematge en xarxa (SAN, NAS, entre d'altres).

2.9 Identifica tècniques i equips de mesura de paràmetres fonamentals en equips i xarxes d'emmagatzematge, (latència, velocitat, entre d'altres).

2.10 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.

2.11 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Identificació dels blocs constructius:

1.1 Blocs funcionals de centraletes de maquinari. Interfícies físiques. Fonts d'alimentació específiques. Blocs de les centraletes sense fil DECT. Blocs dels enllaços i generadors de GSM.

1.2 Blocs d'equips de transmissió de xarxes òptiques, xarxes cablades i sense fil. Interfícies. Unitat de control multipunt (MCU-MIP). Amplificadors. Encaminadors. Commutadors. Característiques. Tipus. Interfícies.

1.3 Paràmetres de les centraletes telefòniques. Paràmetres d'equips de transmissió. Potència d'entrada. Potència de sortida. Factor de soroll. Guany.

1.4 Blocs funcionals i mòduls dels equips de dades. Característiques. Tipus.

1.5 Perifèrics. Tipus.

1.6 Equips i dispositius d'emmagatzematge de dades: Característiques. Tipus.

2. Verificació del funcionament d'equips de transmissió, veu i dades:

2.1 Introducció als sistemes de telefonia. Característiques tècniques. Tipus de línies. Analògiques. Digitals. ADSL. Tècniques de connexió de centraletes a les xarxes d'operadors. Connexió amb xarxes d'usuari. Connexió de terminals telefòniques.

2.2 Configuració de la centraleta telefònica. Configuració de mòduls IP.

2.3 Centraletes telefòniques sense fil. Característiques. Connexió amb xarxes d'operadors. Connexió amb centraletes híbrides.

2.4 Paràmetres característics de centraletes telefòniques.

2.5 Equips de transmissió en xarxes de dades. Tipus. Característiques. Encaminadors.

2.6 Configuració d'equips de transmissió. Mòduls. Processament. Interfícies. Tipus de xarxes. Estàndards. Característiques.

2.7 Paràmetres elèctrics i òptics dels equips de transmissió. Instruccions de connectivitat.

2.8 Servidors. Configuració. Equips d'emmagatzematge en xarxa. Configuració.

2.9 Equips i tècniques de mesura de mòduls de transmissió, veu i dades.

UF 2: verificació d'equips de veu i dades

Durada: 50 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Realitza el manteniment preventiu a equips i mòduls en sistemes de veu i dades, monitoritzant-ne els paràmetres i reconeixent-ne els valors d'acceptació.

Críteris d'avaluació

1.1 Comprova els paràmetres elèctrics de connexió de centraletes i interfícies a línies exteriors (tensió, impedància, entre d'altres).

1.2 Verifica la senyalització, commutació i encaminament amb terminals analògiques, digitals i IP.

1.3 Mesura els paràmetres de les centraletes i subsistemes sense fil de telefonia (nivells, radiació, potència, freqüència, entre d'altres).

1.4 Monitoritza les seqüències de senyalització dels equips de transmissió òptics i elèctrics (temps de transmissió i recepció, redundàncies, entre d'altres).

1.5 Analitza la transmissió de dades amb programes de captura i monitoratge de trames (anàlitzador de protocols).

1.6 Comprova els principals paràmetres dels servidors i equips d'emmagatzematge de dades (integritat, velocitat, rendiment, entre d'altres).

1.7 Documenta la intervenció realitzada.

1.8 Aplica els críteris de qualitat establerts.

2. Optimitza el funcionament d'equips i de sistemes ajustant-ne els elements i reconfigurant-ne els sistemes.

Críteris d'avaluació

2.1 Actualitza el maquinari de centraletes telefòniques, els equips de transmissió i dades (megafonia, música en espera, memòries, ports de comunicacions, entre d'altres).

2.2 Instal·la el programari dels elements del maquinari actualitzat.

2.3 Configura els paràmetres dels elements del maquinari en local i de forma remota (velocitat, nivell de seguretat, entre d'altres).

2.4 Comprova el funcionament de l'equip i el sistema amb les noves utilitats i aplicacions.

2.5 Realitza proves de càrrega màxima i rendiment en els equips de transmissió, dades i emmagatzematge.

2.6 Reconfigura l'equip de dades d'acord amb els resultats obtinguts en les proves de càrrega màxima.

2.7 Documenta la intervenció.

2.8 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

2.9 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.

Continguts

1. Prevenció de disfuncions:

1.1 Principals paràmetres segons tipus de línies telefòniques. Nivell. Impedància.

1.2 Comprovació de la senyalització, commutació i encaminament amb terminals telefòniques.

1.3 Integració de subsistemes telefònics locals. Generadors de línia. Paràmetres de les centraletes sense fil. Paràmetres de subsistemes telefònics.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 1.4 Comprovació de la senyalització d'estat en equips de transmissió. Interpretació de seqüències i errors.
- 1.5 Tècniques de manteniment preventiu en equips de transmissió de dades. Programes d'anàlisi de paquets de xarxa.
- 1.6 Comprovació de paràmetres de servidors. Càrrega del sistema operatiu.
- 1.7 Informes. Mesures. Eines programari d'elaboració de documentació.

2. Optimització del funcionament:

- 2.1 Elements de maquinari de centraletes telefòniques.
- 2.2 Tècniques d'instal·lació de programari (*drivers*) de control d'elements de programari.
- 2.3 Configuració de paràmetres de mòduls addicionals en centraletes telefòniques. Tècniques d'integració i reconeixement de mòduls.
- 2.4 Sistemes d'accés local i remot a centraletes telefòniques, equips de transmissió i de dades. Configuració.
- 2.5 Tipologies de proves de càrrega màxima. Programari de test d'equips de dades i emmagatzematge. Qualitat del servei (QoS).
- 2.6 Tècniques de comprovació de noves funcionalitats. Reconfiguració. Procediments. Seqüències. Contrast. Mesures i comprovacions.

UF 3: diagnosi i reparació d'equips de veu i dades

Durada: 32 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Restableix el funcionament d'equips de transmissió de veu i dades reparant-ne disfuncions i avaries.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica els símptomes de l'avaria (absència de senyalització, falta de transferència de dades, enllaç amb subsistemes, entre d'altres).
- 1.2 Defineix el procediment d'intervenció per verificar la causa o causes que produeixen l'avaria (comprovació de les comunicacions, seguiment de senyals d'àudio, trames de dades, entre d'altres).
- 1.3 Utilitza les eines de programari i maquinari de diagnosi, autotest i monitoratge de senyals.
- 1.4 Planifica la seqüència de substitució d'elements i components.
- 1.5 Verifica la compatibilitat del component o mòdul a substituir, segons la documentació del fabricant.
- 1.6 Reconfigura els mòduls substituïts (mòduls de línies, alimentació, interfícies, processament, memòria, emmagatzematge, entre d'altres).
- 1.7 Verifica els paràmetres de funcionament (senyalització, velocitat de transmissió, entre d'altres).
- 1.8 Documenta la intervenció amb la valoració econòmica.
- 1.9 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.
- 1.10 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 1.11 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació i manteniment d'equips de veu i dades, identificant-ne els riscos associats i les mesures de protecció.

criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines i estris per a la reparació i manipulació d'equips de veu i dades.
- 2.2 Respecta les normes de seguretat en l'ús d'eines i màquines en la reparació d'equips de veu i dades.
- 2.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines en la reparació de equips de veu i dades.
- 2.4 Descriu les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de diagnòsi, manipulació, reparació i posada en servei d'equips de veu i dades.
- 2.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 2.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.7 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 2.8 Aplica tècniques ergonòmiques a les operacions de reparació i posada en servei d'equips de veu i dades.

Continguts

1. Restabliment del funcionament d'equips de transmissió, veu i dades:
 - 1.1 Associació i contrast de símptomes d'avaries en equips de veu, transmissió i dades.
 - 1.2 Seqüències de muntatge de components electrònics en equips de transmissió, veu i dades.
 - 1.3 Mètodes de mesura en equips de telefonia, de transmissió de veu i de dades. Analitzadors d'espectre, mesuradors de potència, analitzadors analògics i digitals.
 - 1.4 Avaries típiques en centraletes telefòniques, equips de transmissió de veu i equips de dades. Mètodes de determinació i contrast.
 - 1.5 Substitució d'elements i mòduls. Sistemes d'alimentació. Característiques. Filtres antiparasitaris. Mesuradors de senyals analògics i digitals.
 - 1.6 Tècniques de reconfiguració de mòduls i elements.
 - 1.7 Integració de l'equip en el sistema. Mètode de comprovació del sistema. Monitoratge remot de senyals d'autotest. Mètodes de contrast d'especificacions tècniques.
 - 1.8 Eines de programari d'elaboració de documentació.
2. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació d'equips electrònics de veu i dades:
 - 2.1 Normes de prevenció de riscos.
 - 2.2 Normativa de seguretat en la utilització de màquines, estris i eines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics de veu i dades.
 - 2.3 Elements de seguretat implícits a les màquines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics de veu i dades.
 - 2.4 Elements externs de seguretat (guants metàl·lics, ulleres i d'altres).
 - 2.5 Normes de seguretat en les operacions amb adhesius.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

2.6 Condicions de seguretat del lloc de treball.

2.7 Ergonomia en la realització de les diferents operacions i conservació de les màquines i del lloc de treball.

2.8 Residus en el procés de reparació i muntatge.

2.9 Normes de seguretat individual i ambiental en la utilització de productes químics i components electrònics de veu i dades.

Mòdul professional 4: manteniment d'equips d'electrònica industrial

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 10

Unitats formatives que el componen:

UF 1: control i regulació de velocitat de motors. 57 hores

UF 2: controladors lògics programables. 56 hores

UF 3: xarxes industrials. 26 hores

UF 4: manipuladors i robots. 26 hores

UF 1: control i regulació de velocitat de motors

Durada: 57 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica el funcionament d'equips i elements d'electrònica industrial distingint-ne l'estructura i les característiques tècniques.

Criteris d'avaluació

1.1 Distingeix les característiques tècniques de variadors i servoaccionaments de motors.

1.2 Descriu les característiques tècniques dels elements motors i actuadors (motors, servomotors, entre d'altres).

1.3 Identifica la funció d'elements electromecànics, dispositius i circuits de protecció, elements auxiliars, connectors, entre d'altres, associats als equips industrials.

1.4 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.

2. Determina els blocs i equips de sistemes de control de potència analitzant les característiques dels seus components i realitzant-hi mesures.

Criteris d'avaluació

2.1 Identifica la funció dels mòduls dels sistemes de potència (transformadors, rectificadors, trossejadors, convertidors cc/ca, entre d'altres).

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 2.2 Distingeix les característiques dels principals components actius utilitzats en sistemes industrials (tiristors, IGBT, triacs, entre d'altres).
 - 2.3 Mesura els paràmetres fonamentals dels dispositius electrònics de potència (forma d'ona, tensions, factor de potència, entre d'altres).
 - 2.4 Identifica els blocs que componen l'estructura dels equips industrials (mòdul de regulació, mòdul entrades i sortides, comandament, potència, entre d'altres).
 - 2.5 Diferencia les característiques tècniques de l'engegada de motors i el seu control de velocitat.
 - 2.6 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
3. Detecta avaries i disfuncions i repara equips industrials, identificant-ne les causes i aplicant-hi els procediments i tècniques de diagnosi i localització, i realitza la posada en servei i n'optimitza el funcionament.

criteris d'avaluació

- 3.1 Mesura les tensions en motors de corrent continu (cc) i corrent altern (ca).
 - 3.2 Mesura els valors fonamentals de motors controlats per diferents equips industrials de potència.
 - 3.3 Mesura els senyals dels sensors i transductors (dynamo tacomètrica, encoders absoluts i relatiu, entre d'altres).
 - 3.4 Mesura els elements de control de potència (rectificadors, convertidors, inversors, condicionadors, entre d'altres).
 - 3.5 Utilitza les eines i els instruments de mesura adequats a cada tipus d'avaria (voltímetre, freqüencímetre, mesurador de busos, comprovador de xarxes, entre d'altres).
 - 3.6 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
 - 3.7 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació i manteniment d'equips d'electrònica industrial identificant-ne els riscos associats i les mesures de protecció.

criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines i estris per a la reparació i manipulació d'equips d'electrònica industrial.
- 4.2 Valora les condicions de treball d'aquests equips (temperatura, humitat, compatibilitat electromagnètica, entre d'altres).
- 4.3 Respecta les normes de seguretat en el maneig d'eines i màquines en la reparació d'equips d'electrònica industrial.
- 4.4 Compleix la normativa d'aplicació (descàrregues elèctriques, radiacions, interferències, residus, entre d'altres).
- 4.5 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines en la reparació d'equips d'electrònica industrial.
- 4.6 Descriu les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de diagnosi, manipulació, reparació i posada en servei d'equips d'electrònica industrial.
- 4.7 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- 4.8 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 4.9 Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.

4.10 Aplica les tècniques ergonòmiques en les operacions de reparació i posada en servei d'equips d'electrònica industrial.

4.11 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.

4.12 Classifica els residus generats per a la retirada selectiva.

Continguts

1. Identifica el funcionament d'equips i elements d'electrònica industrial:

1.1 Equips industrials. Control de màquines elèctriques. Variador de velocitat. Servoaccionaments. Tipologia i característiques. Sistemes electrònics de potència. Equips i quadres de control.

1.2 Components i elements emprats en l'automatització. Motors i acoblaments.

1.3 Dispositius electrònics de potència. Configuració dels sistemes electrònics de potència.

1.4 Elements auxiliars en equips industrials. Fonts commutades industrials. Interferències. Filtres. Temporitzadors. Sensors. Actuadors. Elements de protecció.

2. Determina els blocs i equips de sistemes de control de potència:

2.1 Components electrònics.

2.2 Mesura de paràmetres dels dispositius de potència. Instruments i procediments de mesura.

2.3 Principis de la regulació automàtica. Adquisició i tractament de dades. Sistemes multillaç de control. Tipus i característiques.

2.4 Tècniques i regulació de velocitat de motors.

2.5 Paràmetres fonamentals d'equips industrials de potència. Interferències i harmònics. Filtres.

2.6 Mesura de senyals en sensors i transductors. Encoders absoluts i relatius.

2.7 Condicions de treball d'equips industrials. Protecció de dispositius i circuits.

3. Detecta avaries i disfuncions i repara equips industrials:

3.1 Avaries típiques en sistema de potència i control industrials.

3.2 Tècniques de localització d'avaries. Equips i eines.

3.3 Procediments i seqüència de desmuntatge i muntatge dels informes mecànics. Tipologies d'avaries en sistemes industrials.

3.4 Substitució de mòduls i components.

3.5 Normativa i reglamentació específica. Reglament electrotècnic de BT i instruccions complementàries.

4. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals:

4.1 Normes de prevenció de riscos.

4.2 Normativa de seguretat en la utilització de màquines, estris i eines de tall, soldadura i muntatge d'equips de electrònica industrial.

4.3 Elements de seguretat implícits a les màquines de tall, soldadura i muntatge d'equips d'electrònica industrial.

4.4 Elements externs de seguretat (guants metàl·lics, ulleres i d'altres).

- 4.5 Normes de seguretat en les operacions amb adhesius.
- 4.6 Condicions de seguretat del lloc de treball.
- 4.7 Ergonomia en la realització de les diferents operacions.
- 4.8 Neteja i conservació de les màquines i del lloc de treball
- 4.9 Residus en el procés de reparació i muntatge.
- 4.10 Normes de seguretat individual i ambiental en la utilització de productes químics i components electrònics.

UF 2: controladors lògics programables

Durada: 56 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Caracteritza els blocs funcionals dels sistemes lògics programables, interpretant les seves característiques tècniques i mesurant paràmetres bàsics del sistema.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Identifica la funció dels controladors lògics programables (PLC) i els seus elements associats (etapes d'entrada i condicionament de senyal, control i sortida, entre d'altres).
- 1.2 Identifica els blocs interns d'un PLC (CPU, memòries, EEPROM, bus intern, bus del rack, entre d'altres).
- 1.3 Distingeix el funcionament de la font d'alimentació commutada.
- 1.4 Identifica les característiques tècniques dels mòduls analògics (E/S, mòduls de bus de comunicació, de sortida de polsos, de control PID, entre d'altres).
- 1.5 Mesura els senyals d'entrades i sortides analògiques i digitals.
- 1.6 Mesura els senyals al bus de comunicacions.
- 1.7 Contrasta els tipus de llenguatges de programació utilitzats en PLC.
- 1.8 Identifica els sistemes de càrrega de programes (consoles de programació, sortides en sèrie, entre d'altres).

