ANNEX I

I. IDENTIFICACIÓ DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

Denominació: Muntatge i manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques

Codi: ENAE0108

Família professional: Energia i agua

Nivell de qualificació professional: 2

Qualificació professional de refèrencia:

ENA261_2 Muntatge i manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques (Reial decret 1114/2007, de 24 d'agost de 2007)

Relació d'unidades de competencia que configuren el certificat de professionalitat:

UC0835_2: Replantejar instal·lacions solars fotovoltaiques.
UC0836_2: Muntar instal·laciones solars fotovoltaiques.
UC0837_2: Mantenir instal·lacions solars fotovoltaiques.

Competencia general:

Efectuar, sota la supervisió, el muntatge, posada en servei, operació i manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques amb la qualitat i la seguretat requerides i complint la normativa vigent.

Entorn professional:

Àmbit professional:

Desenvolupa la seva activitat professional en les petites i mitjanes empreses, públiques o privades, dedicades a realitzar la promoció, el muntatge, l'explotació i el manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques per a la producció d'energia elèctrica tant en instal·lacions connectades a xarxa com en instal·lacions aïllades amb o sense sistema de suport.

Sectors productius:

S'ubica en el sector energètic, subsector d'energies renovables, en les activitats productives en les quals es realitza el muntatge, l'explotació i el manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques per a la producció d'energia elèctrica.

Ocupacions o llocs de treball relacionats:

7299.001.6 Muntador/a de plaques d'energia solar.
7299.001.6 Muntador/a d'instal·lacions solars fotovoltàiques.
7621.023.5 Instal·ladora de sistemes fotovoltàics i eòlics.
8161.005.3 Operador/a en central solar fotovoltaic.
8161.005.3 Operador/a instal·lacions solars fotovolàiques.

Requisits necessaris per a l'exercici professional:

Aquestes activitats que estan regulades pel Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT) es realitzaran sota la supervisió d'un instal·lador elèctric autoritzat en baixa tensió, que tingui el carnet de categoria especialista (IBTE).

Durada de la formació associada: 540 hores

Relació de mòduls formatius i d'unitades formatives:

MF0835_2: Replantejament d'instal·lacions solars fotovoltàiques (150 hores)

- UF0149: Electrotècnia (90 hores)
- UF0150: Replantejament i funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaiques (60 hores)

MF0836_2: Muntatge d'instal·acions solars fotovoltàiques (210 hores)

- UF0151: Prevenció de riscos professionals i seguretat en el muntatge d'instal·lacions solars (30 hores)
- UF0152: Muntatge mecànic en instal·lacions solars fotovoltàiques (90 hores)
- UF0153: Muntatge elèctric i electrònic en instal·lacions solares fotovoltàiques (90 hores)

MF0837_2: Manteniment d'instal·acions solars fotovoltàiques (60 hores)

MP0032: Mòdul de pràctiques professionals no laborals de muntatge i manteniment d'instal·lacions solarss fotovoltàiques (120 hores)

II. PERFIL PROFESSIONAL DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

Unitat de competència 1

Denominació: Replantejar instal·lacions solars fotovoltàiques

Nivell: 2

Codi: UC0835_2

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: Replantejar plafons fotovoltaics a partir d'un projecte o memòria tècnica a fi de realitzar el seu muntatge.

CR1.1 El tipus de plafons fotovoltaics a instal·lar com també les seves característiques funcionals i especificacions s'identifiquen utilitzant la informació tècnica i administrativa derivada del projecte o memòria tècnica.

CR1.2 L'emplaçament dels plafons fotovoltaics es localitza a partir dels plànols i de les especificacions tècniques corresponents.

CR1.3 Les possibles disfuncions que es detectin entre el projecte o memòria tècnica de la instal·lació i el propi emplaçament dels plafons es transmeten al responsable superior, proposant solucions si procedeix.

CR1.4 Les ubicacions i les característiques d'ancoratge, suports i connexions dels diferents components i elements constructius es determinen prèviament al seu muntatge.

CR1.5 El marcatge de la ubicació dels plafons es realitza sobre el terreny a partir del projecte o memòria tècnica i tenint en compte les característiques del lloc.
CR1.6 La senyalització de l'àrea de treball afectada es fa segons les exigències de seguretat i els requisits reglamentaris.

RP2: Replantejar instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa a partir d'un projecte o memòria tècnica a fi de realitzar el seu muntatge.
CR2.1 El tipus de connexió a realitzar així com les característiques funcionals i especificacions dels diferents elements i de les proteccions s'identifiquen utilitzant la informació tècnica i administrativa derivada del projecte o memòria tècnica.
CR2.2 El punt de connexió i les característiques de la xarxa a la qual es connectarà la instal·lació s'identifiquen a partir dels plànols i de les especificacions tècniques corresponents.
CR2.3 Les possibles disfuncions que es detectin entre el projecte o memòria tècnica de la instal·lació i el propi emplaçament dels elements es transmeten al responsable superior, proposant solucions si procedeix.
CR2.4 El marcatge de la ubicació dels equips, així com del traçat de les canalitzacions, es realitzen sobre el terreny a partir del projecte o memòria tècnica i tenint en compte les característiques del lloc.
CR2.5 La senyalització de l'àrea de treball afectada es realitza segons les exigències de seguretat i els requisits reglamentaris.

RP3: Replantejar instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades a partir d'un projecte o d'una memòria tècnica a fi de realitzar el seu muntatge.
CR3.1 El tipus d'emmagatzemament previst així com les característiques funcionals i especificacions dels diferents elements i proteccions s'identifiquen utilitzant la informació tècnica i administrativa derivada del projecte o memòria tècnica.
CR3.2 Les possibles disfuncions que es detectin entre el projecte o memòria tècnica de la instal·lació i l'emplaçament dels components es transmeten al responsable superior, proposant solucions si procedeix.
CR3.3 El marcatge de la ubicació dels equips, així com del traçat de les canalitzacions, es realitzen sobre el terreny a partir del projecte o memòria tècnica i tenint en compte les característiques del lloc.
CR3.4 La senyalització de l'àrea de treball afectada es fa segons les exigències de seguretat i els requisits reglamentaris.

RP4: Replantejar el sistema de suport energètic en instal·lacions aïllades a partir d'un projecte o memòria tècnica.
CR4.1 El tipus de sistema de suport energètic previst, així com les característiques funcionals i especificacions dels diferents elements i proteccions s'identifiquen utilitzant la informació tècnica i administrativa derivada del projecte o memòria tècnica.
CR4.2 L'emplaçament del sistema de suport energètic es localitza a partir dels plànols i especificacions tècniques corresponents.
CR4.3 El marcatge de la ubicació dels equips, així com del traçat de les canalitzacions es realitzen sobre el terreny a partir del projecte o memòria tècnica i tenint en compte les característiques del lloc.
CR4.4 La senyalització de l'àrea de treball afectada es realitza segons exigències de seguretat i requisits reglamentaris.

Context professional

Mitjans de producció i/o creació de serveis

Estris de dibuix. Ordinador personal. Programari. GPS, anemòmetre, penell, brúixola, aparells topogràfics. Estris de marcatge. Material de senyalització. Equips de seguretat.

Productes o resultat del treball

Instal·lacions solars fotovoltaiques interpretades i replantejades. Modificacions d'instal·lacions solars fotovoltaiques replantejades.

Informació utilizada o generada

Projectes, plànols de conjunt i especejament; plànols isomètrics; esquemes i diagrames de principi; llistat de peces i components; programes de muntatge, comunicats de feina; especificacions tècniques; taules, gràfics i mapes solars; catàlegs; manuals de servei i utilització; instruccions de muntatge i de funcionament; cartografia tradicional i digitalitzada; normes UNE. Reglament electrotècnic de baixa tensió, reglamentació de seguretat, ordenances municipals i codis d'edificació.

Unitat de competència 2

Denominació: Muntar instal·lacions solars fotovoltàiques

Nivell: 2

Codi: UC0836_2

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: Preparar i organitzar el treball del muntatge de suports, plafons, sistema d'emmagatzematge, sistemes de suport, sistemes de seguiment, circuits i equips elèctrics i electrònics d'instal·lacions solars fotovoltaiques d'acord amb el corresponent projecte i programa de muntatge.

CR1.1 La seqüència del muntatge s'estableix a partir de plànols i documentació tècnica, optimitzant el procés quant a seguretat, mètode i temps.

CR1.2 Els materials, eines i altres recursos tècnics necessaris se seleccionen en funció del tipus d'instal·lació solar fotovoltaica a realitzar.

CR1.3 La recepció dels components es fa inspeccionant i avaluant el seu estat, determinant la seva adequació a les prescripcions tècniques.

CR1.4 L'àrea de treball es prepara d'acord amb els requeriments de la pròpia obra i segons procediments de feina establerts.

CR1.5 La coordinació, al seu nivell, amb les diferents persones involucrades en l'obra es fa atenent als criteris d'eficàcia i seguretat.

RP2: Actuar segons el pla de seguretat de l'empresa, duent a terme les tasques preventives correctives i d'emergència, aplicant les mesures establertes i complint les normes i legislació vigent en el muntatge d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CR2.1 Els riscos professionals d'origen elèctric i químic relacionats amb els sistemes d'emmagatzematge i/o acumulació s'identifiquen, s'avaluen i es corregeixen, comunicant-ho, en el seu cas, a la persona responsable del pla de seguretat en el muntatge de la instal·lació solar fotovoltaica.

CR2.2 Els riscs professionals d'origen mecànic i elèctric relacionats amb els sistemes de suport eòlics s'identifiquen, s'avaluen i es corregeixen, comunicant-ho, en el seu cas, a la persona responsable del pla de seguretat en el muntatge de la instal·lació solar fotovoltaica.
CR2.3 Els riscos professionals d'origen mecànic, elèctric i ambientals relacionats amb els sistemes de suport mitjançant grups electrògens convencionals s'identifiquen, s'avaluen i es corregeixen, comunicant-ho, en el seu cas, a la persona responsable del pla de seguretat en el muntatge de la instal·lació solar fotovoltaica.
CR2.4 Els mitjans de protecció, davant dels riscs derivats del muntatge, se seleccionen i utilitzen de forma apropiada per evitar accidents.
CR2.5 Les zones de treball de la seva responsabilitat es mantenen en condicions d'ordre i neteja a fi d'evitar accidents.
CR2.6 El protocol d'actuació en casos d'emergència se segueix adaptat a la situació corresponent.

