

ANNEX IV

I. IDENTIFICACIÓ DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

Denominació: Gestió del muntatge i manteniment de parcs eòlics

Codi: ENAE0408

Família professional: Energia i aigua

Àrea professional: Energies renovables

Nivell de qualificació professional: 3

Qualificació professional de referència:

ENA193_3 Gestió del muntatge i manteniment de parcs eòlics. (RD 1228/2006, de 27 d'octubre de 2006)

Relació d'unitats de competència que configuren el certificat de professionalitat:

UC0615_3: Desenvolupar projectes de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica.

UC0616_3: Gestionar la posada en servei i operació d'instal·lacions d'energia eòlica.

UC0617_3: Gestionar el manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica.

UC0618_2: Prevenir riscos professionals i actuar en casos d'emergència en parcs eòlics.

UC0619_2: Muntar i mantenir instal·lacions d'energia eòlica.

Competència general:

Efectuar la coordinació del muntatge posada en servei i gestió de l'operació i manteniment de parcs i instal·lacions d'energia eòlica, amb la qualitat i seguretat requerides i complint la normativa vigent.

Entorn professional:

Àmbit professional:

Desenvolupa la seva activitat professional en tot tipus d'empreses encarregades d'efectuar el subministrament, muntatge, la posada en servei, gestió d'operació i manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica per produir electricitat.

Sectors productius:

Aquesta qualificació se situa en el sector de producció d'energia elèctrica, dins del subsector de les energies renovables. Així mateix, el referent de la qualificació es troba també en el subsector de la producció de béns d'equip per a energia eòlica o en l'àmbit de les empreses associades al manteniment i explotació de parcs eòlics.

Ocupacions i llocs de treball relacionats:

- Tècnic/a de gestió d'operació i manteniment en instal·lacions eòliques.
- Encarregat/ada de muntatge de parcs eòlics en general.
- Encarregat/ada de muntatge d'aerogeneradors de mitjana i alta potència.
- Especialista en muntatge d'aerogeneradors.
- Especialista en manteniment de parcs eòlics.

Durada en hores de la formació associada: 620 hores

Relació de mòduls formatius i d'unitats formatives:

MF0615_3: Projectes de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica. (120 hores).

- UF0216: Programació, organització i supervisió de l'aprovisionament i muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica. (80 hores).
- UF0217: Desenvolupament de projectes d'instal·lacions d'energia minieòlica aïllada. (40 hores).

MF0616_3: Operació i posada en servei d'instal·lacions d'energia eòlica. (60 hores).

MF0617_3: Gestió del manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica. (90 hores).

MF0618_2: Seguretat i avaluació de riscos professionals en parcs eòlics. (40 hores).

MF0619_2: Muntatge i manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica. (150 hores).

- UF0218: Muntatge i manteniment mecànic de parc eòlic. (60 hores).
- UF0219: Muntatge i manteniment elèctric de parc eòlic. (50 hores).
- UF0220: Muntatge i manteniment dels sistemes de control i regulació de parc eòlic. (40 hores).

MP0050: Mòdul de pràctiques professionals no laborals de gestió del muntatge i manteniment de parcs eòlics (160 hores).

II. PERFIL PROFESSIONAL DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

Unitat de competència 1

Denominació: DESENVOLUPAR PROJECTES DE MUNTATGE D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Nivell: 3

Codi: UC0615_3

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: dissenyar i desenvolupar programes d'aprovisionament i muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica.

CR1.1 La informació tècnica i administrativa, derivada del projecte tècnic, s'utilitza adequadament per elaborar el programa d'aprovisionament i el pla de muntatge segons mètodes usats en planificació estratègica.

CR1.2 El pla d'aprovisionament es realitza coordinant el pla de muntatge amb les possibilitats d'aprovisionament i emmagatzematge, per garantir el subministrament en el moment adequat.

CR1.3 El pla de muntatge de la instal·lació conté la definició d'etapes, procediments de muntatge de cada fase, llistes d'activitats, temps i els recursos humans i materials necessaris per executar-lo en el termini i cost previstos.