2. Detecta avaries i disfuncions i repara equips industrials, identificant-ne les causes i aplicant-hi els procediments i les tècniques de diagnosi i localització, i realitza la posada en servei i n'optimitza el funcionament.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els símptomes d'avaries en equips industrials (sorolls, distorsions, cablatge, anàlisi de protocols, entre d'altres).
- 2.2 Identifica la tipologia i les característiques de les avaries que es produeixen en els equips industrials (falta d'alimentació, absència de senyals de control, graus de llibertat, fluid hidràulic i pneumàtic, alarmes, entre d'altres).
- 2.3 Planifica la seqüència de desmuntatge/muntatge d'elements i components.
- 2.4 Substitueix l'element o component responsable de l'avaria en les condicions de qualitat i seguretat establertes.

2.5 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Identifica els blocs i determina el funcionament dels sistemes lògics programables:

1.1 Sistemes de control programats.

1.2 Estructura general de l'autòmat. Sistemes seqüencials de control. Sistemes de control programats. Autòmats programables. Aplicacions de l'autòmat.

1.3 Sistemes d'alimentació commutada en PLC. Característiques. Tipus.

1.4 Mòduls analògics d'entrada. Mòduls de sortida. Característiques. Mòduls de comunicació. Mòduls de polsos. Mòduls auxiliars.

1.5 Mesures dels senyals d'entrada. Acoblament directe, equips, instruments de mesura i mitjans tècnics auxiliars.

1.6 Procediments de mesura en les comunicacions de l'autòmat amb el seu entorn. Busos de comunicació.

1.7 Tipus de llenguatges de programació.

1.8 Programació de PLC.

1.9 Tècniques de càrrega de programes en autòmats programables. Ports de comunicacions.

2. Detecta avaries i disfuncions i repara controladors lògics programables:

2.1 Avaries típiques en automatismes industrials. Diagnosi d'avaries de tipus físic i/o lògic.

2.2 Tècniques d'ajust de mòduls i elements industrials. Reprogramació de PLC. Manuals tècnics. Fulls de característiques.

2.3 Metodologia per a la verificació i comprovació de les funcionalitats dels sistemes industrials.

UF 3: xarxes industrials

Durada: 26 hores

Resultats de l'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica els blocs i elements d'equips de xarxes de comunicacions industrials identificant-ne les característiques i comprovant-ne el funcionament.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els tipus de xarxes industrials, els seus processos de comunicació i protocols.

1.2 Distingeix l'estructura d'un sistema de comunicació industrial (nivells funcionals i operatius, integració, camps d'aplicació, entre d'altres).

1.3 Classifica els equips d'interconnexió de xarxes industrials (encaminadors, repetidors, entre d'altres).

1.4 Identifica les tècniques de transmissió de dades (analògica, digital, síncrona, asíncrona, entre d'altres).

1.5 Descriu els sistemes de comunicació industrial sense fil.

1.6 Comprova les característiques dels busos de camp (FIP, Profibus, Ethernet, entre d'altres).

CVE-DOGC-A-15280017-2015

1.7 Identifica els elements de protecció actius i passius dels busos industrials.

1.8 Mesura els paràmetres d'una xarxa de comunicació (temps de resposta, volum de dades, distàncies, control d'accessos, entre d'altres).

2. Detecta avaries i disfuncions i repara equips industrials, identificant-ne les causes i aplicant-hi els procediments i les tècniques de diagnosi i localització, i realitza la posada en servei i n'optimitza el funcionament.

Críteris d'avaluació

2.1 Identifica els valors d'acceptació de senyals en equips de comunicació industrial.

2.2 Instal·la les millores físiques i lògiques en equips industrials.

2.3 Realitza les proves i ajustos necessaris després de la reparació, seguint les instruccions de la documentació tècnica.

Continguts

1. Identifica els blocs i determina el funcionament d'equips de xarxes de comunicacions industrials:

1.1 Xarxes locals industrials. Tipus i aplicacions.

1.2 Comunicacions industrials. Xarxes locals industrials. Fonaments. Arquitectura i tipologia.

1.3 Equips industrials de transmissió. Tipus. Característiques.

1.4 Transmissió de dades. Analògica i digital.

1.5 Xarxes industrials sense fil.

1.6 Busos de camp. Fonaments i característiques. Busos de comunicació industrials. Tipus.

1.7 Elements de protecció actius i passius de busos industrials. Fiabilitat i seguretat en instal·lacions.

1.8 Instruments de mesura i control. Paràmetres de comunicació. Protocols. Estàndards de comunicació.

2. Detecta avaries i disfuncions i repara xarxes industrials:

2.1 Avaries típiques en equips industrials i xarxes locals de comunicació industrial.

2.2 Actualització de circuits i elements físics i/o lògics. Actualització de programari i targetes de comunicació.

UF 4: manipuladors i robots

Durada: 26 hores

Resultats d'aprenentatge i críteris d'avaluació

1. Distingeix sistemes integrats industrials (manipuladors i robots) verificant-ne la interconnexió dels seus elements i distingint-ne les característiques tècniques.

Críteris d'avaluació

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 1.1 Classifica els tipus de robots i manipuladors industrials.
 - 1.2 Identifica els tipus de manipuladors i robots en funció de la tipologia (graus de llibertat, tecnologia, entre d'altres).
 - 1.3 Descriu les parts operatives de l'estructura morfològica d'un robot industrial.
 - 1.4 Enumera els diferents blocs i elements utilitzats per robots i manipuladors (entrades i sortides, comandament, proteccions, entre d'altres).
 - 1.5 Classifica els diferents sistemes utilitzats en la programació de manipuladors i robots.
 - 1.6 Comprova el funcionament dels elements de l'equip (control de posició, servomecanismes, entre d'altres).
 - 1.7 Reconeix les característiques de treball dels sistemes robòtics (humitat, temperatura, entre d'altres).
2. Detecta avaries i disfuncions i repara equips industrials, identificant-ne les causes i aplicant-hi els procediments i tècniques de diagnosi i localització, i realitza la posada en servei i n'optimitza el funcionament.

criteris d'avaluació

- 2.1 Emplena l'informe d'avaries, recollint les activitats realitzades i els resultats obtinguts.
- 2.2 Valora l'optimització de l'equip.
- 2.3 Documenta la intervenció (procés seguit, mitjans utilitzats, mesures, explicació funcional, esquemes, entre d'altres).

Continguts

1. Identifica els blocs i determina el funcionament de sistemes integrats industrials (manipuladors i robots):
 - 1.1 Robotització industrial. Robots i manipuladors industrials.
 - 1.2 Tipus de manipuladors i robots. Manipuladors. Tipus i característiques. Graus de llibertat. Sistemes CAD-CAM-CAU. Automatització de processos industrials.
 - 1.3 Robots industrials. Morfologia d'un robot industrial. Tipus. Característiques. Comunicació entre robots i el seu entorn.
 - 1.4 Blocs i elements utilitzats per robots i manipuladors. Sensors, actuadors i sistemes de control per a robots i manipuladors.
 - 1.5 Sistemes de coordenades d'un robot. Moviments manuals.
 - 1.6 Sistemes de programació de manipuladors i robots. Tipus. Característiques. Programació punt a punt.
 - 1.7 Tipus de trajectòries: lineals, circulars i d'altres.
 - 1.8 Tècniques de comprovació del funcionament d'elements i dispositius.
 - 1.9 Característiques de treball dels sistemes robòtics.
2. Detecta avaries i disfuncions i repara robots industrials:
 - 2.1 Criteris de comprovació de la connexió d'elements en els equips industrials.
 - 2.2 Eines de programari per a l'elaboració d'informes.
 - 2.3 Eines de programari per a l'elaboració de l'històric d'avaries.

Mòdul professional 5: manteniment d'equips d'àudio

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 6

Unitats formatives que el componen:

UF 1: funcionament d'equips d'àudio. 24 hores

UF 2: verificació d'equips d'àudio. 24 hores

UF 3: diagnòsi i reparació d'equips d'àudio. 18 hores

UF 1: funcionament d'equips d'àudio

Durada: 24 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Distingeix els blocs funcionals dels equips d'àudio reconeixent les característiques dels seus components i mòduls, i realitzant mesures.

Criteris d'avaluació

1.1 Estableix les formes d'ona i característiques del senyal de baixa freqüència a l'entrada i sortida de cada mòdul.

1.2 Identifica la funció i característiques dels blocs dels equips d'àudio (entrada, equalització, filtre, entre d'altres).

1.3 Defineix les característiques de cada un dels blocs d'àudio (relació senyal/soroll, distorsió, impedàncies, entre d'altres).

1.4 Verifica el funcionament intern i l'estructura dels blocs (tipus d'amplificació, filtre, entre d'altres).

1.5 Mesura paràmetres fonamentals dels mòduls i equips.

1.6 Contrasta els senyals d'entrada i sortida amb els indicats en els fulls de característiques i manuals.

1.7 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

1.8 Té en compte els temps estimats en les activitats.

1.9 Organitza les diferents fases del treball.

1.10 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, conservació i netedat.

Continguts

1. Distinció dels blocs funcionals d'equips d'àudio:

1.1 Formes d'ona i característiques dels senyals d'àudio. Paràmetres fonamentals del so, característiques fisiològiques de l'oïda humana.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

1.2 Funció dels mòduls d'àudio. Mòdul d'entrada. Mòduls de tractament de senyal. D'altres. Mòdul de sortida. Circuits de protecció. D'altres.

1.3 Característiques dels blocs funcionals d'àudio. Nivell de soroll. Alimentació. D'altres.

1.4 Funcionament dels blocs d'àudio. Tècniques de comprovació. Comportament amb senyals paràsits.

1.5 Equips i tècniques de mesura en baixa freqüència. Paràmetres dels mòduls d'àudio. Relació senyal/soroll. Impedància. D'altres.

1.6 Anàlisi i interpretació de senyals, paràmetres, valors i magnituds. Resposta en freqüència. Ample de banda. D'altres. Corbes característiques.

UF 2: verificació d'equips d'àudio

Durada: 24 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Verifica el funcionament d'equips de preamplificació i mescla, interpretant-ne les característiques tècniques i mesurant-ne els paràmetres.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica l'estructura interna i el funcionament del preamplificador i dels mescladors.

1.2 Valora la documentació tècnica dels equips.

1.3 Mesura els paràmetres del previ (valors màxims i mínims d'entrada, resposta en freqüència, distorsió, entre d'altres).

1.4 Verifica el guany segons el tipus d'entrada i el nombre d'etapes.

1.5 Mesura els paràmetres dels mescladors.

1.6 Assigna grups d'entrada en taules de mescles.

1.7 Configura les taules de mescles.

1.8 Comprova els senyals de sortida de màster.

1.9 Aplica els criteris de qualitat establerts.

1.10 Opera amb autonomia en les activitats proposades.

1.11 Té en compte els temps estimats en les activitats.

1.12 Organitza les diferents fases del treball de muntatge.

1.13 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, conservació i netedat.

2. Comprova el funcionament d'equips de processament, distribució i amplificació, interpretant-ne les característiques tècniques i mesurant-ne els paràmetres.

Criteris d'avaluació

2.1 Interpreta la documentació tècnica dels equips.

2.2 Mesura la dinàmica dels controls de llindar, proporció, guany automàtic, entre altres dels compressors/expansors d'àudio.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 2.3 Mesura els senyals de sortida de limitadors, portes de soroll, filtre de baixos, entre d'altres.
- 2.4 Visualitza els senyals de commutació dels distribuïdors d'àudio.
- 2.5 Compara els senyals d'entrada i sortida dels amplificadors i mescladors d'àudio.
- 2.6 Mesura la potència de sortida en manera contínua (RMS).
- 2.7 Verifica els circuits de protecció dels circuits i equips d'amplificació.
- 2.8 Aplica els criteris de qualitat establerts.
- 2.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 2.10 Té en compte els temps estimats en les activitats.
- 2.11 Organitza les diferents fases del treball de muntatge.
- 2.12 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, conservació i netedat.

3. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació i manteniment d'equips d'àudio, identificant-ne els riscos associats i les mesures de protecció.

Criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines i estris per a la reparació i manipulació d'equips d'àudio.
- 3.2 Respecta les normes de seguretat en el maneig d'eines i màquines en la reparació d'equips d'àudio.
- 3.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines en la reparació d'equips d'àudio.
- 3.4 Descriu les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de diagnòstic, manipulació, reparació i posada en servei d'equips d'àudio.
- 3.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.
- 3.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 3.7 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 3.8 Aplica tècniques ergonòmiques en les operacions de reparació i posada en servei d'equips d'àudio.

Continguts

1. Verificació del funcionament de previs i mescladors:

- 1.1 Circuits preamplificadors de tensió. Mescladors. Estructura interna. Tipus d'entrades i de connectors. Entrada de micròfon. Entrada de línia. D'altres. Impedància.
- 1.2 Micròfons. Tipus. Característiques. Directivitat. Sensibilitat. Aplicacions i usos.
- 1.3 Característiques tècniques de previs i mescladors. Tipus de preamplificadors i taules de mescla. Paràmetres de les entrades. Manuals de servei.
- 1.4 Paràmetres dels previs. Interconnexió d'etapes. Distorsió. Nivell de soroll. D'altres. Mètodes d'obtenció de corbes característiques. Ample de banda. Resposta en freqüència.
- 1.5 Guany de les entrades de previs i mescladors. Nivells d'entrada màxims i mínims. Programari de visualització i mesura.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

1.6 Paràmetres de les taules de mescla. Entrades. Tipus. Comandaments d'ajust d'amplificació i atenuació. Monitoratge de canals. Corbes de resposta. Vúmetre (*VU-meter*).

1.7 Taules de mescla digitals. Assignació de grups. Funció de preselecció d'ajustos, formats predefinits (*presets*). Bandes d'equalització. Manuals de servei.

1.8 Configuració de taules de mescla analògiques i digitals. Àudio digital. Característiques. Procés de conversió A/D i D/A. Targetes d'adquisició de dades processades DSP.

1.9 Sortides analògiques i digitals de les taules de mescla. Controls màster. Característiques. Mòduls de control en taules digitals. Mòduls d'interconnexió amb altres equips. Busos. Convertidors de mitjans.

2. Comprovació del funcionament d'equips de processament i amplificació:

2.1 Característiques tècniques dels equips de processament. Limitadors. Portes de soroll. Característiques tècniques dels equips de distribució. Manuals de servei.

2.2 Dinàmica de compressors i expansors automàtics de guany. Rangs. Configuració. Limitadors. Portes de soroll. Emfatitzadors de veu. Realçament de freqüència. Canviadors de veu. D'altres.

2.3 Tècniques de mesura de senyals de sortida dels processadors. Oscil·loscopis digitals. Anàlisi de senyals.

2.4 Distribuïdors d'àudio. Velocitat i dinàmica de commutació. Transició del senyal. Controls de nivell d'entrada i sortida.

2.5 Amplificadors i mescladors. Alimentació. Entrades. Tipus. Nivells d'entrada. Sensibilitat. Relació senyal/soroll.

2.6 Etapes de potència. Nivell del senyal d'entrada. Càrregues fictícies. Tipus de potència de sortida. Tècniques de mesura de la potència de sortida.

2.7 Circuits de protecció en les etapes de potència. Sistemes de dissipació de temperatura. Protecció contra curtcircuits. Protecció per sobrecàrregues. D'altres.

3. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació d'equips d'àudio:

3.1 Normes de prevenció de riscos.

3.2 Normativa de seguretat en la utilització de màquines, els estris i les eines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

3.3 Elements de seguretat implícits a les màquines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

3.4 Elements externs de seguretat (guants metàl·lics, ulleres i d'altres).

3.5 Normes de seguretat en les operacions amb adhesius.

3.6 Condicions de seguretat del lloc de treball.

3.7 Ergonomia en la realització de les diferents operacions.

3.8 Neteja i conservació de les màquines i del lloc de treball.

3.9 Residus en el procés de reparació i muntatge.

3.10 Normes de seguretat individual i ambiental en la utilització de productes químics i components electrònics.

UF 3: diagnosi i reparació d'equips d'àudio

Durada: 18 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

CVE-DOGC-A-15280017-2015

1. Detecta avaries i disfuncions en equips i sistemes d'àudio, aplicant-hi tècniques de diagnosi i localització.

criteris d'avaluació

- 1.1 Dissenya les fases i tasques de detecció d'avaries a realitzar en els equips i sistemes d'àudio.
- 1.2 Valora les mesures en l'alimentació (arissament i valor de les tensions d'alimentació, entre d'altres).
- 1.3 Relaciona els valors en els senyals d'entrada i sortida en els equips de preamplificació, mescla i processament de senyals.
- 1.4 Mesura els senyals i nivell de sortida dels reproductors d'àudio digital i dels sistemes d'enregistrament.
- 1.5 Mesura valors dels senyals de sortida dels amplificadors i etapes de potència (freqüència, amplitud, entre d'altres).
- 1.6 Visualitza la qualitat i el nivell dels senyals d'àudio.
- 1.7 Contrasta les mesures obtingudes amb les indicades en la documentació tècnica.
- 1.8 Determina el mòdul o equip causant de la disfunció.
- 1.9 Documenta les intervencions amb la seva valoració econòmica.
- 1.10 Aplica els criteris de qualitat establerts.
- 1.11 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 1.12 Té en compte els temps estimats en les activitats.
- 1.13 Organitza les diferents fases del treball de muntatge.
- 1.14 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, conservació i netedat.

2. Repara avaries en equips d'àudio i dispositius electroacústics, substituint-ne elements i reconeixent-ne la compatibilitat.

criteris d'avaluació

- 2.1 Planifica les intervencions a realitzar en els equips d'àudio (elements mecànics, carcasses, radiadors, entre d'altres).
- 2.2 Verifica la compatibilitat dels components substituïts.
- 2.3 Segueix el procés de desmuntatge, substitució i muntatge dels components.
- 2.4 Substitueix elements de l'altaveu (diafragmes, controladors, bobines, entre d'altres).
- 2.5 Mesura la potència electroacústica lliurada per l'altaveu, resposta en freqüència i cobertura.
- 2.6 Verifica el funcionament dels equips i/o dispositius electroacústics.
- 2.7 Emplena l'històric d'avaries.
- 2.8 Aplica els criteris de qualitat establerts.
- 2.9 Opera amb autonomia en les activitats proposades.
- 2.10 Té en compte els temps estimats en les activitats.
- 2.11 Organitza les diferents fases del treball de muntatge.
- 2.12 Manté l'àrea de treball, les eines, els estris i els equips amb el grau apropiat d'ordre, conservació i netedat.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

3. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació i manteniment d'equips d'àudio, identificant-ne els riscos associats i les mesures de protecció.

Críteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines i estris per a la reparació i manipulació d'equips d'àudio.
- 3.2 Respecta les normes de seguretat en el maneig d'eines i màquines en la reparació d'equips d'àudio.
- 3.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines en la reparació d'equips d'àudio.
- 3.4 Descriu les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació i execució de les operacions de diagnosi, manipulació, reparació i posada en servei d'equips d'àudio.
- 3.5 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.
- 3.6 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 3.7 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 3.8 Aplica tècniques ergonòmiques en les operacions de reparació i posada en servei d'equips d'àudio.

Continguts

1. Detecció d'avaries i disfuncions:

- 1.1 Fases, tasques i processos de manteniment en equips i sistemes d'àudio. Equips i eines específiques. Senyals patró.
- 1.2 Mesures en les fonts d'alimentació d'àudio. Visualització de la senyal amb eines de virtuals.
- 1.3 Críteris de comprovació de la connexió de mòduls en els equips d'àudio, preamplificadors, mescladors, filtres, entre d'altres.
- 1.4 Críteris de comprovació de la connexió d'equips en sistemes d'àudio, taules de mescla, processadors, etapes, entre d'altres. Lectors i reproductors d'àudio digital.
- 1.5 Mesura de senyals en amplificadors i etapes de potència.
- 1.6 Programari de visualització, conversió i mesura de senyals d'àudio digital.
- 1.7 Tècniques de contrast de mesures i paràmetres d'àudio. Plans de manteniment d'equips d'àudio.
- 1.8 Tècniques de localització de mòduls avariats. Anàlisi de l'espectre d'àudio amb eines programari. Tècniques d'anàlisi.
- 1.9 Eines programari d'elaboració d'informes. Informe de treball. Elaboració de pressupostos de reparació d'equips d'àudio.

2. Reparació d'avaries en equips d'àudio:

- 2.1 Procés d'acoblament i desacoblament de l'equip i components. Eines i mitjans tècnics i materials.
- 2.2 Avaries típiques en equips d'àudio. Distorsions. Avaries associades a cablatges i connectors. Simptomatologia típica. Tècniques d'associació i contrast de símptomes d'avaries. Procés de substitució de components electrònics.
- 2.3 Compatibilitat d'elements, components, mòduls d'àudio i equips. Tècniques d'anàlisi.
- 2.4 Procés de comprovació del funcionament dels equips d'àudio. Anàlisi de la seva resposta.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

2.5 Dispositius electroacústics. Altaveus. Característiques. Accessoris. Equips de reparació de diafragmes. Bafles passius i autoamplificats. Tipus. Caixa rereflex de greus (*Bass-reflex*). Amb radiador passiu. D'altres. Filtres passius. Tècniques de mesura de pressió electroacústica. Sonòmetre. Tècniques d'anàlisi de resposta en freqüència de bafles i altaveus.

2.6 Documentació del pla de qualitat. Valoració de temps i materials.

3. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació d'equips d'àudio:

3.1 Normes de prevenció de riscos.

3.2 Normativa de seguretat en la utilització de màquines, els estris i les eines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

3.3 Elements de seguretat implícits a les màquines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

3.4 Elements externs de seguretat (guants metàl·lics, ulleres i d'altres).

3.5 Normes de seguretat en les operacions amb adhesius.

3.6 Condicions de seguretat del lloc de treball.

3.7 Ergonomia en la realització de les diferents operacions.

3.8 Neteja i conservació de les màquines i del lloc de treball.

3.9 Residus en el procés de reparació i muntatge.

3.10 Normes de seguretat individual i ambiental en la utilització de productes químics i components electrònics.

Mòdul professional 6: manteniment d'equips de vídeo

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 6

Unitats formatives que el componen:

UF 1: manteniment i reparació d'equips de captació. 22 hores

UF 2: manteniment i reparació d'equips d'enregistrament i emmagatzematge. 22 hores

UF 3: manteniment i reparació d'equips de visualització. 22 hores

UF 1: manteniment i reparació d'equips de captació

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Verifica el funcionament d'equips captadors de vídeo, interpretant-ne la documentació tècnica i distingint-ne els blocs funcionals.

Criteris d'avaluació

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 1.1 Estima els senyals provinents dels sistemes de captació i els seus paràmetres.
 - 1.2 Identifica les prestacions i característiques tècniques específiques dels equips captadors de vídeo (tecnologia de captació, processament analògic o digital, zoom, entre d'altres).
 - 1.3 Identifica els blocs funcionals que configuren els equips de captació de vídeo i el seu funcionament general.
 - 1.4 Interpreta la documentació tècnica (diagrama de blocs, esquema elèctric, connexions i mètodes d'ajust, entre d'altres).
 - 1.5 Relaciona els elements que formen l'equip (targetes, mòduls, pantalla, elements mecànics i components discrets, entre d'altres) amb la seva funció dins l'equip.
 - 1.6 Mesura els senyals més representatius del funcionament de l'equip (processos de captació, sortides, visualització processos específics, senyals de control i sincronització, entre d'altres).
 - 1.7 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.
2. Manté equips de captació de vídeo, realitzant-ne mesures i ajustos de paràmetres.

criteris d'avaluació

- 2.1 Planifica les activitats fonamentals del manteniment d'equips de captació de vídeo.
- 2.2 Identifica les eines específiques, els equips de mesura i les tècniques a utilitzar.
- 2.3 Realitza les operacions de neteja de plaques i altres elements de l'equip (contactes, lents, filtres òptics, entre d'altres).
- 2.4 Comprova els paràmetres de l'equip (alimentacions, nivells de luminància i crominància, distorsions, resposta en freqüència, fluctuació del senyal (*jitter*), freqüències patró, entre d'altres).
- 2.5 Compara les mesures obtingudes amb la documentació tècnica.
- 2.6 Substitueix els elements seguint les instruccions del manual de servei.
- 2.7 Realitza les proves i ajustos necessaris segons la documentació tècnica (funcionament del bloc, ajust de nivell de luminància i crominància, balanç de blancs, gamma, comprovació de resolució, entre d'altres).
- 2.8 Emplena l'informe d'intervenció.
- 2.9 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 2.10 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 2.11 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

3. Realitza la posada en servei d'equips avariats de captació de vídeo, reparant avaries i solucionant disfuncions.

criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica la tipologia i característiques de les avaries que es produeixen a les càmeres de vídeo.
- 3.2 Identifica els símptomes de l'avaria, caracteritzant-la pels efectes que produeix (absència d'imatge i/o so, distorsions, visualització errònia d'imatges, entre d'altres).
- 3.3 Defineix el procediment d'intervenció per verificar la causa o causes que produeixen l'avaria (desmuntatge de l'equip, mesures i comprovacions).
- 3.4 Mesura els nivells de luminància i crominància, sincronismes i temporitzacions, entre d'altres.
- 3.5 Localitza l'element responsable de l'avaria (sensor d'imatge, grup òptic, component electrònic, entre d'altres).

CVE-DOGC-A-15280017-2015

3.6 Identifica les possibilitats de reparació de l'avaria (substitució de components, de mòduls complets, substitució per elements compatibles, desenvolupament d'un circuit complementari, entre els altres).

3.7 Selecciona les eines i els instruments de mesura necessaris per a l'activitat que es realitzarà (cartes de resolució i ajust, monitor de forma d'ona, vectoscopi, entre d'altres).

3.8 Realitza proves i ajustos, seguint instruccions de la documentació tècnica (balanç de blancs, gamma, nivell de sortida, entre d'altres).

3.9 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.

3.10 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

3.11 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Verificació del funcionament d'equips captadors de vídeo:

1.1 Senyals de captació vídeo: analògics i digitals. Tècniques de mesura.

1.2 Característiques i paràmetres fonamentals dels senyals de captació de vídeo. Mesuradors de senyals de vídeo i generadors de cartes d'ajust.

1.3 Equips de captació de vídeo. Tipus, prestacions i característiques tècniques.

1.4 Estructura interna i funcionament d'equips de captació de vídeo. Diagrames de blocs.

1.5 Esquemes elèctrics típics.

1.6 Documentació tècnica d'equips de captació de vídeo. Memòria de funcionament. Plànols i esquemes. Altres documents tècnics.

2. Manteniment d'equips de captació de vídeo:

2.1 Pla de manteniment preventiu de càmeres de vídeo. Elements i criteris de comprovació.

2.2 Eines i materials específics.

2.3 Inspecció visual. Neteja general d'equips. Neteja d'elements mecànics i elèctrics.

2.4 Equips i mesures en manteniment d'equips de vídeo. Punts de comprovació. Valors de referència.

2.5 Tècniques de mesura.

2.6 Tècniques de manteniment preventiu d'equips d'àudio i vídeo.

2.7 Ajustos de servei en equips d'àudio i vídeo.

2.8 Documentació del manteniment preventiu. Informe d'intervenció. Informe de treball.

3. Realitzar la posada en servei d'equips de captació de vídeo:

3.1 Avaries típiques en càmeres de vídeo. Avaries en els processos de senyal, d'alimentació i de control.

3.2 Avaries associades a cablatges, contactes i connexions. Avaries en elements òptics i optoelectrònics.

3.3 Tècniques de localització d'avaries. Inspecció visual. Localització per aproximacions successives. Desmuntatge de càmeres de vídeo. Especejaments. Expansors de connexions.

3.4 Investigació de causes. Hipòtesi i investigació excloent. Verificació de causes.

3.5 Mètodes de reparació d'avaries. Substitució de components. Substitució de mòduls i plaques.

3.6 Tècniques de substitució de components. Informació de servei tècnic.

3.7 Proves i ajustos associats a la reparació d'avaries.

3.8 Documentació del manteniment correctiu. Informe de treball. Informe de reparació. Històric d'avaries.

UF 2: manteniment i reparació d'equips d'enregistrament i emmagatzematge

Durada: 22 hores

1. Verifica el funcionament d'equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo, interpretant-ne la documentació tècnica i diferenciant-ne els blocs funcionals.

Críteris d'avaluació

1.1 Estima els senyals dels sistemes d'enregistrament i emmagatzematge i els seus paràmetres.

1.2 Identifica les prestacions i característiques tècniques específiques dels equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo (entrades, formats d'enregistrament, tipus de processament, entre d'altres).

1.3 Identifica els blocs funcionals que configuren els equips d'enregistrament i emmagatzematge i el seu funcionament general.

1.4 Interpreta la documentació tècnica (diagrama de blocs, esquema elèctric, connexions i mètodes d'ajust, entre d'altres).

1.5 Relaciona els elements que formen l'equip (targetes, mòduls, pantalla, elements mecànics i components discrets, entre d'altres) amb la seva funció dins l'equip.

1.6 Mesura els senyals més representatius del funcionament de l'equip (processos d'enregistrament, entrades i sortides, reproducció, senyals de control i sincronització, entre d'altres).

1.7 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.

2. Manté equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo, comprovant els elements mecànics i electrònics.

Críteris d'avaluació

2.1 Determina, a partir del pla de manteniment preventiu, les activitats a realitzar (neteja d'elements, comprovació de desgasts, substitució de peces al final del seu cicle útil, entre d'altres).

2.2 Realitza les operacions de neteja de plaques i altres elements de l'equip (contactes, caps magnètics, rodets, peces de fregament, lents, corredisses, entre d'altres).

2.3 Comprova els nivells de desgast dels elements mecànics (motors, corretges, rodets, guies, caps, frens, entre d'altres).

2.4 Mesura els paràmetres clau de l'equip (alimentacions, freqüències patró, nivell de senyal de RF, potència de làser, entre d'altres).

2.5 Compara les mesures obtingudes amb la documentació tècnica.

2.6 Substitueix els elements seguint les instruccions del manual de servei.

2.7 Realitza les proves i ajustos necessaris seguint l'especificat en la documentació tècnica (ajust de caps, de guies de cinta, velocitat de motors, entre d'altres).

2.8 Emplena l'històric de manteniment.

2.9 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.

2.10 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

2.11 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

3. Repara avaries en equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo, interpretant-ne els símptomes i utilitzant tècniques de localització.

Críteris d'avaluació

3.1 Identifica els símptomes de l'avaría, caracteritzant-la pels efectes que produeix (expulsió de la cinta o disc, absència d'imatge i/o so, distorsions, visualització errònia d'imatges, errors en els processos d'enregistrament o reproducció de magnetoscòpis, errors mecànics, entre d'altres).

3.2 Defineix el procediment d'intervenció per verificar la causa o causes que produeixen l'avaría (comprovació de la mecànica, seguiment de senyals d'enregistrament i reproducció, entre d'altres).

3.3 Localitza l'element responsable de l'avaría.

3.4 Selecciona les eines i els instruments de mesura necessaris per a l'activitat.

3.5 Utilitza els equips de protecció necessaris per al maneig i substitució d'elements.

3.6 Substitueix l'element o component responsable de l'avaría, en les condicions de qualitat i seguretat establertes.

3.7 Realitza les proves i ajustos, seguint instruccions de la documentació tècnica (azimut en caps, commutació de caps, ajustos mecànics, entre d'altres).

3.8 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.