RP3: Muntar suports i plafons, fins i tot amb sistema de seguiment d'instal·lacions solars fotovoltaiques a partir de plànols i especificacions tècniques, complint amb els requisits reglamentats i les normes d'aplicació, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.
CR3.1 El desplaçament i ubicació dels materials i equips es realitza sense deteriorament dels mateixos, amb els mitjans de transport i elevació requerits i en condicions de seguretat.
CR3.2 Els suports, sabates i punts d'ancoratge dels plafons i accessoris es col·loquen segons les especificacions de projecte cuidant especialment les possibles perforacions de cobertes i la substitució d'elements constructius existents.
CR3.3 Els plafons fotovoltaics es col·loquen en la distància, inclinació i amb les interconnexions establertes en les especificacions tècniques.
CR3.4 Els sistemes de seguiment solar es col·loquen segons les especificacions de projecte i els corresponents manuals de muntatge.

RP4: Muntar els sistemes d'emmagatzematge i/o acumulació de les instal·lacions solars fotovoltaiques, a partir dels plànols i les especificacions tècniques, complint amb els requisits reglamentats i les normes d'aplicació, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.
CR4.1 Les bancades, suports, carcasses, safates dels sistemes d'emmagatzematge/acumulació s'instal·len segons les especificacions tècniques del projecte o memòria tècnica.
CR4.2 La instal·lació i connexió dels sistemes d'emmagatzematge i/o acumulació es realitza segons les especificacions tècniques del projecte o memòria tècnica comprovant la necessària ventilació del local.
CR4.3 Els sistemes de regulació de càrrega, sistemes de control i circuits elèctrics i electrònics s'instal·len segons les especificacions tècniques del projecte o memòria tècnica.

RP5: Muntar els circuits i equips elèctrics de les instal·lacions solars fotovoltaiques, a partir de plànols i especificacions tècniques, complint amb els requisits reglamentats i les normes d'aplicació, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.
CR5.1 Els tipus i característiques dels equips i elements muntats s'assegura que són els que corresponen a les característiques de la instal·lació a alimentar i que responen a la funció que han de desempenyorar|exercir.
CR5.2 El muntatge de les canalitzacions, conductors elèctrics, elements detectors, elements de mesura i protecció, sistema de seguiment i altres components de la instal·lació elèctrica es realitza utilitzant els mitjans|medis establerts i aplicant els procediments requerits i la reglamentació corresponent.

CR5.3 La construcció i el muntatge dels quadres de control i d'automatisme de la instal·lació es realitza d'acord al Reglament electrotècnic de baixa tensió.
CR5.4 Les connexions elèctriques entre elements es realitza segons projecte o memòria tècnica i normativa vigent.
CR5.5 Els elements de control es programen segons la documentació tècnica corresponent i les condicions de funcionament establertes.

RP6: Muntar els grups electrògens convencionals, sistemes eòlics de petita potència i altres sistemes de suport de les instal·lacions solars fotovoltaiques a partir de plànols i especificacions tècniques, complint amb els requisits reglamentaris i les normes d'aplicació, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.
CR6.1 Els tipus i característiques dels equips i elements muntats s'assegura que són els que corresponen a les característiques de la instal·lació a alimentar i que responen a la funció que han d'exercir.
CR6.2 La instal·lació del sistema de suport es realitza segons el projecte o memòria tècnica i aplicant la reglamentació corresponent.
CR6.3 El muntatge de les canalitzacions, conductors elèctrics i interconnexió de la instal·lació es realitza utilitzant els mitjans establerts i aplicant els procediments requerits.
CR6.4 La construcció i el muntatge dels quadres de control i d'automatisme de la instal·lació de suport, es realitza d'acord al Reglament electrotècnic de baixa tensió.
CR6.5 Les connexions elèctriques entre elements es realitzen segons projecte o memòria tècnica i normativa vigent.
CR6.6 Els elements de control es programen segons la documentació tècnica corresponent i les condicions de funcionament establertes.

RP7: Realitzar la posada en servei i comprovació de funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaiques, a partir de plànols i especificacions tècniques, complint amb els requisits reglamentaris i les normes d'aplicació, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.
CR7.1 Les proves d'aïllament, mesura de terra, absència de curtcircuits, producció en plafons, estat de càrrega d'acumuladors i altres mesures prèvies a la connexió a xarxa exigides reglamentàriament es realitzen segons els procediments establerts.
CR7.2 El funcionament correcte del sistema de seguiment es verifica comprovant la resposta del mateix davant de les variacions dels paràmetres d'ajust.
CR7.3 El correcte funcionament del sistema d'emmagatzematge i/o acumulació es verifica comprovant la resposta del mateix davant de les variacions de càrrega.
CR7.4 El correcte funcionament dels dispositius i sistemes de protecció i seguretat a les instal·lacions solars fotovoltaiques es verifica prèviament a la posada en servei.
CR7.5 La connexió a xarxa i/o dels diferents sistemes de suport es realitzen seguint els procediments i protocols establerts.
CR7.6 El correcte funcionament de la instal·lació es verifica, comprovant les dades obtingudes dels paràmetres de referència, ajustant-los i buscant la màxima eficiència energètica.
CR7.7 La senyalització per a l'operació i seguretat de la instal·lació es comprova que és l'establerta i compleix amb els requisits reglamentaris.
CR7.8 La documentació tècnica i administrativa que es requereix en el procés de posada en marxa de la instal·lació solar fotovoltaica es prepara o emplena.

Context professional

Mitjans de producció i/o creació de serveis

Estris de treball, eines i aparells de mesura: equips per a moviments de materials, grues, politges, polispasts, cabrestant, gats hidràulics, polímetre, pinça amperimètrica.

GPS, anemòmetre, penell, brúixola, aparells topogràfics. Eines de mà: serra d'arc, tornavisos, claus fixes, claus dinamomètriques, flexòmetre, estris de marcatge, maces, nivell, tenalles, pelacables, soldador, tisores, tenalles per a terminals, trepant, tornavís elèctric, rebladora i estris d'hissat. Equips de seguretat. Sistemes de senyalització. Components de les instal·lacions: plafons fotovoltaics, suports, inversors, equips de mesura, equips de control.

Productes o resultat del treball

Instal·lació solar fotovoltaica muntada i connectada al sistema de transport i distribució d'energia elèctrica.

Informació utilizada o generada

Projectes, plànols de conjunt i especejament; plànols isomètrics; esquemes i diagrames de principi; llistat de peces i components; programes de muntatge, parts de de la feina; especificacions tècniques; taules, gràfics i mapes solars; cartografia tradicional i digitalitzada; catàlegs; manuals de servei i utilització; instruccions de muntatge i de funcionament; normes UNE, Reglament electrotècnic de baixa tensió, reglamentació de connexió en xarxa, reglamentació de seguretat, ordenances municipals i codis d'edificació.

Unidad de competencia 3

Denominación: Mantenir instal·lacions solars fotovoltacis

Nivell: 2

Codi: UC0837_2

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: Preparar i organitzar el treball de manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques segons els procediments d'intervenció establerts.

CR1.1 L'actuació de manteniment a realitzar i la seqüència d'intervenció es determinen utilitzant els plànols i especificacions tècniques dels equips i instal·lacions a mantenir optimitzant el procés quant a seguretat, mètode i temps.

CR1.2 Els materials i altres recursos tècnics necessaris se seleccionen de forma apropiada per a l'actuació a realitzar.

CR1.3 L'àrea de treball es prepara d'acord amb els requeriments de la pròpia actuació i segons procediments de la feina establerts.

RP3: Realitzar les operacions de maniobra i el manteniment preventiu de les instal·lacions solars fotovoltaiques a partir de plans|plànols, normes i especificacions tècniques per al seu funcionament dins dels paràmetres establerts, complint amb els requisits reglamentats en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.

CR3.1 Les maniobres d'operació a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades en xarxa es realitzen segons la seqüència establerta, optimitzant el procés quant a seguretat, mètode i temps.

CR3.2 Les maniobres d'operació a les instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades, inclosos els sistemes de suport, es realitzen segons la seqüència establerta, optimitzant el procés quant a seguretat, mètode i temps.

CR3.3 Les operacions de neteja, reestreny de borns, comprovació de l'estat de la connexió a terra i dels díodes de protecció de plafons fotovoltaics es realitzen amb els mitjans i procediments establerts.

CR3.4 Les operacions de comprovació de densitat i nivell del líquid electrolític, l'estat de terminals i la seva connexió, i greixatge dels sistemes d'acumulació es realitzen amb els mitjans i procediments establerts.
CR3.5 La estanquitat correcta i l'absència de corrosió dels equips i instal·lacions es comprova amb la periodicitat corresponent.
CR3.6 L'estat d'aïllament elèctric, caiguda de tensió i actuació dels elements de seguretat i proteccions dels equips i instal·lacions es comprova amb la periodicitat corresponent.
CR3.7 Els subsistemes de suport eòlic o de grups electrògens convencionals es comproven amb la periodicitat corresponent assegurant el seu funcionament dins dels paràmetres establerts.
CR3.8 Els subsistemes d'orientació i seguiment es comproven assegurant el seu funcionament dins dels paràmetres establerts.
CR3.9 Les mesures dels paràmetres característics de la instal·lació s'obtenen i es comparen amb les de referència.
CR3.10 Els equips i eines emprats es revisen i mantenen en perfecte estat d'operació.
CR3.11 Els resultats de les inspeccions i operacions realitzades es recullen a l'informe corresponent.

RP4: Realitzar les operacions de manteniment correctiu a les instal·lacions solars fotovoltaiques, establint el procés d'actuació, utilitzant manuals d'instruccions i plànols i restablint les condicions funcionals amb la qualitat i seguretat requerides.
CR4.1 Les diferents avaries es detecten, analitzen i valoren les seves causes.
CR4.2 La seqüència d'actuació davant de l'avaria s'estableix optimitzant el procés quant a mètode i temps, seleccionant els equips, eines, materials, estris i mitjans auxiliars necessaris.
CR4.3 La substitució de l'element deteriorat s'efectua seguint la seqüència del procés de desmuntatge i muntatge establert, dins del temps previst, amb la qualitat exigida i comprovant el seu funcionament.
CR4.4 Els elements deteriorats s'analitzen identificant les seves parts avariades i, en el seu cas, es realitza la seva reparació.
CR4.5 Les modificacions o ampliacions a la instal·lació solar fotovoltaica es realitzen seguint les instruccions corresponents.
CR4.6 La funcionalitat de la instal·lació es restitueix amb la promptitud, qualitat i seguretat requerides.
CR4.7 Els informes i informes de la reparació realitzada s'emplenen conforme als procediments establerts.

Context professional

Mitjans de producció i/o creació de serveis

Estris de treball, eines i aparells de mesura: equips per a moviments de materials, grues, politges, polispasts, cabrestant, gats hidràulics, tirants, polímetre, pinça amperimètrica, tacòmetre, anemòmetre. Mesurador de radiació. Brúixola, aparells topogràfics. Eines de mà: serra d'arc, tornavisos, claus fixes, flexòmetre, estris de marcatge, maces, nivell, tenalles, pelacables, soldador, tisores, tenalles per a terminals, trepant, tornavís elèctric, rebladora i estris d'hissat. Equips de seguretat. Components de les instal·lacions: plafons fotovoltaics, suports, inversors, equips de mesura, equips de control, pals, gòndoles, pales, rotor, multiplicadors, bateries, grups electrògens convencionals.