CR1.4 Els criteris de control de qualitat s'estableixen en les diferents etapes que configuren l'aprovisionament i el muntatge.

RP2: organitzar i supervisar els processos previs de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica.

CR2.1 El pla de muntatge necessari per implantar parcs eòlics s'utilitza per plantejar l'organització del muntatge de la instal·lació, s'estableix la seqüència de muntatge a partir de plànols i documentació tècnica i s'optimitza el procés quant a seguretat, mètode i temps.

CR2.2 Es coordina el treball de les diferents persones que intervenen en el muntatge i es vetlla pel compliment dels objectius programats segons criteris d'eficàcia i seguretat.

CR2.3 Els diferents components del muntatge o instal·lació s'identifiquen i se'n localitza l'emplaçament a partir dels plànols i especificacions tècniques corresponents.

CR2.4 Els materials, les eines i altres recursos tècnics necessaris se seleccionen adequadament al tipus d'instal·lació eòlica que cal realitzar.

CR2.5 La recepció de components es realitza inspeccionant-ne i avaluant-ne l'estat, es determina la seva adequació a les prescripcions tècniques i es transmeten les no-conformitats.

CR2.6 L'àrea de treball es prepara d'acord amb els requeriments de l'obra i segons procediments de treball establerts.

RP3: supervisar el muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica i els seus accessoris i elements de control i regulació a partir del projecte, els plànols, les normes i especificacions tècniques, i es compleixen els requisits reglamentats, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.

CR3.1 El desplaçament i la situació dels materials i equips es gestiona de conformitat amb la logística del projecte, amb els mitjans de transport i elevació requerits i en condicions de seguretat.

CR3.2 L'acoblament dels trams de la torre se supervisa i se'n comprova l'alineació adequada, verticalitat, parells de collament i estanquitat.

CR3.3 L'equip de transformació es munta a la base de la torre segons procediments establerts.

CR3.4 La col·locació de la naveta a la torre se supervisa comprovant la seva adequada alineació, verticalitat, parells de collament i estanquitat.

CR3.5 El muntatge del rotor se supervisa segons procediments establerts i es verifica l'horitzontalitat de la caixa, els parells de collament i l'estat i calatge de la pala.

CR3.6 La realització de la instal·lació elèctrica de mitjana, baixa tensió i control se supervisa segons els procediments establerts i aplicant-hi la reglamentació corresponent.

CR3.7 Es determinen les mesures correctores que cal dur a terme quan hi hagi desviacions entre l'execució del muntatge i el pla d'obra.

RP4: desenvolupar memòries tècniques i projectes de petites instal·lacions d'aerogeneradors sense connexió a xarxa.

CR4.1 Les condicions climatològiques bàsiques, relacionades amb el vent, es determinen a partir de l'emplaçament.

CR4.2 Les dades tècniques requerides per la instal·lació es calculen a partir de les condicions climatològiques i els requeriments de la instal·lació.

CR4.3 La col·locació, subjecció i connexió dels diferents elements es determina a partir dels diferents factors climatològics, ambientals, tècnics i legals.

CR4.4 L'elaboració de memòries tècniques i projectes d'instal·lacions autònomes d'energia eòlica sense connexió a xarxa es realitza d'acord amb els procediments i normes aplicables, incorporant-hi la informació necessària per executar l'obra.

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, Tractel, gats hidràulics, eines de mà, claus dinamomètriques, maces, nivell, mesurador d'espessors, trepant elèctric, tenalla hidràulica de terminals, polímetre, mesurador d'aïllament, tel·luròmetre, anemòmetres, penells i equips d'adquisició de dades. Equips de seguretat personal. Components de les instal·lacions: torres, navetes, pales, rotor, multiplicadores, transformadors, anemòmetres, penells i equips d'adquisició de dades, equips de mesura, equips de control.

Productes o resultat del treball

Instal·lació d'energia eòlica muntada i disposada per connectar-la al sistema de transport i distribució elèctrica. Aerogenerador connectat a la instal·lació elèctrica.