3.9 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

3.10 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Verificació del funcionament d'equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo:

1.1 Senyals de control dels mecanismes d'enregistrament i emmagatzematge. Tècniques de mesura.

1.2 Característiques i paràmetres fonamentals dels senyals d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo. Generadors i mesuradors de senyals de vídeo.

1.3 Equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo. Tipus, prestacions i característiques tècniques.

1.4 Estructura interna i funcionament d'equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo. Diagrames de blocs.

1.5 Esquemes elèctrics típics.

1.6 Documentació tècnica d'equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo. Memòria de funcionament. Plànols i esquemes. Altres documents tècnics.

2. Manteniment d'equips d'enregistrament de vídeo:

2.1 Pla de manteniment preventiu d'equips d'enregistrament i emmagatzematge de vídeo.

2.2 Eines i materials específics.

2.3 Manteniment preventiu de magnetoscòpis. Neteja del recorregut de la cinta.

2.4 Manteniment preventiu d'equips d'enregistrament i emmagatzematge digital en disc.

2.5 Greixatge de politges, eixos i engranatges. Detecció de desgast en elements mecànics.

2.6 Operacions de manteniment d'equips d'enregistrament de vídeo. Punts de comprovació. Comprovació de

desgast d'elements mecànics.

2.7 Mesura de senyals i paràmetres clau de l'equip.

2.8 Ajustos de servei en equips de vídeo. Punts d'ajust. Tècniques d'ajust.

2.9 Documentació del manteniment preventiu. Informe d'intervenció. Informe de treball.

3. Reparació d'equips d'enregistrament de vídeo:

3.1 Avaries típiques en equips d'enregistrament de vídeo.

3.2 Avaries per fallada mecànica. Avaries en elements mecànics i servosistemes.

3.3 Localització d'avaries en magnetoscòpis. Comprovació de l'estat de la mecànica.

3.4 Localització d'avaries en equips d'enregistrament digital en disc.

3.5 Localització d'avaries elèctriques. Investigació de símptomes i causes.

3.6 Eines i materials específics. Reparació d'avaries en magnetoscòpis.

3.7 Precaucions en la reparació d'avaries. Elements i tècniques de protecció i prevenció.

UF 3: manteniment i reparació d'equips de visualització

Durada: 22 hores

1. Verifica el funcionament d'equips de visualització de vídeo, interpretant-ne la documentació tècnica i diferenciant-ne els blocs funcionals.

criteris d'avaluació

1.1 Estima els senyals dels sistemes de visualització de vídeo i els seus paràmetres.

1.2 Identifica les prestacions i característiques tècniques específiques dels equips de visualització de vídeo (tipus de visualitzador, freqüència de treball, entre d'altres).

1.3 Identifica els blocs funcionals que configuren els equips de visualització de vídeo i el seu funcionament general.

1.4 Interpreta la documentació tècnica (diagrama de blocs, esquema elèctric, connexions i mètodes d'ajust, entre d'altres).

1.5 Relaciona els elements que formen l'equip (targetes, mòduls, pantalla, i components discrets, entre d'altres) amb la seva funció dins l'equip.

1.6 Mesura els senyals més representatius del funcionament de l'equip (entrades, visualització, processos específics, senyals de control i sincronització, entre d'altres).

1.7 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.

1.8 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.

2. Manté equips de visualització de vídeo, utilitzant tècniques de manteniment preventiu i predictiu.

criteris d'avaluació

2.1 Comprova l'estat general de l'equip (proteccions, aïllaments, pantalla, ventiladors, dissipadors tèrmics, comandaments, connectors, entre d'altres).

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 2.2 Neteja plaques i elements de l'equip (contactes, filtres, ventiladors, pantalles LCD, entre d'altres).
 - 2.3 Mesura els paràmetres fonamentals de l'equip (alimentacions, freqüències patró, entre d'altres).
 - 2.4 Compara les mesures obtingudes amb la documentació tècnica.
 - 2.5 Determina els punts crítics de funcionament de l'equip i la necessitat d'actualització.
 - 2.6 Actualitza el programa o el microprogramari de l'equip, seguint el procediment establert.
 - 2.7 Determina els ajustos a realitzar i/o els components a substituir.
 - 2.8 Substitueix els elements seguint les instruccions del manual de servei.
 - 2.9 Realitza les proves i ajustos necessaris seguint l'especificat en la documentació tècnica.
 - 2.10 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
 - 2.11 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
 - 2.12 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
 - 2.13 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.
3. Repara avaries en equips de visualització de vídeo, substituint elements i verificant-ne el funcionament.

criteris d'avaluació

- 3.1 Identifica els símptomes de l'avaria, caracteritzant-la pels efectes que produeix (absència d'imatge i/o so, distorsions, visualització errònia d'imatges, errors en els processos de senyal, entre d'altres).
- 3.2 Proposa hipòtesis de les causes que poden produir l'avaria, relacionant-la amb els símptomes que presenta l'equip.
- 3.3 Analitza els riscos associats a les operacions de localització i reparació de l'avaria (altes tensions, descàrregues electrostàtiques, entre d'altres).
- 3.4 Defineix el procediment d'intervenció per a la substitució i la reparació elements.
- 3.5 Substitueix l'element o component responsable de l'avaria, en les condicions de qualitat i seguretat establertes.
- 3.6 Realitza les proves i ajustos necessaris després de la reparació, seguint les instruccions de la documentació tècnica.
- 3.7 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 3.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 3.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
- 3.10 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.

Continguts

1. Verificació del funcionament d'equips de visualització de vídeo:
 - 1.1 Senyals de vídeo analògics i digitals en monitors, receptors de TV i projectors. Tècniques de mesura.
 - 1.2 Característiques i paràmetres fonamentals dels senyals en monitors, receptors de televisió i projectors de vídeo.
 - 1.3 Equips de visualització de vídeo. Tipus, prestacions i característiques tècniques.
 - 1.4 Estructura interna i funcionament d'equips de visualització de vídeo. Diagrames de blocs.

1.5 Esquemes elèctrics típics.

1.6 Documentació tècnica d'equips de visualització de vídeo. Memòria de funcionament. Plànols i esquemes. Altres documents tècnics.

2. Manteniment d'equips de visualització de vídeo:

2.1 Manteniment d'equips de visualització de vídeo. Manteniment de monitors i receptors de televisió. Manteniment de projectors de vídeo.

2.2 Operacions de manteniment visualitzadors de vídeo. Punts de comprovació.

2.3 Mesura de senyals i paràmetres clau de l'equip. Valors de referència. Tècniques de mesura.

2.4 Ajustos de servei en equips d'àudio i vídeo.

2.5 Necessitat d'actualització d'equips. Identificació de punts crítics.

2.6 Actualització de circuits i elements físics. Substitució de mòduls i components. Ajustos després de l'actualització.

2.7 Actualització de programes i elements lògics. Actualització de microprogramari. Ajusts de servei mitjançant el comandament a distància.

2.8 Manual de servei. Ajust i valors de fabricant.

2.9 Documentació tècnica.

3. Reparació d'equips de visualització de vídeo:

3.1 Avaries típiques en monitors i projectors de vídeo.

3.2 Causes i enunciats que expressen l'evidència i les hipòtesis d'una avaria. Tècniques i procediments emprats en la diagnòsi.

3.3 Localització d'avaries en visualitzadors de vídeo. Investigació de símptomes i causes.

3.4 Recurrència d'avaries. Determinació de temps d'espera. Test per verificar una determinada configuració.

3.5 Reparació d'avaries en monitors i projectors de vídeo.

3.6 Precaucions en la reparació d'avaries.

3.7 Elements i tècniques de protecció i prevenció.

Mòdul professional 7: circuits electrònics analògics

Durada: 231 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 14

Unitats formatives que el componen:

UF 1: circuits analògics passius. 60 hores

UF 2: circuits analògics actius bàsics. 68 hores

UF 3: aplicacions de circuits analògics. 68 hores

UF 4: disseny de circuits analògics. 35 hores

UF 1: circuits analògics passius

Durada: 60 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

1. Caracteritza components electrònics passius analitzant-ne el funcionament i relacionant-los amb la seva aplicació en els circuits.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Reconeix físicament els components.
- 1.2 Identifica la funció i característiques de components passius.
- 1.3 Relaciona els components amb els seus símbols normalitzats.
- 1.4 Identifica components en esquemes.
- 1.5 Mesura paràmetres bàsics dels components.
- 1.6 Obté característiques dels components utilitzant els catàlegs.
- 1.7 Verifica el seu funcionament en circuits.
- 1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 1.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
- 1.10 Té en compte els temps estimats per als processos.

2. Aplica tècniques de mesura i visualització de senyals elèctrics analògics descrivint els equips i analitzant-ne els procediments utilitzats.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Relaciona les magnituds elèctriques amb els fenòmens físics associats.
- 2.2 Caracteritza els senyals elèctrics i els seus paràmetres fonamentals.
- 2.3 Utilitza multímetres.
- 2.4 Utilitza fonts d'alimentació.
- 2.5 Utilitza generadors de senyals.
- 2.6 Utilitza oscil·loscopis.
- 2.7 Identifica els equips i tècniques de mesura de paràmetres elèctrics.
- 2.8 Aplica els procediments de mesura en funció de l'aparell o equip.
- 2.9 Mesura paràmetres de les magnituds elèctriques bàsiques.
- 2.10 Visualitza senyals elèctrics amb diferents formes d'ona.
- 2.11 Obté gràficament paràmetres dels senyals visualitzats.
- 2.12 Aplica criteris de qualitat i seguretat en el procés de mesura.
- 2.13 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

2.14 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.

2.15 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

2.16 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.

2.17 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

2.18 Té en compte els temps estimats per als processos.

3. Determina l'estructura de circuits analògics passius tipus, identificant-ne l'aplicació i analitzant la interrelació dels seus components.

criteris d'avaluació

3.1 Reconeix les topologies bàsiques dels circuits.

3.2 Justifica la interrelació dels components.

3.3 Identifica blocs funcionals en esquemes complexos.

3.4 Reconeix les característiques dels blocs funcionals.

3.5 Relaciona els blocs funcionals amb els circuits electrònics bàsics.

3.6 Relaciona els senyals d'entrada i sortida als blocs funcionals.

3.7 Relaciona els circuits amb les seves aplicacions.

4. Verifica el funcionament de circuits electrònics passius, interpretant-ne esquemes i aplicant-hi tècniques de mesura/visualització de senyals.

criteris d'avaluació

4.1 Identifica les característiques de funcionament del circuit.

4.2 Determina les comprovacions a realitzar per verificar el funcionament del circuit.

4.3 Selecciona els equips i tècniques de mesura, en funció del tipus de circuit.

4.4 Mesura/visualitza els paràmetres/senyals del circuit, o dels seus blocs constitutius.

4.5 Relaciona les mesures/visualitzacions en les entrades i sortides dels blocs.

4.6 Compara les mesures/visualitzacions pràctiques amb les teòriques o de funcionament correcte.

4.7 Proposa, en cas que calgui, modificacions o ajustos.

Continguts

1. Caracterització de components electrònics passius:

1.1 Components electrònics passius.

1.1.1 Paràmetres fonamentals dels components electrònics passius.

1.1.2 Tipus, característiques i aplicacions.

1.1.3 Simbologia.

1.1.4 Funcionament dels components electrònics passius.

- 1.2 Tècniques d'anàlisi i càlcul en circuits electrònics.
 - 1.3 Mètodes de comprovació amb senyal continu i altern.
 - 1.4 Mesura de paràmetres bàsics de components electrònics. Resistència, capacitat, inductància. Reactància i impedància. D'altres.
 - 1.5 Tècniques de comprovació de components.
2. Aplicació de tècniques de mesura:
- 2.1 Funcionament i aplicacions dels generadors de senyals elèctrics bàsics.
 - 2.1.1 Font d'alimentació.
 - 2.1.2 Generador de funcions.
 - 2.2 Equips de mesura d'ones elèctriques.
 - 2.2.1 Multímetre.
 - 2.2.2 Oscil·loscopi.
 - 2.3 Tècniques de mesura.
 - 2.4 Mesures de magnituds elèctriques bàsiques.
 - 2.5 Criteris de qualitat i seguretat en els processos de mesura.
 - 2.6 Precaucions en el maneig d'equips de mesura.
 - 2.7 Relació entre mesures elèctriques i fenòmens físics.
 - 2.8 Tipus de senyals elèctrics i electrònics.
 - 2.9 Paràmetres i característiques de senyals elèctrics. Amplitud, freqüència i fase.
3. Estructura de circuits analògics passius:
- 3.1 Divisors de tensió.
 - 3.2 Filtres passius.
 - 3.3 Circuits ressonants.
 - 3.4 Manipulació de circuits electrònics.
 - 3.5 Muntatge ràpid de circuits electrònics.
 - 3.6 Simulació de circuits electrònics.
4. Verificació del funcionament de circuits electrònics analògics:
- 4.1 Documentació tècnica de components electrònics.
 - 4.2 Comprovació de circuits electrònics analògics.
 - 4.2.1 Definició de punts de control.
 - 4.2.2 Selecció d'equips i tècniques de mesura segons la tipologia dels circuits electrònics.
 - 4.2.3 Mesures de paràmetres.

UF 2: circuits analògics actius bàsics

Durada: 68 hores

1. Caracteritza components electrònics actius analitzant-ne el funcionament i relacionant-los amb la seva aplicació en els circuits.

criteris d'avaluació

- 1.1 Reconeix físicament els components.
- 1.2 Identifica la funció i característiques de components actius.
- 1.3 Relaciona els components amb els seus símbols normalitzats.
- 1.4 Identifica components en esquemes.
- 1.5 Mesura paràmetres bàsics dels components.
- 1.6 Obté característiques dels components utilitzant els catàlegs.
- 1.7 Verifica el seu funcionament en circuits.
- 1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 1.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
- 1.10 Té en compte els temps estimats per als processos.

2. Aplica tècniques de mesura i visualització de senyals elèctrics analògics descrivint els equips i analitzant-ne els procediments utilitzats.

criteris d'avaluació

- 2.1 Relaciona les magnituds elèctriques amb els fenòmens físics associats.
- 2.2 Caracteritza els senyals elèctrics i els seus paràmetres fonamentals.
- 2.3 Utilitza multímetres.
- 2.4 Utilitza fonts d'alimentació.
- 2.5 Utilitza generadors de senyals.
- 2.6 Utilitza oscil·loscopis.
- 2.7 Identifica els equips i tècniques de mesura de paràmetres elèctrics.
- 2.8 Aplica els procediments de mesura en funció de l'aparell o equip.
- 2.9 Mesura paràmetres de les magnituds elèctriques bàsiques.
- 2.10 Visualitza senyals elèctrics amb diferents formes d'ona.
- 2.11 Obté gràficament paràmetres dels senyals visualitzats.
- 2.12 Aplica criteris de qualitat i seguretat en el procés de mesura.
- 2.13 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.
- 2.14 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 2.15 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 2.16 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
- 2.17 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
- 2.18 Té en compte els temps estimats per als processos.

3. Determina l'estructura de circuits analògics actius tipus, identificant-ne l'aplicació i analitzant la interrelació dels seus components.

criteris d'avaluació

- 3.1 Reconeix les tipologies bàsiques dels circuits.
- 3.2 Justifica la interrelació dels components.
- 3.3 Identifica blocs funcionals en esquemes complexos.
- 3.4 Reconeix les característiques dels blocs funcionals.
- 3.5 Relaciona els blocs funcionals amb els circuits electrònics bàsics.
- 3.6 Relaciona els senyals d'entrada i sortida als blocs funcionals.
- 3.7 Relaciona els circuits amb les seves aplicacions.

4. Verifica el funcionament de circuits electrònics, interpretant-ne esquemes i aplicant-hi tècniques de mesura/visualització de senyals.

criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica les característiques de funcionament del circuit.
- 4.2 Determina les comprovacions a realitzar per verificar el funcionament del circuit.
- 4.3 Selecciona els equips i tècniques de mesura, en funció del tipus de circuit.
- 4.4 Mesura/visualitza els paràmetres/senyals del circuit, o dels seus blocs constitutius.
- 4.5 Relaciona les mesures/visualitzacions en les entrades i sortides dels blocs.
- 4.6 Compara les mesures/visualitzacions pràctiques amb les teòriques o de funcionament correcte.
- 4.7 Proposa, si escau, modificacions o ajustos.