Productes o resultats del treball

Instal·lació d'energía fotovoltaica operada i mantinguda.

Informació utilitzada o generada

Projectes, plànols de conjunt i especejament; plànols isomètrics; esquemes i diagrames de principi; llistat de peces i components; programes de manteniment, parts del treball; especificacions tècniques; mapa de trajectòries solars; cartografia tradicional i digitalitzada; catàlegs; manuals de servei i utilització; instruccions de muntatge i de funcionament; bases de dades; programes informàtics; normes UNE, reglamentació elèctrica, reglamentació mediambiental, reglamentació de seguretat.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÒDUL FORMATIU 1

Denominació: Replantejament d'instal·lacions solars fotovoltaiques

Codi: MF0835_2

Nivell de qualificació professional: 2

Associat a la unitat de competència:

UC0835_2: Replantear instalaciones solares fotovoltaicas

Durada: 150 hores

UNITAT FORMATIVA 1

Denominació: Electrotècnia

Codi: UF0149

Durada: 90 Horas

Referent de competència:

Aquesta unitat formativa es correspon amb les RP1, RP2, RP3 i RP4 en el que es refereix als conceptes d'electricitat, electrònica i màquines elèctriques.

<u>Capacitats i criteris d'avaluació</u>

C1: Analitzar les funcions, lleis i regles més rellevants de l'electricitat, descrivint la funcionalitat dels elements i conjunts elèctrics presents a les instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.1 Explicar les lleis i les regles aplicables a l'anàlisi i resolució de circuits elèctrics, identificant les magnituds i unitats característiques de l'electricitat.

CE1.2 Explicar els processos de transformació, rectificació i acumulació de l'electricitat.

CE1.3 Descriure la constitució i funcionament de les línies de distribució i els seus sistemes de protecció.

CE1.4 Descriure les principals aplicacions de l'electricitat, així com la constitució i funcionament dels receptors característics i els seus sistemes de regulació.
CE1.5 Explicar les característiques dels sistemes de mesura dels paràmetres elèctrics.
CE1.6 Identificar la simbologia gràfica d'esquemes elèctrics interpretant la relació entre els diferents esquemes parcials del sistema considerat.
CE1.7 Descriure les mesures de prevenció de riscs i seguretat relacionades amb l'ús de l'electricitat.

Continguts

1. Electricitat i electromagnetisme
. Naturalesa de l'electricitat.
. Conceptes i lleis bàsiques.
. Propietats i aplicacions.
. Corrent elèctric.
. Magnituds elèctriques (energia, potència, tensió, intensitat, freqüència, factor de potència, impedància, resistència, reactància, etc.)
- Magnetisme i electromagnetisme:
. Conceptes i lleis bàsiques.
. Circuits magnètics i conversió de l'energia.
. Magnituds magnètiques (flux magnètic, intensitat magnètica, reluctància, etc.).
- Circuits elèctrics:
. Circuitos de corrent continu.
. Circuits monofàsics i trifàsics de corrent altern.
. Estructura i components.
. Simbologia i representació gràfica.
. Anàlisi de circuits.
- Xarxes elèctriques de BT:
. Propiedades i aplicacions.
. Descripció de components fonamentals (circuits de generació, circuits de control i serveis auxiliars).
. Esquemes elèctrics de BT (normativa), dispositius de maniobra, tall i protecció.
- Centres de transformació:
. Propietats i aplicacions.
. Disposicions habituals.
. Esquemes.
. Tipus i funcions de les cel·les de MT.
. Dispositius de maniobra, tall i protecció.
- Piles i acumuladors:
. Principi d'operació.
. Aspectes constructius i tecnològics.
. Propietats i aplicacions.
. Classificació.
. Tipologia.
. Característiques físic/químiques i tècniques.
- Mesures de magnituds elèctriques:
. Procediment.
. Instruments de mesura.
. Errors de mesura.
. Proteccions de la instal·lació elèctrica:
. Normativa.
. Mesures de protecció.
- Seguretat elèctrica
- Reglament electrotècnic de baixa i mitja tensió.

2. Màquines elèctriques estàtiques i rotatives
- Generadors:
. Tipus de generadors (dinamos i alternadors).
. Dinamos:
- Dinamos d'imants permanents i d'excitació, principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

. Màquina asíncrona:
- Generador asíncron convencional i de doble debanament, principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

. Màquina síncrona:
- Generador síncron convencional de rotor cabdellat, generador síncron d'imants permanents, principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

. Protecció de generadors.
- Transformadors:
.Transformadores de tensió i transformadors de mesura, principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- Motors elèctrics:
. Motors de corrent continu:
- Principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

. Motors de corrent altern (màquina síncrona i asíncrona):
- Monofàsics, trifàsics (de rotor bobinat i gàbia d'esquirol): principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

3. Electrònica
- Electrònica bàsica:
. Estudi de les característiques dels components electrònics;
. Resistències, condensadors, díodes, bobines, amplificadors operacionals, circuits integrats, convertidors analògics i digitals, etc.
. Dispositius semiconductors de potència:
- Díodes, tiristors, tiristors GTO, transistors MOSFET, transistors IGBT. Principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

- Circuits electrònics:
.Teoría de funcionament de circuits analògics i digitals bàsics.
. Esquemes de representació.
- Circuits convertidors electrònics de potència convencionals:
.Rectificador monofàsic i trifàsic no controlat.
. Rectificador monofàsic i trifàsic controlat (tiristors, PWM amb IGBT).
. Inversor monofàsic i trifàsic (tiristors, PWM).
. Principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

UNITAT FORMATIVA 2

Denominació: Replantejament i funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaiques

Codi: UF0150

Durada: 60 hores

Referent de competència:

Aquesta unitat formativa es correspon amb les RP1, RP2, RP3 i RP4 en el que es refereix a les característiques tècniques i funcionals que componen una instal·lació solar fotovoltaica.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Analitzar el funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades en xarxa per determinar les seves característiques i elements relacionats amb el replantejament i muntatge de la mateixa.

CE1.1 Raonar el funcionament general elèctric d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada xarxa i els seus sistemes de control a partir dels corresponents en plànols.

CE1.2 Enumerar, descriure i raonar la funció que realitzen els diferents components elèctrics que integren les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades en xarxa.

CE1.3 Descriure i raonar la funció que realitzen els sistemes de seguiment solar.

CE1.4 Descriure els requeriments fonamentals dels reglaments i normes aplicables a aquest tipus d'instal·lacions: Reglament electrotècnic de baixa tensió, normes UNE i normes de seguretat.

C2: Analitzar el funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades i els seus sistemes de suport per determinar les seves característiques i elements relacionats amb el replantejo i muntatge de la mateixa.

CE2.1 Raonar el funcionament general elèctric d'una solar fotovoltaica aïllada i els seus sistemes de control a partir dels plànols corresponents.

CE2.2 Enumerar, descriure i raonar la funció que realitzen els diferents components elèctrics que integren les instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades.

CE2.3 Enumerar els diferents sistemes de suport utilitzats a les instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades i descriure i raonar el funcionament de cadascuna d'elles.

CE2.4 Descriure els requeriments fonamentals dels reglaments i normes aplicables a aquest tipus d'instal·lacions: Reglament electrotècnic de baixa tensió, normes UNE i normes de seguretat.

C3: Interpretar projectes i memòries tècniques d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades en xarxa per realitzar operacions de replantejament i altres relacionades amb el seu muntatge.

CE3.1 Descriure els diferents documents que configuren un projecte, memòria tècnica d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa distingint les funcions comunicatives dels plànols que el componen i interpretant els elements de normalització tècnica.

CE3.2 Representar esquemes i croquis d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa i dels seus components per replantejar el seu muntatge.

CE3.3 Manejar i interpretar informació gràfica d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa elaborada amb sistemes de representació corresponents a programes informàtics de disseny específics, realitzant operacions bàsiques de copiat o modificació de dades, mitjançant procediments estandarditzats.

CE3.4 Realitzar replantejaments i marcar la ubicació d'ancoratges, suports, rases, traçat de canalitzacions partint de plànols i documentació tècnica.

CE3.5 Descriure els requeriments de senyalització de la zona de treball segons l'emplaçament.

CE3.6 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb seguiment, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W, caracteritzada pels plànols i la documentació tècnica corresponent:

- Identificar els diferents components de la instal·lació localitzant el seu emplaçament.
- Especificar les característiques de cadascun dels elements que les componen: plafons, suports i ancoratges, sistema de seguiment, inversors, aparells de mesura i protecció.
- Raonar el funcionament elèctric de la instal·lació, descrivint la funció, estructura i composició de les diferents parts que la configuren.

- Col·laborar en les operacions de replantejament i el marcatge de la ubicació dels components.
- Col·laborar en la realització de la senyalització de la zona de treball.
- Relacionar la composició i característiques de la instal·lació solar fotovoltaica amb les exigències reglamentàries que li són aplicables.

C4: Interpretar projectes i memòries tècniques d'instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades amb sistemes de suport per realitzar operacions de replantejament i altres relacionades amb el seu muntatge.

CE4.1 Descriure els diferents documents que configuren un projecte, memòria tècnica d'una instal·lació solar fotovoltaica aïllada distingint les funcions comunicatives dels plànols que el componen i interpretant els elements de normalització tècnica.

CE4.2 Representar esquemes i croquis d'una instal·lació solar fotovoltaica aïllada i dels seus components per replantejar el seu muntatge.

CE4.3 Manejar i interpretar informació gràfica d'instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades elaborada amb sistemes de representació corresponents a programes informàtics de disseny específics, realitzant operacions bàsiques de copiat o modificació de dades, mitjançant procediments estandarditzats.

CE4.4 Realitzar replantejaments i marcar la ubicació d'ancoratges, suports, rases, traçat de canalitzacions partint de plans|plànols i documentació tècnica.

CE4.5 Descriure els requeriments de senyalització de la zona de treball segons l'emplaçament.

CE4.6 En una instal·lació solar fotovoltaica aïllada amb sistema de suport energètic, d'una potència mínima fotovoltaica de 250 W, capacitat mínima de 500 Ah i suport mitjançant sistema eòlic de potència mínima de 100 W i grup electrogen, caracteritzada pels plànols i la documentació tècnica corresponent:

- Identificar els diferents components de la instal·lació localitzant el seu emplaçament.
- Especificar les característiques de cada un dels elements que les componen: plafons, suports i ancoratges, acumuladors, petits aerogeneradores, grups electrògens convencionals, aparells de mesura i protecció.
- Raonar el funcionament elèctric de la instal·lació, descrivint la funció, estructura i composició de les diferents parts que la configuren.
- Col·laborar en la realització de les operacions de replantejament i marcatge de la ubicació dels components.
- Col·laborar en la senyalització de la zona de treball.
- Relacionar la composició i característiques de la instal·lació solar fotovoltaica amb les exigències reglamentàries que li són aplicables.