Informació utilitzada o generada

Projectes, plànols de conjunt i especejament; plànols isomètrics; esquemes i diagrames de principi; llista de peces i components; programes de muntatge, informes de treball; especificacions tècniques; catàlegs; manuals de servei i utilització; instruccions de muntatge i de

funcionament; programes informàtics; normes UNE, reglamentació elèctrica, reglamentació mediambiental, reglamentació de seguretat.

Unitat de competència 2

Denominació: GESTIONAR LA POSADA EN SERVEI I OPERACIÓ D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Nivell: 3

Codi: UC0616_3

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: desenvolupar i supervisar els processos de posada en marxa i energització de les instal·lacions d'energia eòlica.

CR1.1 El protocol de proves finals s'interpreta de forma adequada a les característiques de la instal·lació, s'identifiquen i es desenvolupen pautes d'operació sobre els diferents elements mecànics, elèctrics i de control.

CR1.2 Les operacions de posada en funcionament de la instal·lació es coordinen, per assegurar la qualitat i seguretat en cadascuna de les operacions que comproven la consistència i l'estanquitat de les estructures, el bon funcionament dels subsistemes d'orientació, frenada i *pitch*, i dels circuits elèctrics.

CR1.3 Es comprova l'adequació als de referència dels diferents paràmetres de funcionament.

CR1.4 Es gestiona la documentació tècnica i administrativa que es requereix en el procés de posada en marxa de la instal·lació eòlica d'energia.

RP2: realitzar les maniobres d'operació, actuant sobre el sistema de regulació i control de les instal·lacions d'energia eòlica a partir de plànols, normes i especificacions tècniques, i complir els requisits reglamentats, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.

CR2.1 Les maniobres d'operació necessàries que cal realitzar al parc o en un aerogenerador s'analitzen, es valoren i es proposen, depenent de l'estat del sistema, amb la finalitat que el seu funcionament sigui òptim i segur.

CR2.2 Les dades de les mesures de velocitat i direcció del vent, temperatura, intensitat, tensió, potència i energia s'obtenen i es registren segons els procediments establerts, per actualitzar el sistema i assegurar el funcionament correcte de les instal·lacions d'energia eòlica.

CR2.3 Les maniobres de comprovació i ajustament dels paràmetres de la instal·lació als paràmetres de referència, així com la desconexió d'instal·lacions d'energia eòlica, es realitzen de conformitat amb el protocol corresponent.

RP3: operar en sistemes telecomandament de gestió de parcs eòlics.

CR3.1 La informació subministrada mitjançant programes informàtics de telecontrol (SCADA) s'interpreta i es contrasta amb els paràmetres de referència.

CR3.2 La informació subministrada pels comptadors de producció es gestiona i es prepara per a comptabilitat.

CR3.3 Els sistemes de telecontrol utilitzats en instal·lacions de parcs eòlics connectats a xarxa s'operen segons procediments establerts.

CR3.4 Les ordres de treball als operaris de camp, derivades de la informació adquirida del sistema, s'adjudiquen a qui correspongui.

RP4: col·laborar en el desenvolupament de plans de seguretat d'instal·lacions d'energia eòlica i organitzar-ne i supervisar-ne la implantació.

CR4.1 Els riscos presents en la realització d'un treball s'expliquen per a tots els procediments d'execució de les tasques.

CR4.2 Es participa en el disseny de campanyes informatives sobre prevenció de riscos i en la seva divulgació.

CR4.3 Es participa en les revisions de les condicions de treball i, si s'escau, en la revisió de modificacions substancials dels llocs de treball que puguin afectar la seguretat i salut dels treballadors.

CR4.4 La metodologia de recollida d'informació relativa a accidents, incidents i malalties professionals s'estableix i s'emplena adequadament.

CR4.5 La prevenció de riscos laborals i per a l'ambient es transmet a tots els treballadors, per assegurar la informació i formació sobre la utilització d'equips de protecció individual.

CR4.6 La coordinació del pla d'emergències davant contingències i accidents es realitza de conformitat amb la metodologia, qualitat i seguretat requerides.