Continguts

1. Caracterització de components electrònics actius:
 - 1.1 Components electrònics actius.
 - 1.1.1 Paràmetres fonamentals dels components electrònics actius.
 - 1.1.2 Tipus, característiques i aplicacions.
 - 1.1.3 Simbologia.
 - 1.1.4 Funcionament dels components electrònics actius.
 - 1.2 Tècniques d'anàlisi i de càlcul en circuits electrònics.
 - 1.3 Mètodes de comprovació amb senyal continu i altern.
 - 1.4 Mesura de paràmetres bàsics de components electrònics.
 - 1.5 Tècniques de comprovació de components.

2. Aplicació de tècniques de mesura:

2.1 Funcionament i aplicacions dels generadors de senyals elèctrics bàsics.

2.1.1 Font d'alimentació.

2.1.2 Generador de funcions.

2.2 Equips de mesura d'ones elèctriques.

2.2.1 Multímetre.

2.2.2 Oscil·loscopi.

2.3 Tècniques de mesura.

2.4 Mesures de magnituds elèctriques bàsiques.

2.5 Criteris de qualitat i seguretat en els processos de mesura.

2.6 Precaucions en el maneig d'equips de mesura.

2.7 Relació entre mesures elèctriques i fenòmens físics.

2.8 Tipus de senyals elèctrics i electrònics.

2.9 Paràmetres i característiques de senyals elèctrics. Amplitud, freqüència i fase.

3. Estructura de circuits analògics actius bàsics:

3.1 Blocs funcionals de circuits electrònics.

3.2 Rectificadors i circuits d'alimentació.

3.3 Fonts d'alimentació lineals i commutades. Aplicacions. Funcionament. Procés de senyals.

3.4 Circuits electrònics bàsics.

3.4.1 Amplificadors: Classes d'amplificació (A, B, C, AB, entre d'altres). Paràmetres de funcionament d'amplificadors.

3.4.2 Amplificadors amb transistors: tipus d'amplificadors bàsics.

3.4.3 Circuits amb amplificadors operacionals. Estructures típiques. Funcionament, característiques i aplicacions.

3.5 Manipulació de circuits electrònics.

3.6 Muntatge ràpid de circuits electrònics.

3.7 Simulació de circuits electrònics.

3.8 Mesures en circuits electrònics.

4. Verificació del funcionament de circuits electrònics analògics:

4.1 Documentació tècnica de components electrònics.

4.2 Anàlisi del funcionament de circuits electrònics a través de la seva documentació tècnica.

4.3 Comprovació de circuits electrònics analògics.

4.3.1 Divisió funcional del circuit.

4.3.2 Definició de punts de control.

4.3.3 Selecció d'equips i de tècniques de mesura segons tipologia dels circuits electrònics.

4.3.4 Mesures de paràmetres. Tensió de sortida. Corrent màxim.

4.4 Ajustament de circuits electrònics analògics.

4.4.1 Identificació dels punts d'ajust.

4.4.2 Tècniques d'ajust.

4.4.3 Seqüència d'ajust.

UF 3: aplicacions de circuits analògics

Durada: 68 hores

1. Caracteritza components electrònics actius analitzant-ne el funcionament i relacionant-los amb la seva aplicació en els circuits.

criteris d'avaluació

1.1 Reconeix físicament els components.

1.2 Identifica la funció i característiques de components actius.

1.3 Relaciona els components amb els seus símbols normalitzats.

1.4 Identifica components en esquemes.

1.5 Mesura paràmetres bàsics dels components.

1.6 Obté característiques dels components utilitzant els catàlegs.

1.7 Verifica el seu funcionament en circuits.

1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

1.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

1.10 Té en compte els temps estimats per als processos.

2. Aplica tècniques de mesura i visualització de senyals elèctrics analògics descrivint els equips i analitzant-ne els procediments utilitzats.

criteris d'avaluació

2.1 Relaciona les magnituds elèctriques amb els fenòmens físics associats.

2.2 Caracteritza els senyals elèctrics i els seus paràmetres fonamentals.

2.3 Utilitza multímetres.

2.4 Utilitza fonts d'alimentació.

2.5 Utilitza generadors de senyals.

2.6 Utilitza oscil·loscopis.

2.7 Identifica els equips i tècniques de mesura de paràmetres elèctrics.

2.8 Aplica els procediments de mesura en funció de l'aparell o equip.

2.9 Mesura paràmetres de les magnituds elèctriques bàsiques.

2.10 Visualitza senyals elèctrics amb diferents formes d'ona.

2.11 Obté gràficament paràmetres dels senyals visualitzats.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 2.12 Aplica criteris de qualitat i seguretat en el procés de mesura.
 - 2.13 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.
 - 2.14 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
 - 2.15 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
 - 2.16 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
 - 2.17 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
 - 2.18 Té en compte els temps estimats per als processos.
3. Determina l'estructura de circuits analògics actius tipus, identificant-ne l'aplicació i analitzant la interrelació dels seus components.

criteris d'avaluació

- 3.1 Reconeix les tipologies bàsiques dels circuits.
 - 3.2 Justifica la interrelació dels components.
 - 3.3 Identifica blocs funcionals en esquemes complexos.
 - 3.4 Reconeix les característiques dels blocs funcionals.
 - 3.5 Relaciona els blocs funcionals amb els circuits electrònics bàsics.
 - 3.6 Relaciona els senyals d'entrada i sortida als blocs funcionals.
 - 3.7 Relaciona els circuits amb les seves aplicacions.
4. Verifica el funcionament de circuits electrònics, interpretant-ne esquemes i aplicant-hi tècniques de mesura/visualització de senyals.

criteris d'avaluació

- 4.1 Identifica les característiques de funcionament del circuit.
- 4.2 Determina les comprovacions a realitzar per verificar el funcionament del circuit.
- 4.3 Selecciona els equips i tècniques de mesura, en funció del tipus de circuit.
- 4.4 Mesura/visualitza els paràmetres/senyals del circuit, o dels seus blocs constitutius.
- 4.5 Relaciona les mesures/visualitzacions en les entrades i sortides dels blocs.
- 4.6 Compara les mesures/visualitzacions pràctiques amb les teòriques o de funcionament correcte.
- 4.7 Proposa, si escau, modificacions o ajustos.

Continguts

1. Caracterització de components electrònics actius:
 - 1.1 Components electrònics actius.
 - 1.1.1 Paràmetres fonamentals dels components electrònics actius.
 - 1.1.2 Tipus, característiques i aplicacions.

- 1.1.3 Simbologia.
- 1.1.4 Funcionament dels components electrònics actius.
- 1.2 Tècniques d'anàlisi i càlcul en circuits electrònics.
- 1.3 Mètodes de comprovació amb senyal continu i altern.
- 1.4 Mesura de paràmetres bàsics de components electrònics.
- 1.5 Tècniques de comprovació de components.

2. Aplicació de tècniques de mesura:
 - 2.1 Funcionament i aplicacions dels generadors de senyals elèctrics bàsics.
 - 2.1.1 Font d'alimentació.
 - 2.1.2 Generador de funcions.
 - 2.2 Equips de mesura d'ones elèctriques.
 - 2.2.1 Multímetre.
 - 2.2.2 Oscil·loscopi.
 - 2.3 Tècniques de mesura.
 - 2.4 Mesures de magnituds elèctriques bàsiques.
 - 2.5 Criteris de qualitat i seguretat en els processos de mesura.
 - 2.6 Precaucions en el maneig d'equips de mesura.
 - 2.7 Relació entre mesures elèctriques i fenòmens físics.
 - 2.8 Tipus de senyals elèctrics i electrònics.
 - 2.9 Paràmetres i característiques de senyals elèctrics. Amplitud, freqüència i fase.

3. Estructura de circuits analògics actius:
 - 3.1 Blocs funcionals de circuits electrònics.
 - 3.2 Aplicacions de circuits analògics.
 - 3.2.1 Filtres actius. Tipus de filtres segons la seva resposta en freqüència. Paràmetres de funcionament de filtres.
 - 3.2.2 Oscil·ladors. Tipus. Característiques.
 - 3.2.3 Generadors de senyal. Tipus. Estructures típiques, funcionament, característiques i aplicacions.
 - 3.2.4 Convertidors tensió/corrent i corrent/tensió.
 - 3.2.5 Limitadors.
 - 3.2.6 Dobladors de tensió.
 - 3.2.7 Transductors i circuits de mesura.
 - 3.2.8 Altres circuits analògics.
 - 3.3 Manipulació de circuits electrònics.
 - 3.4 Muntatge ràpid de circuits electrònics.
 - 3.5 Simulació de circuits electrònics.
 - 3.6 Mesures en circuits electrònics.

- 4. Verificació del funcionament de circuits electrònics analògics:
 - 4.1 Documentació tècnica de components electrònics.
 - 4.2 Anàlisi del funcionament de circuits electrònics a través la seva documentació tècnica.
 - 4.3 Comprovació de circuits electrònics analògics.
 - 4.3.1 Divisió funcional del circuit.
 - 4.3.2 Definició de punts de control.
 - 4.3.3 Selecció equips i tècniques de mesura segons tipologia dels circuits electrònics.
 - 4.3.4 Mesures de paràmetres. Tensió de sortida. Corrent màxim.
 - 4.4 Ajustament de circuits electrònics analògics.
 - 4.4.1 Identificació dels punts d'ajust.
 - 4.4.2 Tècniques d'ajustament.
 - 4.4.3 Seqüència d'ajust.

UF 4: disseny de circuits analògics

Durada: 35 hores

- 1. Proposa solucions amb circuits electrònics analògics, elaborant esquemes i seleccionant components.

criteris d'avaluació

- 1.1 Relaciona la funció a aconseguir amb el tipus de circuit o component.
 - 1.2 Elabora esquemes de les solucions.
 - 1.3 Obté les especificacions dels components.
 - 1.4 Selecciona components de catàlegs que compleixin les especificacions.
 - 1.5 Simula el comportament del circuit.
 - 1.6 Verifica que la resposta de la simulació dona resposta al problema.
 - 1.7 Utilitza eines informàtiques específiques de disseny i simulació de circuits electrònics.
 - 1.8 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.
 - 1.9 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
 - 1.10 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
 - 1.11 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
 - 1.12 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.
 - 1.13 Té en compte els temps estimats per als processos.
 - 1.14 Aplica els criteris de qualitat establerts.
- 2. Elabora documentació tècnica de circuits electrònics, utilitzant les eines informàtiques i la simbologia normalitzada.

criteris d'avaluació

- 2.1 Aplica la simbologia normalitzada per a circuits electrònics.
- 2.2 Elabora documents de text associats al circuit (memòria de funcionament, procés d'ajust, llista de materials, entre d'altres).
- 2.3 Identifica els diferents tipus d'esquemes electrònics (de blocs, elèctrics i de connexions, entre d'altres).
- 2.4 Representa els plànols i esquemes del circuit (de blocs, elèctrics, de connexions i oscil·logrames, entre d'altres).
- 2.5 Utilitza programes d'aplicació de representació gràfica de circuits electrònics.

Continguts

1. Configuració de circuits electrònics:

- 1.1 Tècniques de selecció de circuits electrònics. Identificació de característiques.
- 1.2 Criteris de disseny de circuits analògics. Identificació de característiques clau.
- 1.3 Mètodes de representació de circuits electrònics.
- 1.4 Càlculs bàsics de circuits electrònics.
- 1.5 Selecció de materials i components.
- 1.6 Disseny de circuits electrònics analògics.
- 1.7 Programes informàtics de disseny i simulació de circuits analògics.
 - 1.7.1 Captura d'esquemes.
 - 1.7.2 Instrumentació virtual.
- 1.8 Optimització de circuits electrònics mitjançant virtualització.

2. Elaboració de documentació de circuits electrònics:

- 2.1 Simbologia normalitzada en electrònica.
- 2.2 Documentació escrita de circuits electrònics. Manual de servei.
- 2.3 Plànols i esquemes.
- 2.4 Documentació gràfica de circuits electrònics. Biblioteques de components.
- 2.5 Representació de circuits electrònics. Eines informàtiques d'aplicació.

Mòdul professional 8: tècniques i processos de muntatge i manteniment d'equips electrònics

Durada: 198 hores

Hores de lliure disposició: 33 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 12

Unitats formatives que el componen:

UF 1: edició i captura d'esquemes. 54 hores

UF 2: simulació de circuits electrònics. 21 hores

UF 3: disseny i construcció de circuits electrònics. 54 hores

UF 4: posada a punt i documentació de circuits electrònics. 36 hores

UF 1: edició i captura d'esquemes.

Durada: 54 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Dibuixa esquemes de circuit electrònic interpretant-ne les especificacions de disseny i utilitzant el programari específic de CAD electrònic.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Obté la informació per a la realització dels esquemes o plànols de les especificacions de disseny.
- 1.2 Organitza l'estructura i recursos a utilitzar d'acord amb el programa de disseny.
- 1.3 Estableix jerarquies si cal.
- 1.4 Edita components.
- 1.5 Crea components personalitzats.
- 1.6 Ubica components utilitzant llibreries.
- 1.7 Dibuixa alimentacions i terres.
- 1.8 Dibuixa línies i/o busos de connexió amb els components.
- 1.9 Identifica els components pels seus noms i/o valors.
- 1.10 Verifica que l'esquema està lliure de violacions elèctriques.
- 1.11 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 1.12 Mostra autonomia en la realització de les tasques encomanades.
- 1.13 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.

Continguts

1. Elaboració d'esquemes de circuits electrònics:
 - 1.1 Interpretació d'esquemes, plànols i especificacions de disseny.
 - 1.2 Utilització de programes de CAD electrònic.
 - 1.2.1 Jerarquies.
 - 1.2.2 Edició de components.
 - 1.2.3 Creació de components personalitzats.
 - 1.2.4 Utilització de llibreries.
 - 1.2.5 Línies i/o busos de connexió.
 - 1.2.6 Verificació de violacions elèctriques.

1.2.7 Altres

UF 2: simulació de circuits electrònics

Durada: 21 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Simula el funcionament de circuits electrònics contrastant els resultats obtinguts amb les especificacions i realitzant propostes de millora.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Realitza simulacions (informàtiques i/o muntatges en plaques d'inserció ràpida) dels circuits electrònics.
- 1.2 Compara els resultats obtinguts en les simulacions amb les especificacions dels circuits.
- 1.3 Elabora propostes de modificacions.
- 1.4 Introdueix en les simulacions les modificacions proposades.
- 1.5 Verifica la resposta a les modificacions introduïdes.
- 1.6 Elabora l'esquema/plànol final amb les modificacions.
- 1.7 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques encomanades.
- 1.9 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.

Continguts

1. Simulació del funcionament de circuits electrònics:
 - 1.1 Simulacions informàtiques. Verificació de resultats.
 - 1.2 Muntatges en plaques d'inserció ràpida.
 - 1.3 Equips de mesura de senyals de baixa freqüència. Analitzador d'espectres d'àudio. Sonòmetre. D'altres.
 - 1.4 Tècniques d'ajust i calibratge dels equips. Valors mínim, màxim i mitjana en RMS del voltatge i el corrent.
 - 1.5 Equips de visualització de senyals.
 - 1.6 Instrumentació de mesura per a comunicacions òptiques.
 - 1.7 Equips de mesura de senyals de radiofreqüència. Analitzador d'espectres.
 - 1.8 Verificació de resultats.
 - 1.9 Propostes de modificacions.
 - 1.10 Elaboració d'esquemes finals.

UF 3: disseny i construcció de circuits electrònics

Durada: 54 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Obté plaques de circuit imprès utilitzant el programari específic i justificant-ne la solució en funció de les característiques del circuit electrònic.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Té en compte les característiques del circuit (intensitat, freqüència, etc.) en el disseny.
- 1.2 Realitza el disseny de la placa mitjançant programes específics.
- 1.3 Realitza correccions manuals si cal.
- 1.4 Aplica estratègies en el disseny per reduir temps i costos.
- 1.5 Selecciona el tipus de placa d'acord amb les característiques del circuit.
- 1.6 Prepara la placa per a l'òptima transferència de les pistes.
- 1.7 Transfereix les pistes a la placa.
- 1.8 Elimina el material sobrant de la placa.
- 1.9 Realitza les proves de fiabilitat de la placa.
- 1.10 Prepara la placa per a la inserció de components i elements del circuit.
- 1.11 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 1.12 Mostra autonomia en la realització de les tasques encomanades.
- 1.13 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.