Continguts

1. Funcionament general de les instal·lacions solars fotovoltaiques

- La energia solar.
- Transmissió de l'energia:

. Conceptes elementals d'astronomia quant a la posició solar.
. Conversió de l'energia solar.
. La constant solar i la seva distribució espectral.
. Radiació solar en la superfície de la terra.
. Radiació solar i mètodes de càlcul.
. Energía incident sobre una superfície plana inclinada.
. Orientació i inclinació òptima anual, estacional i diària.
. Càlcul de radiació difusa i directa sobre superfícies horitzontals i sobre superfícies inclinades.
. Comprovació de la resposta de diversos materials i tractament superficial davant la radiació solar.

- Càlcul de ombrejaments extern i entre captadors.
. Efecte hivernacle.
- Dades de radiació solar:
. Atles solars.
. Dades d'estacions meteorològiques.
. Bases de dades d'estacions meteorològiques.
- Tipos i usos de les instal·lacions fotovoltaicas:
. Funcionament i configuració d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa.
. Funcionament i configuració d'una instal·lació solar fotovoltaica aïllada.
. Emmagatzemament i acumulació.
. Funcionament i configuració d'una instal·lació de suport amb petit aerogenerador i/o grup electrogen.
. Sistemes de protecció i seguretat en el funcionament de les instal·lacions.

2. Components que conformen les instal·lacions solars fotovoltaiques
- Generador fotovoltaic:
. Plafó fotovoltaic.
. Conversió elèctrica.
. Electricitat fotovoltaica; l'efecte fotovoltaic, la cèl·lula solar, tipus de cèl·lules.
. El plafó solar; característiques físiques, constructives i elèctriques.
. Proteccions del generador fotovoltaic.
- Estructures i suports:
. Tipus d'estructures.
. Dimensionament.
. Estructures fixes i amb seguiment solar.
- Acumuladors:
. Tipus d'acumuladors (plom - àcid, níquel - cadmi, etc.)
. Parts constitutives d'un acumulador.
. Reaccions químiques als acumuladors plom - àcid, níquel - cadmi, etc.)
. Càrrega d'acumuladors (caracterització de la càrrega i de la descàrrega).
. Fases de càrrega d'una instal·lació d'acumuladors.
. Seguretat i recomanacions generals dels acumuladors.
. Aspectes mediambientals (reciclatge de bateries.)
- Reguladors:
. Reguladors de càrrega i la seva funció.
. Tipus de reguladors.
. Variació de les tensions de regulació.
. Sistemes sense regulador.
. Protecció dels reguladors.
- Inversors:
. Funcionament i característiques tècniques dels inversors fotovoltaics.
. Topologies.
. Dispositius de conversió CC/CC i CC/CA.
. Mètodes de control PWM.
. Generació d'harmònics.
- Inversors connectats a xarxa i autònoms:
. Configuració del circuit de potència.
. Requeriments dels inversors autònoms i connectats a xarxa.
. Compatibilitat fotovoltaica.
- Altres components:
. Díodes de bloqueig i de passada.
. Equips de monitoratge, mesurament i control.
. Aparellatge elèctrica de cablatge, protecció i desconnexió.
. Estructures d'orientació variable i automàtica.
. Elements de consum.

. Altres generadors elèctrics (petits aerogeneradores i grups electrògens).
. Dispositius d'optimització.
- Aparells de mesura i protecció.

3. Emplaçaments i dimensionat d'una instal·ació solar fotovoltaica
- Optimització i elecció d'emplaçaments:
. Emplaçaments rurals (sostres de granges, camps fotovoltaics)
. Protecció contra robatoris i actes vandàlics.
. Emplaçaments urbans (sostres d'habitatges, façanes, aparcaments...)
- Dimensionament dels emplaçaments per utilització i aplicació.
- Càlcul de consums.
- Dimensionament d'emmagatzemament.
- Dimensionament d'una instal·lació amb suport d'aerogenerador i/o grup electrogen.
- Càlcul i dimensionament d'una instal·lació fotovoltaica mitjançant suport informàtic o altres mitjans:
. Caracterització de li càrregues.
. Càlcul de la potència de plafons.
. Elecció del plafó. Disseny i dimensionament de l'acumulador.
. Dimensionament del regulador.
. Dimensionament del carregador de bateries.
. Dimensionament de l'inversor.
. Dimensionament i càlcul de l'aerogenerador i/o grup electrogen de suport.

4. Representació simbòlica d'instal·lacions solars fotovoltaiques
- Sistema dièdric i amb croquis.
- Representació en perspectiva d'instal·lacions.
- Simbologia elèctrica.
- Representació de circuits elèctrics.
. Esquema unifilar i multifilar.
- Esquemes i diagrames simbòlics funcionals.
- Interpretar plans|plànols d'instal·lacions elèctriques.

5. Projectes i memòries tècnique d'instal·lacions solars fotovoltaiques
- Concepte i tipus de projectes i memòries tècniques.
- Memòria, plànols, pressupost, plec de condicions i pla de seguretat.
- Plànols de situació.
- Plànols de detall i de conjunt.
- Diagrames, fluxogrames i cronogrames.
- Procediments i operacions de replantejament de les instal·lacions.
- Equips informàtics per a representació i disseny assistit.
- Programes de disseny assistit
- Disseny i dimensionament mitjançant suport informàtic d'instal·lacions solars fotovoltaiques.
- Visualització i interpretació de plànols digitalitzats.
- Operacions bàsiques amb arxius|arxivaments gràfics.
- Resistències d'ancoratges, suports i plafons.
- Càlcul de dilatacions tèrmiques i esforços sobre l'estructura.
- Desenvolupament de pressuposts.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

UNITATS FORMATIVES	NOMBRE MÀXIM D'HORES PER IMPARTIR A DISTÀNCIA
Unitat formativa 1	50
Unitat formativa 2	40

Seqüència:

Per accedir a la unitat formativa 2 s'ha d'haver superat la unitat formativa 1 "Electrotècnia ".

Criteris d'accés per als alumnes

S'ha de demostrar o acreditar un nivell de competència en els àmbits assenyalats a continuació que asseguri la formació mínima necessària per cursar el mòdul amb aprofitament:

- Comunicació a llengua castellana.
- Competència matemàtica.
- Competències en ciència i tecnologia.
- Competència digital.

MÒDUL FORMATIU 2

Denominació: Muntatge d'instal·lacions solars fotovoltaiques

Codi: MF0836_2

Nivell de qualificació professional: 2

Associat a la unitat de competència:

UC0836_2: Muntar instal·lacions solars fotovoltaiques

Durada: 210 hores

UNITAT FORMATIVA 1

Denominació: Prevenció de riscos professionals i seguretat en el muntatge d'instal·lacions solars

Codi: UF0151

Durada: 30 hores

Referent de competència: aquesta unitat formativa es correspon amb l'RP2.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Analitzar les mesures de prevenció i de seguretat respecte al muntatge mecànic i elèctric d'instal·lacions solars fotovoltaiques contingudes en els plans de seguretat de les empreses del sector.

CE1.1 Identificar i avaluar els riscos professionals presents en el muntatge mecànic i elèctric d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.2 Proposar mesures preventives i correctores davant dels riscos detectats incloent-hi la selecció i la utilització adequada dels equips de protecció individual i col·lectiva.

CE1.3 Identificar els requeriments de protecció davant el soroll derivats dels sistemes eòlics i grups electrògens convencionals de les instal·lacions solars fotovoltaiques aïllades.

CE1.4 Descriure els requeriments de les àrees de treball i els procediments per a la seva preparació, determinant els riscos laborals específics corresponents i les seves mesures correctores.

CE1.5 Especificar els aspectes de la normativa de seguretat relacionats amb el muntatge mecànic i elèctric d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.6 Descriure els protocols d'actuació davant de possibles emergències sorgides durant el muntatge mecànic d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.7 Descriure els protocols d'actuació davant de possibles emergències sorgides en el muntatge dels circuits i equips elèctrics d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CR1.8 Detallar els requeriments de primers auxilis en diferents supòsits d'accidents derivats del muntatge mecànic i elèctric d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.9 En una instal·lació solar fotovoltaica aïllada amb sistema de suport, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W, capacitat mínima de 350 Ah i suport mitjançant sistema eòlic de potència mínima de 250 W i grup electrogen i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei:

- Identificar els riscs mecànics relacionats amb el muntatge d'estructures i plafons i promoure mesures de control o correcció.
- Identificar els riscos professionals relacionats amb el muntatge de circuits i equips elèctrics i proposar mesures de control o correcció.
- Identificar els riscos mecànics relacionats amb el muntatge de sistemes eòlics i proposar mesures de control o correcció.
- Identificar els riscos químics relacionats amb el muntatge de sistemes d'acumulació eòlics i proposar mesures de control o correcció.
- Identificar els riscs professionals relacionats amb el muntatge de grups electrògens convencionals i proposar mesures de control o correcció.

Continguts

1. Identificació i avaluació dels riscs professionals en el muntatge d'una instal·lació

- Tipus de riscos quant a l'operació:

.Transport i desplaçament de càrregues.
. Manipulació i hissat de càrregues.
. Feina en alçades i verticals.
. Obra civil.
. Mecànics.
. Elèctrics (tensions elevades, defectes d'aïllament).
. Químics (acumuladors electroquímics, presència d'àcid, gasos infamables)
. Maneig d'eines, etc.

- Altres tipus de risc:

. Climatològics.
. Sonors, etc.

- Delimitació i senyalització d'àrees de treball que comportin riscos laborals.
- Mesures preventives i correctores davant dels riscos detectats.

2. Normativa i protocol
- Normativa sobre transport, descàrrega i hissat de material.
- Normativa de seguretat relacionada amb l'obra civil.
- Normativa sobre muntatge mecànic i elèctric d'instal·lacions solars.
- Protocols d'actuació quant a emergències sorgides durant el muntatge d'instal·lacions solars.
- Primers auxilis en diferents supòsits d'accident en el muntatge d'instal·lacions solars.

3. Equips de protecció individual
- Tipus i característiques dels elements de protecció individual.
- Identificació, ús i maneig dels equips de protecció individual.
- Selecció dels equips de protecció segons el tipus de risc.
- Manteniment dels equips de protecció.

UNITAT FORMATIVA 2

Denominació: Muntatge mecànic en instal·lacions solars fotovoltaiques.