Context professional

Mitjans de producció i/o creació de serveis

Estris de treball, eines i aparells de mesura. Equips i programes informàtics de: gestió i monitoratge de sistemes; supervisió, control i adquisició de dades (SCADA); gestió de muntatge i manteniment. Autòmats programables. Polímetre, mesurador d'aïllament, tel·luròmetre, fasímetre, analitzador de xarxes i harmònics, analitzador de potència i energia, comptadors d'energia, tacòmetre, anemòmetre. Equips de seguretat personal. Components de les instal·lacions: torres, navetes, pales, rotor, multiplicadores, transformadors, equips de mesura, equips de control.

Productes o resultat del treball

Documentació tècnica dels processos de posada en marxa i operació de les instal·lacions d'energia eòlica. Instal·lació d'energia eòlica connectada al sistema de transport i distribució elèctrica i gestionada. Plans de seguretat implantats.

Informació utilitzada o generada

Projectes, plànols de conjunt i especejament; plànols isomètrics; esquemes i diagrames de principi; llista de peces i components; programes de muntatge i manteniment, informes de treball; especificacions tècniques; catàlegs; manuals de servei i utilització; instruccions de muntatge i de funcionament; historials d'instal·lacions, bases de dades; programes informàtics; normes UNE, reglamentació elèctrica, reglamentació mediambiental, reglamentació de seguretat.

Unitat de competència 3

Denominació: GESTIONAR EL MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Nivell: 3

Codi: UC0617_3

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: dissenyar i desenvolupar programes de manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica.

CR1.1 La informació tècnica proporcionada pels fabricants d'equips i instal·lacions d'energia eòlica s'empra en l'elaboració dels programes de manteniment.

CR1.2 El programa de manteniment de la instal·lació s'assegura que conté la definició de tasques, procediments i mètodes d'intervenció i desmuntatge/muntatge, gammes de comprovació, temps i els recursos humans i materials necessaris per a la seva execució en el termini i cost previst.

CR1.3 Els criteris de control de qualitat s'estableixen en les diferents fases que configuren el manteniment.

CR1.4 Els punts crítics dels equips i instal·lació que impliquen risc d'aturada es consideren en l'elaboració dels programes de manteniment.

CR1.5 Els programes establerts optimitzen els recursos propis, determinen les necessitats de suport extern i garanteixen el compliment dels objectius de producció.

CR1.6 Els procediments emprats en el manteniment preventiu i correctiu s'actualitzen periòdicament, incorporant-los les millores detectades.

CR1.7 Es col·labora i es participa en reunions periòdiques amb les enginyeries de disseny dels proveïdors per a la millora contínua i fiabilitat del producte i per compartir l'experiència del Departament d'Operació i Manteniment.

RP2: organitzar i supervisar els processos de manteniment preventiu i correctiu d'instal·lacions d'energia eòlica.

CR2.1 La documentació rebuda i generada, tècnica i administrativa, s'analitza i s'utilitza per organitzar i supervisar el manteniment i la reparació dels equips i instal·lacions d'energia eòlica.

CR2.2 Les especificacions per a material o component de recanvi s'elaboren per gestionar-ne l'adquisició.

CR2.3 Els recanvis i el seu emmagatzematge es gestionen a partir de la documentació tècnica del fabricant i de l'historial de màquines i equips.

CR2.4 El treball de les diferents persones que intervenen en el manteniment es coordina i es vetlla pel compliment dels objectius programats.

CR2.5 Les mesures correctores que cal dur a terme quan hi hagi desviacions en relació al funcionament eficient de la instal·lació es determinen i es donen les instruccions oportunes per corregir-les.

CR2.6 El seguiment del programa de manteniment es realitza controlant la qualitat d'execució i els costos, resolent les contingències amb la màxima eficiència i complint amb els objectius programats.

CR2.7 Adoptar i fer complir el pla de seguretat de l'empresa, dur a terme les labors preventives, correctives i d'emergència, aplicar les mesures establertes i complir les normes i legislació vigent en el manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica.

RP3: realitzar les operacions de manteniment correctiu especialitzat en les instal·lacions d'energia eòlica, establir el procés d'actuació, utilitzar manuals d'instruccions i plànols i restablir les condicions funcionals amb la qualitat i seguretat requerides.