2. Construeix circuits electrònics aplicant-hi tècniques de mecanització, soldadura i acabat.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica les precaucions a tenir en compte amb els components electrònics (patillatge, encapsulats, temperatures, entre d'altres).
- 2.2 Solda els components electrònics a la placa.
- 2.3 Munta elements auxiliars (connectors, dissipadors, sòcols, entre d'altres).
- 2.4 Executa tasques d'interconnexió en connectors.
- 2.5 Mecanitza caixes de prototips electrònics per a la ubicació d'elements (interruptors, senyalització, aparells de mesura, entre d'altres).
- 2.6 Utilitza mitjans de protecció contra descàrregues electrostàtiques.
- 2.7 Aplica els criteris de qualitat en el muntatge.
- 2.8 Utilitza les eines específiques per a cada tipus intervenció.
- 2.9 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 2.10 Mostra autonomia en la realització de les tasques encomanades.
- 2.11 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
- 2.12 Té en compte els temps estimats per als processos.

Continguts

1. Construcció de plaques de circuit imprès:

1.1 Utilització d'eines informàtiques de disseny, edició i captura assistida per ordinador. Gestió de fitxers. Tipus de fitxers de producció CNC: màscara de soldadura, màscara de pistes, màscara de serigrafia, entre d'altres.

1.2 Documentació tècnica per a la realització de la placa. Esquema elèctric. Dimensions. Tipus de placa. Baquelita, fibra de vidre doble cara, entre d'altres.

1.3 Tècniques d'obtenció de fotolit. Materials fotosensibles.

1.4 Materials fotosensibles per a circuits impresos. Característiques. Màquines per a insolar. Tècniques d'insolar. Precaucions i mesures de seguretat en l'ús de la llum ultraviolada.

1.5 Fotogravat mitjançant fotomecànica i gravat químic. Atacat de la placa. Extracció de gasos.

1.6 Impressió serigràfica amb tintes resistents al gravat.

1.7 Tècniques i utilitats de revisió i diagnòstic de verificació de la fiabilitat de la placa. Inspecció visual.

1.8 Mesures de seguretat en la manipulació de productes químics. Equips de protecció individual.

2. Construcció de circuits electrònics:

2.1 Interpretació d'esquemes i plànols. Característiques físiques dels components.

2.2 Tecnologies de muntatge de plaques de circuit imprès.

2.3 Tècniques de soldadura i dessoldatge. Convencionals, mixtes, tecnologia de muntatge superficial.

2.4 Tipus de connectors. Àudio. Vídeo. Fibra òptica. Dades. Aplicacions industrials.

2.5 Eines de muntatge de connectors i entroncament de línies. Eines d'encastat. Eines de muntatge de connectors de fibra òptica.

2.6 Màquines eines de trepat i fresat per a circuits impresos. Eines de tall: broques, fresas, entre d'altres.

2.7 Tècniques de fixació de components i elements auxiliars de la placa.

2.8 Tècniques de verificació d'estàndards de mecanització.

2.9 Màquines eines de trepat i fresat. Eines de tall: broques, fresas, entre d'altres.

2.10 Mitjans de protecció contra descàrregues electrostàtiques.

2.11 Tècniques i utilitats de revisió i diagnòstic de verificació de la fiabilitat de la placa.

UF 4: posada a punt i documentació de circuits electrònics

Durada: 36 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Posa a punt els circuits electrònics justificant-ne els ajustaments i les verificacions realitzats als blocs i/o elements del circuit.

Criteris d'avaluació

1.1 Instal·la els programes, el microprogramari i els paràmetres de configuració.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 1.2 Mesura paràmetres en components i mòduls del circuit.
- 1.3 Visualitza senyals d'entrada i sortida en blocs i components.
- 1.4 Relaciona les mesures i visualitzacions amb els valors esperats.
- 1.5 Identifica les desviacions pel que fa al resultat esperat.
- 1.6 Identifica els elements (maquinari o programari) que produeixen les desviacions.
- 1.7 Justifica les propostes de modificacions i/o ajustaments per resoldre les desviacions.
- 1.8 Corregeix les desviacions.
- 1.9 Realitza proves i assajos de fiabilitat.
- 1.10 Documenta les solucions adoptades.
- 1.11 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 1.12 Mostra autonomia en la realització de les tasques encomanades.
- 1.13 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
- 1.14 Té en compte els temps estimats per als processos.

2. Compleix les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals, identificant-ne els riscos associats i les mesures de protecció.

criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica els riscos i el nivell de perillositat que suposa la manipulació dels diferents materials, eines i estris.
- 2.2 Respecta les normes de seguretat en la utilització d'eines i màquines.
- 2.3 Identifica les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, eines i màquines.
- 2.4 Relaciona la manipulació de materials, eines i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerits.
- 2.5 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.6 Valora l'ordre i la neteja d'instal·lacions i d'equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- 2.7 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.
- 2.8 Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- 2.9 Aplica els criteris de qualitat establerts.

Continguts

1. Posada a punt de circuits electrònics:

- 1.1 Mètodes i procediments de càrrega de paràmetres. Mètodes de configuració.
- 1.2 Verificació dels paràmetres. Ajustos de valors d'alimentació. Visualització de senyals. Equips de mesura. Aplicacions programari. Oscil·loscopis analògics i digitals.
- 1.3 Sistemes globals de valoració. Mètodes d'avaluació.
- 1.4 Proves d'hipòtesi. Fiabilitat de components i microcircuitos.
- 1.5 Tècniques de verificació del funcionament i fiabilitat de prototips. Utilitats de revisió. Verificació de les

prestacions del prototip.

1.6 Documentació de la posada a punt: procediments utilitzats i resultats obtinguts.

2. Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals en la reparació d'equips d'àudio:

2.1 Normes de prevenció de riscos.

2.2 Normativa de seguretat en la utilització de màquines, estris i eines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

2.3 Elements de seguretat implícits a les màquines de tall, soldadura i muntatge d'equips electrònics.

2.4 Elements externs de seguretat (guants metàl·lics, ulleres i d'altres).

2.5 Normes de seguretat en les operacions amb adhesius.

2.6 Condicions de seguretat del lloc de treball.

2.7 Ergonomia en la realització de les diferents operacions.

2.8 Neteja i conservació de les màquines i del lloc de treball.

2.9 Residus en el procés de reparació i muntatge.

2.10 Normes de seguretat individual i ambiental en la utilització de productes químics i components electrònics.

Mòdul professional 9: infraestructura i desenvolupament del manteniment electrònic

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se'n disposen

Equivalència en crèdits ECTS: 4

Unitats formatives que el componen:

UF 1: planificació del manteniment. 22 hores

UF 2: gestió del manteniment. 22 hores

UF 3: gestió dels recursos humans i materials. 22 hores

UF 1: planificació del manteniment

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Realitza plans de manteniment d'equips i sistemes electrònics aplicant-hi tècniques de programació i establint els procediments per al seguiment i control de l'execució.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica les condicions tècniques i administratives per a l'execució del manteniment.

1.2 Defineix les etapes que comporten l'execució del manteniment.

- 1.3 Caracteritza les operacions de cada etapa.
- 1.4 Representa els diagrames de programació i control.
- 1.5 Determina les especificacions de control d'avenç i terminis d'execució.
- 1.6 Preveu les proves i assajos per a la posada en servei.
- 1.7 Elabora els formats d'incidències i modificacions.
- 1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 1.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

2. Aplica processos i procediments de sistemes de gestió normalitzats, utilitzant estàndards de qualitat i planificant-ne les fases.

criteris d'avaluació

- 2.1 Reconeix les normes de gestió de la qualitat aplicables al manteniment d'equips i sistemes electrònics.
- 2.2 Defineix indicadors de la qualitat dels processos de manteniment d'equips i sistemes.
- 2.3 Estableix els punts crítics i les pautes de control.
- 2.4 Reconeix les normes d'aplicació de la gestió ambiental en les tasques de manteniment.
- 2.5 Reconeix les normes d'aplicació en la prevenció i la seguretat en les operacions de manteniment.
- 2.6 Aplica procediments d'ajust d'instruments de mesura i equips de verificació i control.
- 2.7 Estableix les fases per a l'aplicació de la gestió integral del manteniment d'equips i sistemes electrònics (gestió de la qualitat, gestió ambiental i gestió de la prevenció i 5S, entre d'altres).
- 2.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 2.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Realització de plans de manteniment:

- 1.1 Característiques de les especificacions tècniques d'equips i sistemes electrònics, lectura i aplicació.
- 1.2 Planificació del manteniment.
- 1.3 Estimació de temps.
- 1.4 Diagrames de programació i control.
- 1.5 Control d'avenç del manteniment. Procediments per al seguiment i control.
- 1.6 Protocols de posada en servei. Assajos i proves de les instal·lacions.

2. Aplicació de plans de qualitat en el control del manteniment:

- 2.1 Normalització i certificació. Normes de gestió de la qualitat. ISO 9000. Normes de gestió ambiental. ISO 14001. Normes de prevenció i seguretat laboral. OHSAS 18000.
- 2.2 Pla de la qualitat. Gestió de la qualitat. Procediments.
- 2.3 Indicadors.
- 2.4 Pla de gestió mediambiental. Gestió de residus. Tipus.

2.5 Pla de prevenció de riscos professionals. Gestió de prevenció i seguretat laboral aplicada al manteniment electrònic.

2.6 Auditories. Qualitat del servei.

2.7 Aplicacions informàtiques de gestió integral en el manteniment.

UF 2: gestió del manteniment

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Gestiona les operacions de manteniment d'equips i sistemes, definint-ne les característiques que garanteixin el seu òptim funcionament.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica els diferents tipus de manteniment.

1.2 Determina els punts crítics del manteniment i els seus terminis de verificació.

1.3 Estableix el procediment d'actuació en cas de disfunció o avaria.

1.4 Determina els recursos necessaris per a les intervencions complint les normes de seguretat i estàndards de qualitat.

1.5 Elabora la planificació d'operacions assignant els recursos necessaris.

1.6 Aplica el programari específic per a la planificació i gestió del manteniment.

1.7 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

1.8 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

2. Programa l'aprovisionament establint-ne les condicions de subministrament i emmagatzematge d'equips, de recanvis i d'eines.

Criteris d'avaluació

2.1 Determina els diferents tipus d'aprovisionament a les classes del manteniment.

2.2 Defineix el sistema de codificació per a la identificació i traçabilitat dels recanvis.

2.3 Determina les especificacions de les compres (termini de lliurament, mitjà de transport, entre d'altres).

2.4 Estableix les pautes de recepció i acceptació de subministraments.

2.5 Detalla les condicions d'emmagatzematge (ubicació, col·locació, seguretat, temperatura, entre d'altres).

2.6 Elabora el procediment de gestió de magatzem.

2.7 Utilitza aplicacions informàtiques per al control d'existències.

2.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

2.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Gestió d'operacions del manteniment:

1.1 Manteniment. Tipus de manteniment. Punts crítics. Previsió d'avaries, inspeccions i revisions periòdiques. Protocols de proves.

1.2 Gammes de manteniment.

1.3 Recursos en el manteniment.

1.4 Control del pla de manteniment. Normes d'utilització dels equips, del material i de les instal·lacions.

1.5 Gestió de manteniment assistit per ordinador (GMAO).

1.6 Informes tècnics de manteniment. Eines de programari d'elaboració de documentació.

2. Programació de l'aprovisionament i emmagatzematge:

2.1 Gestió de l'aprovisionament.

2.2 Procés de compres. Cicle de compres.

2.3 Proveïdors. Homologació i classificació. Tramitació de compres. Traçabilitat.

2.4 Emmagatzematge. Sistemes d'organització. Característiques físiques. Magatzems d'obra. Característiques.

2.5 Gestió d'eines, instruments i utilitatge.

2.6 Programes informàtics d'aprovisionament i emmagatzematge.

UF 3: gestió dels recursos humans i materials

Durada: 22 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Gestiona els recursos humans per al manteniment, assignant tasques i coordinant els equips de treball.

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica l'estructura d'un departament de manteniment electrònic.

1.2 Estableix les funcions del personal de manteniment.

1.3 Organitza grups de treball segons les seves competències i formació.

1.4 Estableix canals de comunicació entre departaments.

1.5 Determina un pla de formació per al personal de manteniment.

1.6 Aplica metodologies de millora contínua en la gestió de recursos humans.

1.7 Estableix normes per a elaboració d'informes i registres.

1.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.

1.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

2. Gestiona el taller de manteniment establint criteris de protecció elèctrica, ambiental i d'organització.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica les àrees del taller de manteniment electrònic.
- 2.2 Especifica les condicions de la zona de treball per a la protecció davant descàrregues elèctriques (aïllament del terra, guants de goma, eines aïllades elèctricament, entre d'altres).
- 2.3 Determina les condicions d'il·luminació d'acord amb el tipus de manteniment a realitzar.
- 2.4 Especifica les característiques de ventilació en llocs de treball tancats (espais confinats, centres de control, entre d'altres).
- 2.5 Determina la ubicació dels equips i eines en funció de les característiques tècniques i d'ús.
- 2.6 Realitza l'organització de la informació tècnica i administrativa.
- 2.7 Aplica procediments d'organització de laboratoris i tallers (5S, ISO, entre d'altres).
- 2.8 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 2.9 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

Continguts

1. Gestió de recursos humans:

- 1.1 Estructura del departament de manteniment.
- 1.2 Funcions de les unitats de manteniment. Organització.
- 1.3 El treball en equip. Relacions en l'empresa.
- 1.4 Funcions del personal de planificació. Planificació i control. Inspecció tècnica.
- 1.5 Relacions entre operació i manteniment. Coordinació.
- 1.6 Gestió de la formació. Organització de cursos d'actualització.
- 1.7 Cercles de qualitat.

2. Gestió del taller de manteniment:

- 2.1 El taller de manteniment. Definicions. Àrees del taller de manteniment i reparació.
- 2.2 Execució de treballs. Tipus d'intervenció. Especificacions tècniques.
- 2.3 Condicions ambientals de treball. Espai físic. Il·luminació. Soroll. Instruments de reparació. Tipus i característiques.
- 2.4 Reparacions al taller de manteniment.
- 2.5 Gestió de manuals i fulls tècnics.
- 2.6 Programari de gestió.

Mòdul professional 10: formació i orientació laboral

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: incorporació al treball. 66 hores

UF 2: prevenció de riscos laborals. 33 hores

UF 1: incorporació al treball

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

- 1.1 Valora la importància de la formació permanent com a factor clau per a l'ocupabilitat i l'adaptació a les exigències del procés productiu.
 - 1.2 Identifica els itineraris formatius i professionals relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
 - 1.3 Planifica un projecte de carrera professional.
 - 1.4 Determina les aptituds i actituds requerides per a l'activitat professional relacionada amb el perfil del títol.
 - 1.5 Identifica els principals jaciments d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic o la tècnica superior en manteniment electrònic.
 - 1.6 Determina les tècniques utilitzades en el procés de recerca d'ocupació.
 - 1.7 Preveu les alternatives d'autoocupació als sectors professionals relacionats amb el títol.
 - 1.8 Realitza la valoració de la personalitat, aspiracions, actituds i formació pròpies per prendre decisions.
2. Aplica les estratègies del treball en equip, valorant-ne l'eficàcia i eficiència per assolir els objectius de l'organització.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Valora els avantatges del treball en equip en situacions de treball relacionades amb el perfil de tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
- 2.2 Identifica els equips de treball que es poden constituir en una situació real de treball.
- 2.3 Determina les característiques de l'equip de treball eficaç davant els equips ineficaços.
- 2.4 Valora positivament l'existència necessària de diversitat de rols i opinions assumits pels membres d'un equip.
- 2.5 Reconeix la possible existència de conflicte entre els membres d'un grup com un aspecte característic de les organitzacions.
- 2.6 Identifica els tipus de conflictes i les seves fonts.
- 2.7 Determina procediments per resoldre conflictes.
- 2.8 Resol els conflictes presentats en un equip.