Codi: UF0152

Durada: 90 hores

Referent de competència:

Aquesta unitat formativa es correspon amb les RP1, RP3, RP4, RP5 en el que es refereix a la preparació, a l'organització i al muntatge mecànic d'estructures i components en instal·lacions solars fotovoltaiques.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Elaborar plans de treball per al muntatge mecànic d'instal·lacions solars fotovoltaiques d'acord amb els corresponents projectes o memòries tècniques i als procediments de treball establerts.

CE1.1 Descriure les diferents tècniques a utilitzar en els processos de muntatge mecànic d'instal·lacions solars fotovoltaiques: acoblament, cargolat, roscat, reblada, ancoratge, subjecció, encastament, embridat, acoblat, soldadura, i ajust.

CE1.2 Identificar els materials i eines a utilitzar en els diferents processos de muntatge mecànic d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.3 Relacionar els recursos humans que intervenen en les diferents fases de les operacions de muntatge mecànic d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.4 Optimitzar el muntatge mecànic des del punt de vista de la seguretat, funcionalitat i economia de temps, mitjans i cost.

CE1.5 Representar els esquemes d'organització del treball i el control de temps en el muntatge mecànic d'instal·lacions solars fotovoltaiques mitjançant diagrames i cronogrames apropiats per al seu nivell.

CE1.6 En una instal·lació solar fotovoltaica prefabricada establir la seqüència de muntatge mecànic a partir de plans i la documentació tècnica, optimitzant el procés quant a seguretat, cost, mètode i temps.

CE1.7 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb sistema de seguiment d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei:

- Seleccionar els materials, eines i altres recursos tècnics necessaris per fer la feina.
- Determinar els recursos humans requerits en les diferents fases.
- Determinar l'adequació dels components a les prescripcions tècniques i elaborar un informe de disconformitats.
- Determinar la seqüència del muntatge mecànic mitjançant un fluxograma.
- Definir les tècniques de muntatge mecànic en els punts clau de la instal·lació.

CE1.8 En una instal·lació solar fotovoltaica aïllada amb sistema de suport, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W, capacitat mínima de 350 Ah i potència mínima eòlica de 250 W i grup electrogen i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei:

- Seleccionar els materials, eines i altres recursos tècnics necessaris per fer el treball.
- Determinar els recursos humans requerits en les diferents fases.
- Determinar l'adequació dels components a les prescripcions tècniques i elaborar un informe de disconformitats.
- Determinar la seqüència de muntatge mecànic mitjançant un fluxograma.
- Definir les tècniques de muntatge mecànic en els punts clau de la instal·lació.

C2: Realitzar operacions de muntatge mecànic d'estructures solars a partir de la documentació tècnica, utilitzant les eines, els equips i els materials idonis i actuant d'acord amb les normes de seguretat.

CE2.1 Descriure els mètodes i els procediments per desplaçar els suports i estructures en condicions de seguretat i ressenyar els criteris per a la seva ubicació més idònia.

CE2.2 Descriure els tipus de suports i ancoratges habituals a les instal·lacions solars fotovoltaiques, fins i tot amb un sistema de seguiment i suport i els procediments de col·locació respectant les distàncies reglamentàries.

CE2.3 Descriure els requeriments de les àrees de treball i els procediments per a la seva preparació, determinant els riscs específics corresponents i les seves mesures correctores.

CE2.4 Col·locar els suports i els ancoratges de plafons amb sistemes de seguiment, de sistemes d'acumulació i de sistemes de suport.

CE2.5 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb un sistema de seguiment d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada|posta en servei:

- Preparar l'àrea de treball|feina d'acord amb els requeriments de la pròpia obra.
- Desplaçar els suports i estructures, ubicant-los al lloc que correspongui segons el treball a realitzar.
- Comprovar el marcatge sobre el terreny i el replantejo del muntatge per a la col·locació de suports.
- Col·locar els suports i ancoratges de plafons i sistemes de seguiment en funció dels esforços previsibles a suportar.

C3: Fer operacions de muntatge mecànic i posada en servei d'instal·lacions solars fotovoltaiques a partir de la documentació tècnica, utilitzant les eines, equips i materials idonis i actuant sota normes de seguretat.

CE3.1 Col·locar els plafons fotovoltaics amb l'orientació i inclinació establerta.

CE3.2 Muntar els sistemes de seguiment.

CE3.3 Muntar els sistemes d'acumulació.

CE3.4 Muntar els sistemes de suport eòlic i de grups electrògens convencionals.

CE3.5 Descriure les tècniques i procediments de muntatge mecànic.

CE3.6 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb un sistema de seguiment d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei:

- Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de la pròpia obra.

- Desplaçar els equips i materials ubicant-los al lloc que correspongui segons el tipus de feina a realitzar.
- Col·locar dels plafons amb la inclinació requerida per la zona geogràfica i altres requeriments de la instal·lació.
- Muntar i en l'aplicació de les proteccions contra la corrosió.
- Deixar l'entorn de treball en condicions òptimes d'ordre i neteja després de les operacions de muntatge.
- Generar informe sobre tasques realitzades, anomalies i incidències.

CE3.7 En una instal·lació solar fotovoltaica aïllada amb un sistema de supor, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W, capacitat mínima de 350 Ah i suport mitjançant sistema eòlic de potència mínima de 250 W i grup electrogen i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei:
- Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de la pròpia obra.
- Desplaçar els equips i materials ubicant-los al lloc que correspongui segons el tipus defeina a realitzar.
- Col·locar dels plafons amb la inclinació requerida per la zona geogràfica i altres requeriments de la instal·lació.
- Muntar i en l'aplicació de les proteccions contra la corrosió.
- Deixar l'entorn de treball en condicions òptimes d'ordre i neteja després de les operacions de muntatge.
- Generar informe sobre tasques realitzades, anomalies i incidències.

Continguts

1. Organització i planificació per al muntatge mecànic
- Integració arquitectònica i urbanística:
. Estètica i tècnica.
- Aprovisionament, transport i emmagatzemament del material.
- Determinació i selecció d'equips i elements necessaris per al muntatge a partir dels plànols de la instal·lació.
- Organització dels elements mecànics per al seu muntatge.
. Tècniques.
. Procediments.
- Desplaçament i hissat d'equips i materials.
- Estructura suport:
. Tipus.
. Materials.
. Suports i ancoratges (ubicació, col·locació)
- Estructura dels sistemes de seguiment:
. Sabata, columnes, suports, accionaments.

2. Muntatge mecànic d'estructures en instal·lacions solars fotovoltaiques
- Tècniques a utilitzar en els processos de muntatge mecànic:
. Cargolat, roscada, reblada, ancoratge, subjecció, encastament, encadellat i soldadura.
. Impermeabilització:
. Tipus i metodos de realització.
. Muntatge de plafons fotovoltaics:
. Tipus de plafons.
. Tipus de subjecció.
. Protecció antirobatoris.
. Orientació i inclinació.
. Ombres.
- Sistemes d'acumulació:
. Ubicació.

. Col·locació.
- Sistemes de suport eòlic:
. Sabata.
. Torre.
. Aerogenerador.
. Suports i subjecció.
- Sistemes de suport amb grup electrogen:
. Obra civil - bancada.
. Antivibratoris i subjecció.
- Bombatge solar directe:
. Subsistema motor-bomba.
. Motors DC i AC.
. Bombes.
. Subsistema de condicionament de potència.
. Acoblament generador – motor - bomba.
. Configuracións típiques de sistemes de bombatge fotovoltaic.
. Dimensionament d'un sistema de bombatge fotovoltaic (càlcul de necessitats d'energia hidràulica)
. Necessitats d'aigua.
. Càlcul de l'altura hidràulica de bombatge.
. Dimensionament del generador.
. Càlcul de la potència del motor.
. Dimensionament de la bomba.

UNITAT FORMATIVA 3

Denominació: Muntatge elèctric i electrònic en instal·lacions solars fotovoltaiques

Codi: UF0153

Durada: 90 hores

Referent de competència:

Aquesta unitat formativa es correspon amb les RP1, RP3, RP4, RP5 i RP6 en el que es refereixen a la preparació, organització i muntatge elèctric i electrònic d'estructures i components en instal·lacions solars fotovoltaiques. I amb la RP7 en el que es refereix a la posada en servei i comprovació de funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaiques.

<u>Capacitats i criteris d'avaluació</u>

C1: Elaborar plans de treball per al muntatge elèctric d'instal·lacions solars fotovoltaiques d'acord amb els corresponents projectes o memòries tècniques i als procediments de treball establerts.

CE1.1 Descriure les diferents tècniques a utilitzar en els processos de muntatge elèctric d'instal·lacions solars fotovoltaiques: ínia, embridada, acoblada, connexionat i ajustament.

CE1.2 Identificar els materials i eines a utilitzar en els diferents processos de muntatge elèctric i electrònic d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.3 Relacionar els recursos humans que intervenen en les diferents fases de les operacions de muntatge elèctric i electrònic d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE1.4 Optimitzar el muntatge elèctric i electrònic des del punt de vista de la seguretat, funcionalitat i economia de temps, mitjans i cost.

CE1.5 Representar els esquemes d'organització del treball i control de temps en el muntatge elèctric d'instal·lacions solars fotovoltaiques mitjançant diagrames i cronogrames apropiats per al seu nivell.
CE1.6 En una instal·lació solar fotovoltaica prefabricada establir la seqüència de muntatge elèctric i electrònic a partir de plànols i documentació tècnica, optimitzant el procés quant a seguretat, cost, mètode i temps.
CE1.7 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa amb sistema de seguiment, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei:
- Seleccionar els materials, eines i altres recursos tècnics necessaris per realitzar la feina.
- Determinar els recursos humans requerits en les diferents fases.
- Determinar l'adequació dels components a les prescripcions tècniques i elaborar un informe de disconformitats.
- Determinar la seqüència de muntatge mitjançant un fluxograma.
- Definir les tècniques de muntatge elèctric en els punts clau de la instal·lació.
CE1.8 En una instal·lació solar fotovoltaica aïllada amb sistema de suport, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W, capacitat mínima de 350 Ah i potència mínima eòlica de 250 W i grup electrogen i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada del servei:
- Seleccionar els materials, eines i altres recursos tècnics necessaris per realitzar la feina.
- Determinar els recursos humans requerits en les diferents fases.
- Determinar l'adequació dels components a les prescripcions tècniques i elaborar un informe de disconformitats.
- Determinar la seqüència de muntatge mitjançant un fluxograma.
- Definir les tècniques de muntatge elèctric en els punts clau de la instal·lació.