2.9 Aplica habilitats comunicatives en el treball en equip.

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

Críteris 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 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 l'electrònica.

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

3.7 Valora les mesures de foment del treball.

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

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

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

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

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

3.13 Identifica la representació dels treballadors a l'empresa.

3.14 Interpreta els elements bàsics d'un conveni col·lectiu aplicable a un sector professional relacionat amb el títol de tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic 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, identificant-ne les diferents classes de prestacions.

Críteris d'avaluació

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

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

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

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

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

4.6 Classifica les prestacions del sistema de la Seguretat Social.

4.7 Identifica els requisits de les prestacions.

4.8 Determina possibles situacions legals d'atur.

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

Continguts

1. Recerca activa d'ocupació:

- 1.1 Valoració de la importància de la formació permanent per a la trajectòria laboral i professional del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
- 1.2 Anàlisi dels interessos, aptituds i motivacions personals per a la carrera professional.
- 1.3 Les capacitats clau del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
- 1.4 El sistema de qualificacions professionals. Les competències i les qualificacions professionals del títol i de la família professional d'electricitat i electrònica.
- 1.5 Identificació d'itineraris formatius i professionalitzadors relacionats amb el títol. Titulacions i estudis relacionats amb el manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.
- 1.6 Planificació de la carrera professional.
- 1.7 Definició i anàlisi del sector professional de l'electricitat i l'electrònica.
- 1.8 Jaciments d'ocupació en l'àmbit del manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.
- 1.9 Procés de recerca d'ocupació en empreses del sector.
- 1.10 Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa.
- 1.11 Tècniques i instruments de recerca d'ocupació.
- 1.12 El procés de presa de decisions.
- 1.13 Ofertes formatives adreçades a grups amb dificultats d'integració laboral.
- 1.14 Igualtat d'oportunitats entre homes i dones.
- 1.15 Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció laboral.
- 1.16 Valoració dels coneixements i les competències obtingudes mitjançant la formació continguda en el títol.

2. Gestió del conflicte i equips de treball:

- 2.1 Valoració dels avantatges i inconvenients del treball d'equip per a l'eficàcia de l'organització.
- 2.2 Equips al sector de l'electrònica 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 d'altres.
- 3.2 El dret del treball: concepte i fonts.
- 3.3 Anàlisi de la relació laboral individual.
- 3.4 Drets i deures que es deriven de la relació laboral i la seva aplicació.
- 3.5 Determinació dels elements del contracte de treball, de les principals modalitats de contractació que s'apliquen en el sector de l'electrònica i de les mesures de foment del treball.
- 3.6 Les condicions de treball: temps de treball i conciliació laboral i familiar.
- 3.7 Interpretació del rebut del salari.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 3.8 Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.
- 3.9 Organismes laborals. Sistemes d'assessorament dels treballadors respecte als seus drets i deures.
- 3.10 Representació dels treballadors.
- 3.11 El conveni col·lectiu com a fruit de la negociació col·lectiva.
- 3.12 Anàlisi del conveni o convenis aplicables al treball del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.

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 se'n poden derivar.
 - 1.4 Identifica les situacions de risc més habituals en els entorns de treball del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
 - 1.5 Determina l'avaluació de riscos en l'empresa.
 - 1.6 Determina les condicions de treball amb significació per a la prevenció en els entorns de treball relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
 - 1.7 Classifica i descriu els tipus de danys professionals, amb especial referència a accidents de treball i malalties professionals, relacionats amb el perfil professional del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
- 2. Participa en l'elaboració d'un pla de prevenció de riscos en una petita empresa, identificant les responsabilitats de tots els agents implicats.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Determina els principals drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 2.2 Classifica les diferents formes de gestió de la prevenció en l'empresa, en funció dels diferents criteris establerts en la normativa sobre prevenció de riscos laborals.
 - 2.3 Determina les formes de representació dels treballadors a l'empresa en matèria de prevenció de riscos.
 - 2.4 Identifica els organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
 - 2.5 Valora la importància de l'existència d'un pla preventiu en l'empresa, que inclogui la seqüenciació d'actuacions que cal realitzar en cas d'emergència.
 - 2.6 Defineix el contingut del pla de prevenció en un centre de treball relacionat amb el sector professional del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.
 - 2.7 Proposa millores en el pla d'emergència i evacuació de l'empresa.
3. Aplica mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva, analitzant les situacions de risc en l'entorn laboral del tècnic o tècnica superior en manteniment electrònic.

Criteris 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 l'electrònica.
- 1.9 Danys per a la salut ocasionats pels riscos.
- 1.10 Determinació dels possibles danys a la salut dels treballadors que poden derivar-se de les situacions de risc detectades en el sector de l'electrònica.

2. Planificació de la prevenció de riscos en l'empresa:

- 2.1 Determinació dels drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 2.2 Sistema de gestió de la prevenció de riscos a l'empresa.
- 2.3 Organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.
- 2.4 Pla de la prevenció de riscos a l'empresa. Estructura. Accions preventives. Mesures específiques.
- 2.5 Identificació de les responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals.
- 2.6 Determinació de la representació dels treballadors en matèria preventiva.
- 2.7 Plans d'emergència i d'evacuació en entorns de treball.

3. Aplicació de mesures de prevenció i protecció en l'empresa:

- 3.1 Determinació de les mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva.
- 3.2 Interpretació de la senyalització de seguretat.
- 3.3 Consignes d'actuació davant d'una situació d'emergència.
- 3.4 Protocols d'actuació davant d'una situació d'emergència.
- 3.5 Identificació dels procediments d'atenció sanitària immediata.
- 3.6 Primeres actuacions en emergències amb ferits.

Mòdul professional 11: empresa i iniciativa emprendedora

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 4

Unitats formatives que el componen:

UF 1: empresa i iniciativa emprendedora. 66 hores

UF 1: empresa i iniciativa emprendedora

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

1.1 Identifica el concepte d'innovació i la seva relació amb el progrés de la societat i l'augment en el benestar dels individus.

1.2 Analitza el concepte de cultura emprendedora i la seva importància com a font de creació d'ocupació i benestar social.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 1.3 Identifica la importància que la iniciativa individual, la creativitat, la formació i la col·laboració tenen en l'èxit de l'activitat emprenedora.
- 1.4 Analitza la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una empresa relacionada amb el sector de l'electrònica.
- 1.5 Analitza el desenvolupament de l'activitat emprenedora d'un empresari que s'iniciï en el sector de l'electrònica.
- 1.6 Analitza el concepte de risc com a element inevitable de tota activitat emprenedora.
- 1.7 Analitza el concepte d'empresari i els requisits i actituds necessaris per desenvolupar l'activitat empresarial.
- 1.8 Relaciona l'estratègia empresarial amb la missió, la visió i els valors de l'empresa.
- 1.9 Reconeix les noves eines i recursos per al foment de l'autoocupació, en especial els vivers d'empreses.
- 1.10 Defineix una determinada idea de negoci del sector que ha de servir de punt de partida per elaborar un pla d'empresa, i que ha de facilitar unes bones pràctiques empresarials.

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

criteris d'avaluació

- 2.1 Identifica les funcions de producció o prestació de serveis, economicofinanceres, socials, comercials i/o de màrqueting i administratives d'una empresa.
- 2.2 Analitza l'empresa dins el sistema econòmic global.
- 2.3 Interpreta el paper que té l'empresa en el sistema econòmic local.
- 2.4 Analitza els components principals de l'entorn general que envolta una microempresa del sector de l'electrònica.
- 2.5 Analitza la influència de les relacions d'empreses del sector de l'electrònica amb els principals integrants de l'entorn específic.
- 2.6 Analitza els conceptes de cultura empresarial i imatge corporativa i la seva relació amb els objectius empresarials.
- 2.7 Analitza el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seva importància com un element de l'estratègia empresarial i com un mecanisme de retorn a la societat.
- 2.8 Elabora el balanç social d'una empresa relacionada amb el manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics, incorporant els costos socials en què incorre i els beneficis socials que produeix.
- 2.9 Identifica pràctiques que incorporen valors ètics i socials en empreses relacionades amb el manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.
- 2.10 Identifica els valors que aporten a l'empresa les polítiques de foment de la igualtat dins l'empresa.
- 2.11 Reconeix les oportunitats i amenaces existents en l'entorn d'una microempresa de manteniment i reparació d'equips i sistemes electrònics.
- 2.12 Determina la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb el manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.
- 2.13 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 de manteniment i reparació d'equips i sistemes electrònics, seleccionant la forma jurídica i identificant-ne les obligacions legals associades.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

criteris d'avaluació

- 3.1 Analitza les diferents formes jurídiques i organitzatives d'empresa més habituals.
 - 3.2 Identifica els trets característics de l'economia cooperativa.
 - 3.3 Especifica el grau de responsabilitat legal dels propietaris de l'empresa, en funció de la forma jurídica escollida.
 - 3.4 Diferencia el tractament fiscal establert per a les diferents formes jurídiques de l'empresa.
 - 3.5 Analitza els tràmits exigits per la legislació vigent per constituir una microempresa del sector de l'electrònica, segons la forma jurídica escollida.
 - 3.6 Identifica els organismes i entitats que intervenen a l'hora de posar en funcionament una microempresa.
 - 3.7 Cerca els diferents ajuts per crear microempreses del sector de l'electrònica disponibles a Catalunya i a la localitat de referència.
 - 3.8 Especifica els beneficis que aporten la imatge corporativa i l'organització de la comunicació interna i externa a l'empresa.
 - 3.9 Identifica les eines per estudiar la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa.
 - 3.10 Inclou en el pla d'empresa tots els aspectes relatius a l'elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius, ajuts i subvencions, i el pla de màrqueting.
 - 3.11 Identifica les vies d'assessorament i gestió administrativa externes existents a l'hora de posar en funcionament una microempresa.
4. Realitza activitats de gestió administrativa i financera d'una microempresa de manteniment i reparació d'equips i sistemes electrònics, identificant-ne les obligacions comptables i fiscals principals i coneixent-ne la documentació.

criteris d'avaluació

- 4.1 Analitza els conceptes bàsics de la comptabilitat i les tècniques de registre de la informació comptable.
- 4.2 Identifica les tècniques bàsiques d'anàlisi de la informació comptable, en especial referent a la solvència, liquiditat i rendibilitat de l'empresa.
- 4.3 Defineix les obligacions fiscals d'una microempresa relacionada amb l'àmbit del manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.
- 4.4 Diferencia els tipus d'impostos al calendari fiscal.
- 4.5 Identifica la documentació bàsica de caràcter comercial i comptable per a una microempresa de l'àmbit del manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics, i els circuits que la documentació esmentada segueix dins l'empresa.
- 4.6 Identifica els principals instruments de finançament bancari.
- 4.7 Situa correctament la documentació comptable i de finançament en el pla d'empresa.

Continguts

1. Iniciativa emprenedora:

- 1.1 Innovació i desenvolupament econòmic. Característiques principals de la innovació en l'activitat del sector de l'electrònica (materials, tecnologia, organització de la producció).
- 1.2 Factors clau dels emprenedors: iniciativa, creativitat, formació i lideratge empresarial.
- 1.3 L'actuació dels emprenedors com a empleats d'una empresa relacionada amb el manteniment i la reparació

d'equips i sistemes electrònics.

1.4 L'actuació dels emprenedors com a empresaris d'una empresa relacionada amb el sector de l'electrònica.

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

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

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

1.8 El pla d'empresa i la idea de negoci en l'àmbit del manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.

1.9 Les bones pràctiques empresarials.

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

2. L'empresa i el seu entorn:

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

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

2.3 Components del macroentorn: factors politicolegals, econòmics, socioculturals, demogràfics i/o ambientals i tecnològics.

2.4 Anàlisi del macroentorn d'una microempresa de l'àmbit del manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.

2.5 Components del microentorn: els clients, els proveïdors, els competidors, els productes o serveis substituïts i la societat.

2.6 Anàlisi del microentorn d'una microempresa de l'àmbit del manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.

2.7 Elements de la cultura empresarial i valors ètics dins l'empresa. Imatge corporativa.

2.8 Relacions d'una microempresa de manteniment i reparació d'equips i sistemes electrònics amb els agents socials.

2.9 La responsabilitat social de l'empresa.

2.10 Elaboració del balanç social: costos i beneficis socials per a l'empresa.

2.11 Igualtat i empresa: estratègies empresarials per aconseguir la igualtat dins l'empresa.

2.12 Detecció d'oportunitats i amenaces del sector de l'electrònica. Instruments de detecció.

2.13 Determinació de la viabilitat econòmica i financera d'una microempresa relacionada amb el manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.

2.14 Detecció de noves oportunitats de negoci. Generació i selecció d'idees. Tècniques per generar idees de negoci.

2.15 Recerca d'ajuts i subvencions per a la creació d'una microempresa.

2.16 Instruments de suport de l'Administració pública a l'emprenedor o l'emprenedora.

3. Creació i posada en funcionament de l'empresa:

3.1 Tipus d'empresa més comuns del sector de l'electrònica.

3.2 Característiques de les empreses cooperatives i les societats laborals.

3.3 Organització d'una empresa de manteniment i reparació d'equips i sistemes electrònics: estructura interna. Organització de la comunicació interna i externa a l'empresa.

3.4 Elecció de la forma jurídica i la seva incidència en la responsabilitat dels propietaris.

3.5 La fiscalitat d'empreses del sector de l'electrònica.

3.6 Tràmits administratius per constituir una empresa de manteniment i reparació d'equips i sistemes electrònics.

3.7 Recerca i tractament d'informació en els processos de creació d'una microempresa de manteniment i reparació d'equips i sistemes electrònics.

3.8 Imatge corporativa de l'empresa: funcions i relació amb els objectius empresarials.

3.9 Pla d'empresa: elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius i gestió d'ajuts i subvencions d'una microempresa relacionada amb el manteniment i la reparació d'equips i sistemes electrònics.

3.10 Organització i responsabilitat en l'establiment del pla d'empresa.

4. Gestió empresarial:

4.1 Elements bàsics de la comptabilitat.

4.2 Comptes anuals exigibles a una microempresa.

4.3 Anàlisi de la informació comptable.

4.4 La previsió de resultats.

4.5 Obligacions fiscals de les empreses: requisits i terminis de presentació de documents.

4.6 Les formes de finançament d'una empresa.

4.7 Tècniques bàsiques de gestió administrativa d'una empresa relacionada amb el sector de l'electrònica.

4.8 Documentació bàsica comercial i comptable i connexió entre elles.

4.9 Importància de la informació comptable de l'empresa.

Mòdul professional 12: projecte de manteniment electrònic

Durada: 66 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 5

Unitats formatives que el componen:

UF 1: projecte de manteniment electrònic. 66 hores

UF 1: projecte de manteniment electrònic

Durada: 66 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Identifica les necessitats del sector productiu, relacionant-les amb projectes tipus que les puguin satisfer.

Criteris d'avaluació

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 1.1 Classifica les empreses del sector per les seves característiques organitzatives i el tipus de producte o servei a oferir.
 - 1.2 Caracteritza les empreses tipus indicant-ne l'estructura organitzativa i les funcions de cada departament.
 - 1.3 Identifica les necessitats més demandades a les empreses.
 - 1.4 Valora les oportunitats de negoci previsibles al sector.
 - 1.5 Identifica el tipus de projecte requerit per donar resposta a les demandes previstes.
 - 1.6 Determina les característiques específiques requerides al projecte.
 - 1.7 Determina les obligacions fiscals, laborals i de prevenció de riscos i les seves condicions d'aplicació.
 - 1.8 Identifica possibles ajuts o subvencions per a la incorporació de noves tecnologies de producció o de servei que es proposen.
 - 1.9 Realitza el guió de treball que es seguirà per a l'elaboració del projecte.
2. Dissenya projectes relacionats amb les competències expressades en el títol, incloent-hi i desenvolupant-hi les fases que el componen.

criteris d'avaluació

- 2.1 Recopila informació relativa als aspectes que seran tractats en el projecte.
 - 2.2 Realitza l'estudi de viabilitat tècnica d'aquest.
 - 2.3 Identifica les fases o parts que componen el projecte i el seu contingut.
 - 2.4 Estableix els objectius que es pretén aconseguir identificant el seu abast.
 - 2.5 Preveu els recursos materials i personals necessaris per realitzar el projecte.
 - 2.6 Realitza el pressupost econòmic corresponent.
 - 2.7 Identifica les necessitats de finançament per a la posada en marxa del projecte.
 - 2.8 Defineix i elabora la documentació necessària per al disseny del projecte.
 - 2.9 Identifica els aspectes que cal controlar per garantir la qualitat del projecte.
3. Planifica l'execució del projecte, determinant-ne el pla d'intervenció i la documentació associada.

criteris d'avaluació

- 3.1 Seqüència les activitats ordenant-les en funció de les necessitats d'implementació.
- 3.2 Determina els recursos i la logística necessària per a cada activitat.
- 3.3 Identifica les necessitats de permisos i autoritzacions per a dur a terme les activitats.
- 3.4 Determina els procediments d'actuació o execució de les activitats.
- 3.5 Identifica els riscos inherents a l'execució definint el pla de prevenció de riscos i els mitjans i equips necessaris.
- 3.6 Planifica l'assignació de recursos materials i humans i els temps d'execució.
- 3.7 Fa la valoració econòmica que dona resposta a les condicions de la implementació.
- 3.8 Defineix i elabora la documentació necessària per a l'execució.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

4. Defineix els procediments per al seguiment i control en l'execució del projecte, justificant-ne la selecció de variables i els instruments emprats.

Críteris d'avaluació

- 4.1 Defineix el procediment d'avaluació de les activitats o intervencions.
- 4.2 Defineix els indicadors de qualitat per realitzar l'avaluació.
- 4.3 Defineix el procediment per a l'avaluació de les incidències que puguin presentar-se durant la realització de les activitats, la seva possible solució i registre.
- 4.4 Defineix el procediment per gestionar els possibles canvis en els recursos i en les activitats, incloent-hi el sistema de registre.
- 4.5 Defineix i elabora la documentació necessària per a l'avaluació de les activitats i del projecte.
- 4.6 Estableix el procediment per a la participació en l'avaluació dels usuaris o clients i elabora els documents específics.
- 4.7 Estableix un sistema per garantir el compliment del plec de condicions del projecte quan aquest existeix.

Continguts

Els determina el centre educatiu.

Mòdul professional 13: formació en centres de treball

Durada: 350 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 22

Resultats d'aprenentatge i 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

CVE-DOGC-A-15280017-2015

d'organitzacions relacionades.

1.8 Identifica el conveni col·lectiu o el sistema de relacions laborals al qual s'acull l'empresa, centre o servei.

1.9 Identifica els incentius laborals, les activitats d'integració o de formació i les mesures de conciliació en relació amb l'activitat.

1.10 Valora les condicions de treball en el clima laboral de l'empresa, centre o servei.

1.11 Valora la importància de treballar en grup per aconseguir amb eficàcia els objectius establerts en l'activitat i resoldre els problemes que es plantegen.

2. Desenvolupa actituds ètiques i laborals pròpies de l'activitat professional d'acord amb les característiques del lloc de treball i els procediments establerts pel centre de treball.

Críteris d'avaluació

2.1 Compleix l'horari establert.

2.2 Mostra una presentació personal adequada.

2.3 És responsable en l'execució de les tasques assignades.

2.4 S'adapta als canvis de les tasques assignades.

2.5 Manifesta iniciativa en la resolució de problemes.

2.6 Valora la importància de la seva activitat professional.

2.7 Manté organitzada la seva àrea de treball.

2.8 Té cura dels materials, equips o eines que utilitza en la seva activitat.

2.9 Manté una actitud clara de respecte vers el medi ambient.

2.10 Estableix una comunicació i relació eficaç amb el personal de l'empresa.

2.11 Es coordina amb els membres del seu equip de treball.

3. Realitza les activitats formatives de referència seguint protocols establerts pel centre de treball.

Críteris d'avaluació

3.1 Executa les tasques segons els procediments establerts.

3.2 Identifica les característiques particulars dels mitjans de producció, equips i eines.

3.3 Aplica les normes de prevenció de riscos laborals en l'activitat professional.

3.4 Fa servir els equips de protecció individual segons els riscos de l'activitat professional i les normes establertes pel centre de treball.

3.5 Aplica les normes internes i externes vinculades a l'activitat.

3.6 Obté la informació i els mitjans necessaris per realitzar l'activitat assignada.

3.7 Interpreta i expressa la informació amb la terminologia o simbologia i els mitjans propis de l'activitat.

3.8 Detecta anomalies o desviacions en l'àmbit de l'activitat assignada, n'identifica les causes i hi proposa possibles solucions.

Activitats formatives de referència

1. Activitats formatives referents al manteniment d'equips microprogramables.
 - 1.1 Interpretació de la documentació tècnica de l'equip a reparar.
 - 1.2 Muntatge i desmuntatge d'equips i components.
 - 1.3 Manteniment i reparació d'equips digitals i microprogramables.
 - 1.4 Verificació de les homologacions dels elements canviats o reparats.
 - 1.5 Mesurament dels paràmetres electrònics i anàlisi de la seva idoneïtat.
 - 1.6 Elaboració de la documentació de la incidència o avaria en el format corresponent.

2. Activitats formatives referents al manteniment d'equips de veu i dades i configuració dels seus paràmetres.
 - 2.1 Interpretació de la documentació tècnica de l'equip de veu o dades.
 - 2.2 Tècniques de programació i reconfiguració d'equips de veu i dades.
 - 2.3 Tècniques de manteniment i reparació d'equips de veu i dades.
 - 2.4 Verificació dels senyals d'entrada/sortida dels equips.
 - 2.5 Mesurament dels paràmetres electrònics i de senyalització idonis.
 - 2.6 Elaboració de la documentació de la incidència o avaria en el format corresponent.

3. Activitats formatives referents al manteniment d'equips d'electrònica industrial, utilització i substitució d'elements.
 - 3.1 Interpretació de la documentació tècnica de l'equip a reparar.
 - 3.2 Tècniques de muntatge i desmuntatge d'equips i components.
 - 3.3 Tècniques de manteniment i reparació d'equips electrònics industrials.
 - 3.4 Mesurament dels paràmetres electrònics i anàlisi de la seva idoneïtat.
 - 3.5 Mesurament de la compatibilitat electromagnètica.
 - 3.6 Elaboració de la documentació de la incidència o avaria en el format corresponent.

4. Activitats formatives referents al manteniment d'equips d'àudio i de vídeo, interpretació de la documentació tècnica dels equips i aplicació de tècniques de reparació específiques.
 - 4.1 Interpretació de la documentació tècnica de l'equip a reparar.
 - 4.2 Tècniques de muntatge i desmuntatge d'equips i components d'àudio o de vídeo.
 - 4.3 Tècniques de manteniment i reparació d'equips d'àudio i vídeo.
 - 4.4 Verificació de les homologacions dels elements canviats o reparats.
 - 4.5 Mesurament dels paràmetres electrònics i verificació del seu valor amb el proposat pel fabricant.
 - 4.6 Tècniques de manteniment d'equips auxiliars d'àudio.
 - 4.7 Elaboració de la documentació de la incidència o avaria en el format corresponent.

5. Activitats formatives referents al manteniment d'equips i sistemes de radiocomunicacions, interpretació dels protocols de manteniment preventiu i predictiu i aplicació de tècniques de reparació d'avaries.
 - 5.1 Interpretació de la documentació tècnica dels equips i sistemes de telecomunicacions.

CVE-DOGC-A-15280017-2015

- 5.2 Tècniques de muntatge i desmuntatge d'equips i components de telecomunicacions.
 - 5.3 Manteniment preventiu i predictiu d'equips i sistemes de telecomunicacions.
 - 5.4 Reparació d'equips de telecomunicacions.
 - 5.5 Mesurament dels paràmetres electrònics i verificació del seu valor amb el proposat pel fabricant.
 - 5.6 Identificació dels estàndards de radiocomunicació en diferents instal·lacions.
 - 5.7 Elaboració de la documentació de la incidència o avaria en el format corresponent.
6. Incorporació de la llengua anglesa en el cicle formatiu

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

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

Criteris d'avaluació

- 1.1 Aplica en situacions professionals la informació continguda en textos tècnics o normativa relacionats amb l'àmbit professional.
- 1.2 Identifica i selecciona amb agilitat els continguts rellevants de novetats, articles, notícies, informes i normativa sobre diversos temes professionals.
- 1.3 Analitza detalladament les informacions específiques seleccionades.
- 1.4 Actua en conseqüència per donar resposta als missatges tècnics rebuts a través de suports convencionals (correu postal, fax) o telemàtics (correu electrònic, web).
- 1.5 Selecciona i extreu informació rellevant en llengua anglesa segons prescripcions establertes per elaborar en la llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.
- 1.6 Completa en llengua anglesa documentació i/o formularis del camp professional habituals.
- 1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

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

- Equips microprogramables.
- Manteniment d'equips de radiocomunicacions.
- Manteniment d'equips de veu i dades.
- Manteniment d'equips d'electrònica industrial.
- Manteniment d'equips d'àudio.
- Manteniment d'equips de vídeo.
- Circuits electrònics analògics.
- Tècniques i processos de muntatge i manteniment d'equips electrònics.
- Projecte de manteniment electrònic.

7. Espais

CVE-DOGC-A-15280017-2015

Espai formatiu	Superfície m ² (30 alumnes)	Superfície m ² (20 alumnes)	Grau d'ús
Aula polivalent	45	30	25%
Aula tècnica	60	40	25%
Laboratori d'electrònica Laboratori d'equips	120	90	50%

8. Professorat

8.1 Professorat de centres docents dependents del Departament d'Ensenyament

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

Especialitats dels professors amb atribució docent en els mòduls professionals del cicle formatiu de manteniment electrònic:

Mòdul professional	Especialitat dels professors	Cos
Circuits electrònics analògics	Sistemes electrònics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Equips microprogramables	Sistemes electrònics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Manteniment d'equips de radiocomunicacions	Sistemes electrònics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Manteniment d'equips de veu i dades	Equips electrònics	Professors tècnics de formació professional
Manteniment d'equips d'electrònica industrial	Sistemes electrònics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Manteniment d'equips d'àudio	Equips electrònics	Professors tècnics de formació professional
Manteniment d'equips de vídeo	Equips electrònics	Professors tècnics de formació professional
Tècniques i processos de muntatge i manteniment	Equips electrònics	Professors tècnics de formació

CVE-DOGC-A-15280017-2015

d'equips electrònics		professional
Infraestructura i desenvolupament del manteniment electrònic	Sistemes electrònics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Projecte de manteniment electrònic	Equips electrònics	Professors tècnics de formació professional
	Sistemes electrònics	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Formació i orientació laboral	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari
Empresa i iniciativa emprenedora	Formació i orientació laboral	Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari

8.2 Titulacions equivalents a efectes de docència

Cos	Especialitat dels professors	Titulació
Professors d'ensenyament secundari	Formació i orientació laboral	Diplomat o diplomada en ciències empresarials Diplomat o diplomada en relacions laborals Diplomat o diplomada en treball social Diplomat o diplomada en educació social Diplomat o diplomada en gestió i administració pública
	Sistemes electrònics	Diplomat o diplomada en radioelectrònica naval Enginyer tècnic aeronàutic o enginyera tècnica aeronàutica, especialitat en aeronavegació Enginyer tècnic o enginyera tècnica en informàtica de sistemes Enginyer tècnic o enginyera tècnica industrial, especialitat en electricitat, especialitat en electrònica industrial Enginyer tècnic o enginyera tècnica de telecomunicacions, en totes les seves especialitats

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

CVE-DOGC-A-15280017-2015

Mòduls professionals	Titulació
Circuits electrònics analògics Equips microprogramables Manteniment d'equips de radiocomunicacions Manteniment d'equips d'electrònica industrial Infraestructura i desenvolupament del manteniment electrònic Formació i orientació laboral Empresa i iniciativa emprenedora	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta, o títol de grau corresponent o altres títols equivalents a efectes de docència
Manteniment d'equips de veu i dades Manteniment d'equips d'àudio Manteniment d'equips de vídeo Tècniques i processos de muntatge i manteniment d'equips electrònics Projecte de manteniment electrònic	Llicenciat o llicenciada, enginyer o enginyera, arquitecte o arquitecta o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents Diplomats o diplomada, enginyer tècnic/enginyera tècnica o arquitecte tècnic/arquitecta tècnica o el títol de grau corresponent o altres títols equivalents

9. Convalidacions

9.1 Convalidacions entre els crèdits i mòduls professionals del cicle formatiu de desenvolupament de productes electrònics a l'empara de la LOGSE (Decret 367/1996, de 29 d'octubre) i els mòduls professionals del currículum que estableix aquest Decret

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Crèdits	Mòduls	Mòduls professionals
Electrònica analògica	Electrònica analògica	Circuits electrònics analògics
Sistemes digitals cablats	Lògica digital i microprogramable	Manteniment d'equips microprogramables
Sistemes microprogramables		
Desenvolupament i construcció de prototipus electrònics	Desenvolupament i construcció de prototipus electrònics	Tècniques i processos de muntatge i manteniment d'equips electrònics
Manteniment d'equips electrònics	Manteniment d'equips electrònics	Infraestructures i desenvolupament del manteniment electrònic
Administració, gestió i comercialització en la petita empresa o taller	Administració, gestió i comercialització en la petita empresa o taller	Empresa i iniciativa emprenedora
Formació en centres de treball	Formació en centres de treball	Formació en centres de treball

CVE-DOGC-A-15280017-2015

9.2 Altres convalidacions

Convalidacions entre els crèdits del CFGS desenvolupament de productes electrònics LOGSE i les unitats formatives del currículum que estableix aquest Decret.

Crèdits del CFGS desenvolupament de productes electrònics	Unitats formatives dels mòduls professionals del CFGS manteniment electrònic
Formació i orientació laboral	Unitats formatives del mòdul de formació i orientació laboral: UF1: incorporació al treball
Síntesi	Unitats formatives del mòdul de projecte de manteniment electrònic: UF1: projecte de manteniment electrònic

10. Correspondències

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

Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya	Mòduls professionals
UC_2-1823-11_3: mantenir equips amb circuits d'electrònica digital microprogramable	Equips microprogramables
UC_2-1824-11_3: mantenir equips de telecomunicació UC_2-1572-11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment d'estacions base de telefonia UC_2-1574-11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment dels sistemes de telecomunicació de xarxa telefònica	Manteniment d'equips de radiocomunicacions Manteniment d'equips de veu i dades
UC_2-1825-11_3: mantenir equips electrònics de potència i control	Manteniment d'equips d'electrònica industrial
UC_2-1826-11_3: mantenir equips d'imatge i so	Manteniment d'equips d'àudio Manteniment d'equips de vídeo

Les persones matriculades en aquest cicle formatiu que tinguin acreditades totes les unitats de competència incloses en aquest títol, d'acord amb el procediment que estableix el Reial decret 1224/2009, de 17 de juliol, de reconeixement de les competències professionals adquirides per experiència laboral, tindran convalidats els mòduls professionals de tècniques i processos de muntatge i manteniment d'equips electrònics i infraestructures i desenvolupament del manteniment electrònic.

10.2 Correspondència dels mòduls professionals que formen el 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

CVE-DOGC-A-15280017-2015

Equips microprogramables	UC_2-1823-11_3: mantenir equips amb circuits d'electrònica digital microprogramable
Manteniment d'equips de radiocomunicacions	UC_2-1824-11_3: mantenir equips de telecomunicació
Manteniment d'equips de veu i dades	UC_2-1572-11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment d'estacions base de telefonia UC_2-1574-11_3: gestionar i supervisar els processos de manteniment dels sistemes de telecomunicació de xarxa telefònica
Manteniment d'equips d'electrònica industrial	UC_2-1825-11_3: mantenir equips electrònics de potència i control
Manteniment d'equips d'àudio	UC_2-1826-11_3: mantenir equips d'imatge i so
Manteniment d'equips de vídeo	

(15.280.017)