C2: Realitzar les operacions de muntatge elèctric i posada en servei de les instal·lacions solars fotovoltaiques a partir de la documentació tècnica, utilitzant les eines, equips i materials idonis i actuant sota normes de seguretat.
CE2.1 Descriure els mètodes i els procediments de muntatge i connexió de canalitzacions i conductors.
CE2.2 Descriure les tècniques de muntatge i connexió de quadres elèctrics de protecció i control i altres elements elèctrics i electrònics de les instal·lacions solars fotovoltaiques.
CE2.3 Preparar, col·locar i connectar els elements elèctrics dels plafons, sistemes d'acumulació i sistemes de suport de les instal·lacions solars fotovoltaiques, operant amb els equips i les eines segons procediments establerts.
CE2.4 Descriure les operacions de posada en servei de les diferents instal·lacions solars fotovoltaiques.
CE2.5 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa amb sistema de seguiment, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W i caracteritzada pels plans|plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei:
- Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de la pròpia obra.
- Desplaçar els equips i materials, ubicant-los al lloc que correspongui segons el tipus de feina a realitzar.
- Muntar els quadres elèctrics, canalitzacions i conductors necessaris, segons el Reglament electrotècnic de baixa tensió i altres normativa d'aplicació.
- Comprovar la realització de la connexió a xarxa.
- Comprovar l'adequació dels paràmetres de funcionament als de referència.
- Deixar l'entorn de treball en condicions òptimes d'ordre i neteja després de les operacions de muntatge.
- Generar informe sobre tasques realitzades, anomalies i incidències.
- Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de la pròpia obra.

- Desplaçar els equips i els materials ubicant-los al lloc que correspongui segons el tipus de feina a realitzar.
- Muntar els quadres elèctrics, canalitzacions i conductors necessaris d'acoard amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió i altres normativa d'aplicació.
- Comprovar la realització de la connexió a xarxa.
- Comprovar l'adequació dels paràmetres de funcionament als de referència.
- Deixar l'entorn de treball en les condicions òptimes d'ordre i neteja després de les operacions de muntatge.
- Generar un informe sobre les tasques realitzades, anomalies i incidències.

Continguts

1. Organització i planificació per al muntatge d'equips elèctrics i electrònics.
- Determinació i selecció d'equips i elements necessaris per al muntatge a partir dels plànols de la instal·lació.
- Organització del muntatge dels circuits i equips elèctrics i electrònics.
.Tècniques.
. Procediments.

2. Muntatge d'equips elèctrics i electrònics en instal·lacions solars fotovoltaiques
- Tècniques a utilitzar en els processos de muntatge elèctric: línia, embridada, connexionat i ajustament.
- Muntatge i connexió de circuits i equips elèctrics i electrònics d'instal·lacions solars fotovoltaiques:
. Sistemes d'acumulació.
. Sistemes de suport:
  - Eòlics.
  - Grup electrogen.
- Sistemes amb bombatge solar.
. Escomeses de xarxa.
. Circuits de terra.
- Muntatge i connexionat de plafons solars:
. Sistemes d'agrupament i connexió.
- Muntatge i connexió de circuits i equips de monitoratge i sistema automàtic de seguiment solar.
- Interconnexió dels diferents subsistemes de les instal·lacions solars fotovoltaiques.
- Muntatge i connexió de quadres d'elèctrics de maniobra, protecció i control.
- Muntatge de canalitzacions de conducció i cables.
- Posada en marxa de les instal·lacions solars fotovoltaiques.
- Reglament electrotècnic de BT.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

UNITATS FORMATIVES	NOMBRE MÀXIM D'HORES PER IMPARTIR A DISTÀNCIA
Unitat formativa 1	20
Unitat formativa 2	0
Unitat formativa 3	0

Seqüència:

Per accedir a les unitats formatives 2 o 3 s'ha d'haver superat la unitat formativa 1 "Prevenció de riscos professionals i seguretat en el muntatge d'instal·lacions solars fotovoltaiques"

Criteris d'accés per als alumnes

S'ha de demostrar o acreditar un nivell de competència en els àmbits assenyalats a continuació que asseguri la formació mínima necessària per cursar el mòdul amb aprofitament:

- Comunicació a llengua castellana.
- Competència matemàtica.
- Competències en ciència i tecnologia.
- Competència digital.

MÒDUL FORMATIU 3

Denominació: Manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques

Codi: MF0837_2

Nivell de qualificació professional: 2

Associat a la unitat de competència:

UC0837_2: Mantenir instal·lacions solars fotovoltaiques

Durada: 60 hores

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Analitzar el funcionament general de les instal·lacions solars fotovoltaiques per a desenvolupar el pla de manteniment.

CE1.1 Descriure el funcionament d'una instal·lació solar fotovoltaica a partir de la documentació tècnica corresponent identificant les seves parts, equips i components.

CE1.2 Identificar en un plànol d'una instal·lació solar fotovoltaica els diferents elements sobre els quals cal realitzar el manteniment preventiu a partir d'un determinat programa de manteniment.

CE1.3 Raonar les conseqüències per a una instal·lació determinada de les avaries en els seus punts crítics.

CE1.4 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb un sistema de seguiment d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i els manuals de posada en servei i de manteniment:

- Desenvolupar el programa general d'actuacions per al manteniment.
- Determinar els tipus d'operacions a realitzar.
- Determinar la periodicitat de les operacions a realitzar.
- Determinar temps per a cada intervenció.
- Determinar els recursos tècnics i humans que intervenen en les operacions.

CE1.5 En una instal·lació solar fotovoltaica aïllada d'una potència mínima fotovoltaica de 250 W, capacitat mínima de 500 Ah i suport mitjançant sistema eòlic de potència mínima de 100 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada|posta en servei i manteniment:

- Desenvolupar el programa general d'actuacions per al manteniment.

- Determinar els tipus d'operacions a realitzar.
- Determinar la periodicitat de les operacions a realitzar.
- Determinar temps per a cada intervenció.
- Determinar els recursos tècnics i humans que intervenen en les operacions.

C2: Analitzar les mesures de prevenció, seguretat i protecció ambiental respecte al manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques contingudes en els plans de seguretat de les empreses del sector.

CE2.1 Identificar i avaluar els riscs professionals presents en el manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE2.2 Proposar mesures preventives i correctores davant dels riscs detectats incloent selecció i adequades utilitzacions dels equips de protecció individual i col·lectiva.

CE2.3 Identificar els requeriments de protecció ambiental derivats de les actuacions de manteniment dels sistemes d'acumulació d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE2.4 Descriure els requeriments de les àrees de treball i els procediments per a la seva preparació, determinant els riscs laborals específics corresponents i les seves mesures correctores.

CE2.5 Especificar els aspectes de la normativa de seguretat relacionats amb el manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE2.6 Detallar els protocols d'actuació davant de possibles emergències sorgides durant les actuacions de manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE2.7 Descriure els requeriments de primers auxilis i trasllat d'accidentats en diferents supòsits d'accidents derivats del manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques.

C3: Realitzar operacions de manteniment preventiu d'instal·lacions solars fotovoltaiques seguint els procediments i especificacions del pla de manteniment de la instal·lació.

CE3.1 Preveure l'abast i complexitat de l'actuació, determinant les conseqüències per a les persones usuàries de la falta de subministrament o generació i organitzant la feina per minimitzar aquestes conseqüències.

CE3.2 Gestionar, preparar i utilitzar els materials, equips i eines necessaris per realitzar les tasques de manteniment preventiu.

CE3.3 Raonar la necessitat de realitzar operacions de manteniment preventiu als plafons, sistemes de seguiment, sistemes d'acumulació, sistemes de suport eòlic i de grups electrògens convencionals i altres equips i components de les instal·lacions solars fotovoltaiques d'acord amb un mètode establert.

CE3.4 Descriure els procediments de cada una de les operacions de manteniment preventiu que han de ser realitzades en els equips i components de les instal·lacions solars fotovoltaiques.

CE3.5 En una instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb sistema de suport d'una potència mínima fotovoltaica de 250 W, capacitat mínima de 500 Ah i suport mitjançant sistema eòlic de potència mínima de 100 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei i manteniment.

- Identificar els elements sobre els quals s'han de realitzar les operacions de manteniment preventiu.
- Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'operació segons procediments de feina establerts, identificant els riscs laborals específics corresponents i les seves mesures correctores.
- Comprovar l'estat general dels suports, proteccions i material aïllant.
- Realitzar les operacions de neteja, reestreny de borns, comprovació de l'estat de la connexió a terra i dels díodes de protecció dels plafons.
- Comprovar l'estat d'aïllament elèctric, caiguda de tensió i actuació dels elements de seguretat i proteccions.

- Comprovar l'estat dels subsistemes d'orientació i seguiment.
- Comprovar les principals variables de la instal·lació i comparar les mesures obtingudes amb les establertes en les especificacions tècniques, optimitzant el rendiment amb criteris d'eficiència i verificant que el seu funcionament s'ajusta als paràmetres establerts.
- Revisar i mantenir en estat d'operació els equips i eines utilitzats en el manteniment.
- Emplenar l'informe d'actuació.

CE3.6 En una instal·lació solar fotovoltaica aïllada amb un sistema de suport d'una potència mínima fotovoltaica de 250 W, capacitat mínima de 500 Ah i suport mitjançant sistema eòlic de potència mínima de 100 W i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i el manuals de posada en servei i manteniment.
- Identificar els elements sobre els quals s'han de realitzar les operacions de manteniment preventiu.
- Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'operació segons procediments de feina establerts, identificant els riscos laborals específics corresponents i les seves mesures correctores.
- Comprovar l'estat general dels suports, proteccions i material aïllant.
- Realitzar les operacions de neteja, reestreny de borns, comprovació de l'estat de la connexió a terra i dels díodes de protecció dels plafons.
- Comprovar l'estat, densitat i nivell del líquid electrolític, l'estat de terminals i la seva connexió, així com el greixatge dels sistemes d'acumulació.
- Comprovar l'estat d'aïllament elèctric, caiguda de tensió i actuació dels elements de seguretat i proteccions.
- Comprovar l'estat del regulador i inversor.
- Comprovar l'estat dels subsistemes de suport eòlic i de grups electrògens convencionals.
- Comprovar les principals variables de la instal·lació i comparar les mesures obtingudes amb les establertes en les especificacions tècniques, optimitzant el rendiment amb criteris d'eficiència, i verificant que el seu funcionament s'ajusta als paràmetres establerts.
- Revisar i mantenir en l'estat d'operació els propis equips i eines emprats en el manteniment.
- Emplenar l'informe d'actuació.

C4: Fer les operacions de manteniment correctiu de les instal·lacions solars fotovoltaiques segons els procediments establerts per tornar-les al seu estat de funcionament dins dels paràmetres establerts.

CE4.1 Diagnosticar les avaries habituals que es produeixen a les instal·lacions solars fotovoltaiques, determinant-ne la causa i els seus efectes en el sistema.

CE4.2 Descriure els procediments de cada una de les operacions de manteniment correctiu que han de ser realitzades en els equips i components de les instal·lacions.

CE4.3 Descriure les eines i equips auxiliars utilitzats en les operacions de manteniment correctiu, raonant la forma d'utilització i conservació dels mateixos.

CE4.4 En un o diversos casos pràctics d'instal·lacions solars fotovoltaiques en estat defectuós:
- Identificar les possibles avaries i les seves causes.
- Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'operació segons procediments de feina establerts, identificant els riscs laborals específics corresponents i les seves mesures correctores.
- Descriure el procediment de reparació, aïllant el circuit o component en el cas de ser necessari.
- Substituir l'element defectuós.
- Connectar el sistema.
- Comprovar el funcionament del sistema verificant que s'ajusta als paràmetres establerts.

- Revisar i mantenir en estat d'operació els propis equips i eines utlitzats en el manteniment.
- Emplenar l'informe d'actuació.

Continguts

1. Prevenció de riscs professionals i seguretat en el manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques
- Plans de seguretat en el manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques.
- Prevenció de riscos professionals en l'àmbit del manteniment d'instal·lacions tèrmiques.
- Mitjans i equips de seguretat.
- Prevenció i protecció mediambiental.
- Emergències.
. Evacuació.
. Primers auxilis.
- Senyalització de seguretat.
- Normativa d'aplicació.

2. Manteniment preventiu d'instal·lacions solars fotovoltaiques
- Mètodes i tècniques utilitzades en la localització d'avaries en instal·lacions aïllades i connectades a xarxa.
- Procediments i operacions per a la presa de mesures.
- Comprovació i ajustament dels paràmetres als valors de consigna (radiaccions, temperatures, paràmetres de magnituds elèctriques, etc.)
- Programes de manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques.
. Manuals.
. Projectes.
- Avaries crítiques més comunes:
. Causes i solucions.
- Normativa d'aplicació en el manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques.
. Normativa RBT.
- Programa de manteniment preventiu.
. Realització de plans preventius
- Programa de gestió energètica.
. Seguiment de produccions i consums.
- Avaluació de rendiments.
- Operacions mecàniques en el manteniment d'instal·lacions.
- Operacions elèctriques de manteniment de circuits elèctrics.
- Equips i eines usuals.
- Procediments de neteja de captadors, acumuladors i altres elements de les instal·lacions.

3. Manteniment correctiu d'instal·lacions solars fotovoltaiques
- Diagnòstic d'avaries.
- Mètodes i tècniques usades en la localització d'avaries en instal·lacions aïllades i connectades en xarxa.
- Mètodes per a la reparació dels diferents components de les instal·lacions.
- Desmuntatge i reparació o reposició d'elements mecànics elèctrics i electrònics.

4. Qualitat en el manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques
- Qualitat en el manteniment.
. Plecs de prescripcions tècniques i control de la qualitat.
- Eines de qualitat aplicades a la millora de les operacions de manteniment.
- Documentació tècnica de la qualitat.

- Informes i parts de control
- Manual de manteniment.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

Nombre màxim d'hores a impartir a distància: 20

Criteris d'accés per als alumnes
S'ha de demostrar o acreditar un nivell de competència en els àmbits assenyalats a continuació que asseguri la formació mínima necessària per cursar el mòdul amb aprofitament:

- Comunicació a llengua castellana.
- Competència matemàtica.
- Competències en ciència i tecnologia.
- Competència digital.

MÒDUL DE PRÀCTIQUES PROFESSIONALS NO LABORALS DE MUNTATGE I MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES

Codi: MP0032

Durada: 120 hores

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: Interpretar projectes i memòries tècniques, així com col·laborar en les operacions de muntatge d'estructures, muntatge mecànic, muntatge elèctric i operacions de manteniment en una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa amb seguiment, d'una potència mínima fotovoltaica de 750 W.

CE1.1 Identificar els diferents components de la instal·lació localitzant el seu emplaçament.
CE1.2 Especificar les característiques de cadascun dels elements que les componen: plafons, suports i ancoratges, sistema de seguiment, inversors, aparells de mesura i protecció.
CE1.3 Descriure el funcionament elèctric de la instal·lació, la seva estructura i composició de les diferents parts que la configuren.
CE1.4 Replantejar i marcar la ubicació dels components.
CE1.5 Senyalitzar la zona de treball.
CE1.6 Relacionar la composició i les característiques de la instal·lació solar fotovoltaica amb les exigències reglamentàries que li són aplicables.
CE1.7 Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de la pròpia obra.
CE1.8 Desplaçar els suports i estructures ubicant-los al lloc que correspongui segons el treball a realitzar.
CE1.9 Comprovar el marcatge sobre el terreny i el replantejament de la instal·lació per col·locar-ne els suports.
CE1.10 Col·locar els suports i ancoratges de plafons i sistemes de seguiment en funció dels esforços previsibles a suportar.
CE1.11 Col·locar els plafons amb la inclinació requerida per la zona geogràfica i altres requeriments de la instal·lació.
CE1.12 Muntar i aplicar les proteccions contra la corrosió.

CE1.13 Intervenir en el muntatge dels quadres elèctrics, canalitzacions i conductors necessaris d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió i altres normativa d'aplicació.
CE1.14 Observar la realització de la connexió en xarxa.
CE1.15 Comprovar l'adequació dels paràmetres de funcionament als de referència.
CE1.16 Generar informe sobre tasques realitzades, anomalies i incidències.
CE1.17 Identificar els elements sobre els quals s'han de realitzar les operacions de manteniment preventiu.
CE1.18 Comprovar l'estat general de suports, proteccions i material aïllant.
CE1.19 Realitzar les operacions de neteja, reestreny de borns, comprovació de l'estat de la connexió a terra i dels díodes de protecció dels plafons.
CE1.20 Comprovar l'estat d'aïllament elèctric, la caiguda de tensió i l'actuació dels elements de seguretat i proteccions.
CE1.21 Comprovar l'estat dels subsistemes d'orientació i seguiment.
CE1.22 Comprovar les principals variables de la instal·lació i comparar les mesures obtingudes amb les establertes en les especificacions tècniques, optimitzant el rendiment amb criteris d'eficiència, i verificant que el seu funcionament s'ajusta als paràmetres establerts.
CE1.23 Participar en la revisió i manteniment de l'estat d'operació dels equips i eines utilitzats en el manteniment.
CE1.24 Emplenar l'informe d'actuació.

C2: Interpretar projectes i memòries tècniques, així com col·laborar en les operacions de muntatge d'estructures, muntatge mecànic, muntatge elèctric i operacions de manteniment en una instal·lació solar aïllada amb sistema de suport energètic d'una potència mínima fotovoltaica de 250 W, capacitat mínima de 500 Ah i suport mitjançant sistema eòlic de potència mínima de 100 W i grup electrogen.
CE2.1 Identificar els diferents components de la instal·lació localitzant el seu emplaçament.
CE2.2 Especificar les característiques de cada un dels elements que les componen: plafons, suports i ancoratges, acumuladors, petits aerogeneradores, grups electrògens convencionals, aparells de mesura i protecció.
CE2.3 Descriure el funcionament elèctric de la instal·lació, descrivint la funció, estructura i composició de les diferents parts que la configuren.
CE2.4 Replantejar i marcar la ubicació dels components.
CE2.5 Senyalitzar la zona de treball.
CE2.6 Relacionar la composició i característiques de la instal·lació solar fotovoltaica amb les exigències reglamentàries que li són aplicables.
CE2.7 Preparar l'àrea de treball|feina d'acord amb els requeriments de la pròpia obra.
CE2.8 Desplaçar els suports i estructures ubicant-los al lloc que correspongui segons la feina a realitzar.
CE2.9 Participar en la instal·lació del sistema de suport energètic respectant els requeriments del mateix.
CE2.10 Col·locar els plafons amb la inclinació requerida per la zona geogràfica i altres requeriments de la instal·lació.
CE2.11 Intervenir en la instal·lació del sistema d'acumulació segons requeriments.
CE2.12 Muntar i aplicar les proteccions contra la corrosió.
CE2.13 Intervenir en el muntatge dels quadres elèctrics, canalitzacions i conductors necessaris d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió i la normativa d'aplicació corresponent.
CE2.14 Participar en la realització de la posada en servei de la instal·lació.
CE2.15 Comprovar l'adequació dels paràmetres de funcionament als de referència.
CE2.16 Generar l'informe sobre les tasques realitzades, anomalies i incidències.
CE2.17 Identificar els elements sobre els quals s'han de realitzar les operacions de manteniment preventiu.

CE2.18 Comprovar l'estat general de suports, proteccions i material aïllant.
CE2.19 Realitzar les operacions de neteja, reestreny de borns, comprovació de l'estat de la connexió a terra i dels díodes de protecció dels plafons.
CE2.20 Observar l'estat del nivell del líquid electrolític, l'estat de terminals i la seva connexió, així com el greixatge dels sistemes d'acumulació.
CE2.21 Comprovar l'estat d'aïllament elèctric, caiguda de tensió i actuació dels elements de seguretat i proteccions.
CE2.22 Comprovar l'estat del regulador i inversor.
CE2.12 Comprovar l'estat dels subsistemes de suport eòlic i de grups electrògens convencionals.
CE2.23 Comprovar les principals variables de la instal·lació i comparar les mesures obtingudes amb les establertes en les especificacions tècniques, optimitzant el rendiment amb criteris d'eficiència, i verificant que el seu funcionament s'ajusta als paràmetres establerts.
CE2.24 Participar en la revisió i manteniment en estat d'operació els equips i eines utilitzats en el manteniment.
CE2.25 Emplenar l'informe d'actuació.

C3: Col·laborar en la realització de les operacions de manteniment correctiu de les instal·lacions solars fotovoltaiques segons els procediments establerts per tornar-les al seu estat de funcionament dins dels paràmetres establerts.
CE3.1 Identificar les possibles avaries i les seves causes.
CE3.2 Preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'operació segons procediments de feina establerts, identificant els riscos laborals específics corresponents i les seves mesures correctores.
CE3.3 participar en el procediment de reparació, aïllant el circuit o component en el cas de ser necessari.
CE3.4 Substituir elements defectuosos.
CE3.5 Observar la connexió del sistema.
CE3.6 Comprovar el funcionament del sistema verificant que s'ajusta als paràmetres establerts.
CE3.7 Col·laborar en la revisió i el manteniment en estat d'operació dels equips i eines utilitzats en el manteniment.
CE3.8 Emplenar l'informe d'actuació.

C4: Participar en els processos de treball de l'empresa seguint les normes i instruccions establertes al centre de treball.
CE4.1 Comportar-se responsablement tant en les relacions humanes com en les tasques a fer.
CE4.2 Respectar els procediments i les normes del centre de treball.
CE4.3 Emprendre amb diligència les tasques segons les instruccions rebudes, tractant que s'adeqüin al ritme de treball de l'empresa.
CE4.4 Integrar-se als processos de producció del centre de treball.
CE4.5 Utilitzar els canals de comunicació establerts.
CE4.6 Respectar a tota hora les mesures de prevenció de riscs, salut laboral i protecció del medi ambient.

<u>Continguts</u>

1. Projectes, memòries tècniques i operacions de replantejo d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa i aïllades
- Identificació dels diferents components de la instal·lació i la localització del seu emplaçament.
- Especificació de les característiques de cadascun dels elements que les componen:

. Plafons, suports i ancoratges, acumuladors, petits aerogeneradores, grups electrògens convencionals, sistema de seguiment, inversors, aparells de mesura i protecció.
- Raonament del funcionament elèctric de la instal·lació, descrivint la funció, estructura i composició de les diferents parts que la configuren.
- Operacions de replantejo i marcació de la ubicació dels components.
- Senyalització de la zona de treball.
- Relacionar la composició i característiques de la instal·lació solar fotovoltaica amb les exigències reglamentàries que els són aplicables.

2. Muntatge d'estructures d'instal·lacions solars fotovoltaiques a partir de la documentació tècnica
- Preparació l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'obra.
- Desplaçament de suports i estructures.
- Comprovació del marcatge sobre el terreny i replantejo de la instal·lació per a la col·locació dels suports.
- Col·locació dels suports i ancoratges dels plafons i dels sistemes de seguiment en funció dels esforços previsibles a suportar.
- Utilització de les eines, equips i materials idonis, actuant sota normes de seguretat.

3. Muntatge mecànic i elèctric i posada en servei d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades en xarxa i aïllades
- Preparació de l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de la mateixa obra.
- Col·locació de plafons ambla inclinació requerida per la zona geogràfica requerida.
- Instal·lació dels sistema de suport energètic respectant els seus requeriments.
- Muntatge i aplicació de proteccions contra la corrosió.
- Muntatge de quadres elèctrics, canalitzacions i conductors.
- Instal·lació del sistema d'acumulació.
- Posada en servei de la instal·lació i la connexió en xarxa.
- Comprovació de l'adequació dels paràmetres de funcionament als que ho són de referència.
- Generació d'informes sobre les tasques realitzades, anomalies i incidències.
- Utilització de les eines, equipaments i materials idonis, actuant d'acord amb les normes de seguretat.

4. Manteniment preventiu d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades en xarxa i aïllades
- Identificació dels elements sobre els quals s'han de fer les oprecions de manteniment preventiu.
- Comprovació de l'estat general dels suports, proteccions i material aïllant.
- Operacions de neteja, reestreny de borns, comprovació de l'estat de la connexió a terra i dels díodes de protecció dels plafons.
- Comprovació de l'estat dels aïllaments elèctrics, caiguda de la tensió i actuació dels elements de seguretat i proteccions.
- Comprovació de l'estat dels subsistemes d'orientació i seguiment.
- Comprovació de les principals variables de la instal·lació i la comparació de les mesures obtingudes amb les establertes en les especificacions tècniques.
- Comprovació del nivell del líquid electrolític, l'estat de terminals i la seva connexió, com també el greixatge dels sistemes d'acumulació.
- Comprovació de l'estat del regulador i l'inversor.
- Comprovació dels sistemes de suport eòlic i de grups electrogens.
- Revisar i mantenir en estat d'operació els equips i les eines que s'utilitzen en el manteniment.
- Emplenar l'informe d'actuació.

5. Manteniment correctiu d'instal·lacions solars fotovoltaiques
- Identificació de les possibles avaries i les seves causes.
- Procediments de reparació.
- Aïllaments dels circuits o components.
- Substitució d'elements defectuosos.
- Comprovació del funcionament del sistema verificant que s'ajusta als paràmetres establerts.
- Revisió i manteniment dels equips i eines emprats en els processos de manteniment.
- Elaboració d'informes d'actuació.

6. Integració i comunicació en el centre de treball
- Comportament responsable en el centre de treball.
- Respecte als procediments i les normes del centre de treball.
- Interpretació i execució amb diligència de les instruccions rebudes.
- Reconeixement del procés productiu de l'organització.
- Utilització dels canals de comunicació establerts al centre de treball.
- Adequació al ritme de treball de l'empresa.
- Seguiment de les normatives de prevenció de riscs, salut laboral i protecció del medi ambient.

IV. PRESCRIPCIONS DELS FORMADORS/ORES

MÒDUL FORMATIU	TITULACIÓ SOL·LICITADA	EXPERIÈNCIA PROFESSIONAL REQUERIDA EN L'ÀMBIT DE LA UNITAT DE COMPETÈNCIA	
		Si es té titulació	Si no es té titulació
MF0835_2: Replantejament d'instal·lacions solars fotovoltaiques	•Llicenciat/ada en física. • Enginyeria superior. • Enginyeria tècnica	1 any	Imprescindible el requisit de la titulació
MF0836_2: Muntatge d'instal·lacions solars fotovoltaiques	•Llicenciat/ada en física. •Enginyeria superior. •Enginyeria tècnica • Tècnic/a superior en instal·lacions electrotècniques • Certificat de professionalitat de nivell 3 de la familia professional d'energia i aigua (fotovoltaica)	1 any	3 anys
MF0837_2: Manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaiques	•Enginyeria superior. •Enginyeria tècnica • Tècnic/a superior en instal·lacions electrotècniques • Certificat de professionalitat de nivell 3 de la familia professional d'energia i aigua (fotovoltaica)	1 any	3 anys

V. REQUISITS MÍNIMS D'ESPAIS, INSTAL·LACIONS I EQUIPAMENT

ESPAI FORMATIU	SUPERFÍCIE m^2 15 alumnes	SUPERFÍCIE m^2 25 alumnes
Aula de gestió	45	60
Taller de fotovoltaica	100	100
Superfície exterior per a instal·lacions fotovoltaiques orientada al sud	100	100
Magatzem	50	50

ESPAI FORMATIU	M1	M2	M3
Aula de gestió	X		X
Taller de fotovoltaica	X	X	X
Superfície exterior per a instal·lacions fotovoltaiques orientada al sud	X	X	X
Magatzem	X	X	X

ESPAI FORMATIU	EQUIPAMENT
Aula de gestió	- Equips audiovisuals. - Paperògraf o pissarra digital. - Material d'aula. - Ordinadors personals instal·lats en xarxa, canó de projecció i Internet. - Taula i cadira per al formador/a. - Taules i cadires per a l'alumnat. - Programari específic de disseny assistit. - Programari específic d'automatització d'operacions en xarxes de distribució aigua i sanejament.
Taller de fotovoltaica	**Equip i material:** - Plafons fotovoltaics (monocristal·lins, policristal·lins, amorfs) - Inversors i convertidors: CC/CA i CC/CC. - Suports d'estructura fixos; en cada suport estructura es podran col·locar plafons fins una potència de 1.200 W. - Suports estructura amb seguidor (2 eixos); en cada suport estructura es podran col·locar plafons fins una potència de1.600 W. - Acumuladors de diferents tipus. - Dinamos d'imants permanents, 800 W com a màxim. - Dinamos amb excitació, 800 W com a màxim. - Generadors asíncrons de doble debanament, 1,5 kW. com a màxim. - Generadors síncrons de rotor cabdellat, 1,5 kW com a màxim. - Generadors síncrons d'imants permanents, 1,5 kW com a màxim.

- Motors elèctrics de corrent continu, amb excitació separada, 1,5 kW com a màxim.
- Motors elèctrics de corrent altern, asíncrons - gàbia d'esquirol, 1,5 kW com a màxim.
- Motors elèctrics de corrent altern, asíncrons amb rotor bobinat, 1,5 kW com a màxim.
-Transformadors monofàsics, 380/220 V, 300 VA, com a màxim.
-Transformadors trifàsics, 380/220 V, 1 KVA, com a màxim.
- Armaris elèctrics de mesura, amb comptadors d'energia elèctrica, activa -reactiva)
- Grup, motor CA - bomba per a bombatge solar directe. 0,7 kW.
- Grup, motor CC - bomba per a bombatge solar directe. Caudal 13,5 l/h, 24 Vcc.
- Petits aerogeneradores. 800 W com a màxim.
- Pals per al suport d'aerogeneradores, 5 m d'alçada com a màxim.
- Grup electrogen, 2,5 kW com a màxim.
- Bancs de treball.
- Escales de tisora, 3 metres d'alçada.

Equips de mesura:

- Comprovador de bateries.
- Densímetre d'àcid.
- Anemòmetre de recorregut.
- Brúixola.
- Tacòmetre.
- Termòmetre.
- Teluròmetre.
- Mesurador d'aillament.
- Mesurador de corrent de fuga.
- Analitzador de potència, tensió, intensitat, factor de potència, d'harmònics.
- Luxímetre.
- Mesurador de radiació.
- Fasímetro.
- Freqüencímetre.
- Polímetres.
- Watímetre.
- Dataloger.
- Pinces amperimètriques.
- Equip topogràfic complet.

Eines i utillatge:

-Trepant de columna.
- Esmeril.
-Trepants elèctrics portàtils.
- Soldadors elèctrics.
- Caixes d'eines amb les eines bàsiques per a electricitat.
- Dobladora de tub acer.
- Rebladora.
- Gresoles.
- Nivells.
-Roscadora de tub acer.
- Trócola.
- Polispasts.

Equips de protecció:

- Arnès integral amb eslinga i sistema absorbidor.
- Corda de seguretat amb absorbidor d'energia.
- Descensor automàtic bidireccional.
- Anticaigudes.
- Cascs de seguretat amb barballera.
- Guants de seguretat.
- Perxa amb indicador d'absència de tensió.
- Mosquetó.

Superfícies exterior per a instal·lacions fotovoltacies orientada al sud	**Instal·lacions fotovoltaiques:** - Instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb estructura fixa - 1.500 W. - Instal·lació solar fotovoltaica connectada en xarxa amb sistema de seguiment - 1.500 W. - Instal·lació solar fotovoltaica aïllada amb sistema de suport mitjançant sistema eòlic i grup electrogen - 1.500 Wp - Fanal fotovoltaic - 300 W.
Magatzem	- Prestatgeries.

No s'ha d'interpretar que els diferents espais formatius identificats s'hagin de diferenciar mitjançant tancaments necessàriament.

Les instal·lacions i equipaments hauran de complir amb la normativa industrial i higiènica sanitària corresponent i respondran a les mesures d'accessibilitat universal i seguretat de les persones participants.

El nombre d'unitats que s'han de disposar dels estris, màquines i eines que s'especifiquen en l'equipament dels espais formatius serà el suficient per a un mínim de 15 alumnes i s'haurà d'incrementar, si és el cas, per atendre un nombre superior.

En el cas que la formació es dirigeixi a persones amb discapacitat es duran a terme les adaptacions i els ajustamentss raonables per assegurar la seva participació en condicions d'igualtat.