CR3.1 Les diferents avaries es detecten, s'analitzen, es classifiquen i se'n valoren les causes.

CR3.2 La seqüència d'actuació davant avaries especialitzades s'estableix optimitzant el procés quant a mètode i temps, seleccionant adequadament els recursos humans, equips i eines, materials, estris i mitjans auxiliars necessaris.

CR3.3 La substitució de l'element deteriorat es coordina o, si s'escau, es fa seguint la seqüència del procés de desmuntatge i muntatge establert, en el temps previst i amb la qualitat exigida, i se'n comprova el funcionament.

CR3.4 La funcionalitat de la instal·lació es restitueix amb la promptitud, qualitat i seguretat requerides.

CR3.5 Els informes de la reparació realitzada s'emplenen adequadament.

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, Tractel, gats hidràulics, eines de mà, claus dinamomètriques, maces, nivell, mesurador d'espessors, trepant elèctric, tenalla hidràulica de terminals, polímetre, mesurador d'aïllament, tel·luròmetre, fasímetre, analitzador de xarxes i harmònics, analitzador de potència i energia, comptadors d'energia, tacòmetre, anemòmetre. Equips de seguretat personal. Components de les instal·lacions: torres, navetes, pales, rotor, multiplicadores, transformadors, equips de mesura, equips de control.

Productes o resultat del treball

Instal·lació d'energia eòlica operada i mantinguda.

Informació utilitzada o generada

Projectes, plànols de conjunt i especejament; plànols isomètrics; esquemes i diagrames de principi; llista de peces i components; programes de manteniment, informes de treball; especificacions tècniques; 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.

Unitat de competència 4

Denominació: PREVENIR RISCOS PROFESSIONALS I ACTUAR EN CASOS D'EMERGÈNCIA EN PARCS EÒLICS

Nivell: 2

Codi: UC0618_2

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: avaluar i prevenir els riscos professionals derivats del muntatge, operació i manteniment d'aerogeneradors.

CR1.1 El manual de seguretat de l'empresa s'interpreta i s'aplica en cada situació de forma correcta.

CR1.2 S'identifiquen els riscos derivats de caigudes, cops, atrapaments i atropellaments de maquinària.

CR1.3 S'identifiquen els riscos derivats d'accidents en els accessos a parcs eòlics.

CR1.4 S'identifiquen els riscos elèctrics inherents a les instal·lacions elèctriques. CR1.5 Les possibles conseqüències per a les persones de cadascun dels riscos identificats es valoren i es classifiquen.

CR1.6 Les mesures de control i prevenció de riscos es gestionen, i s'adopten, al seu nivell, les decisions tècniques i organitzatives que escaiguin.

CR1.7 La informació i les recomanacions de seguretat laboral es transmeten a les persones que, sota la seva responsabilitat, participen en les labors de muntatge, operació o manteniment d'aerogeneradors.

RP2: definir, gestionar i mantenir en perfecte estat d'ús els equips de seguretat i protecció personal utilitzats en el muntatge i manteniment de parcs eòlics i aerogeneradors.

CR2.1 Els equips generals de protecció individual i les robes de treball s'identifiquen i es gestionen de conformitat amb les necessitats de l'activitat i en les condicions reglamentàries.

CR2.2 Els equips de seguretat específics per al control de caigudes, com arnès, cinturó anticaigudes i corda de seguretat s'identifiquen i es gestionen tenint en compte la normativa vigent.

CR2.3 L'operativitat dels mitjans de telecomunicació se supervisa i es garanteix en tots els casos.

CR2.4 Els equips de protecció personal s'inspeccionen regularment i s'informa dels elements deteriorats o no aptes per adquirir-los i reposar-los.

RP3: utilitzar de manera segura els equips d'enganxall, aixecament i senyalització emprats en les tasques de muntatge i manteniment d'aerogeneradors.

CR3.1 Els polispasts i les guies s'empren de forma adequada i segura.

CR3.2 Les càrregues, els angles de distribució i centres de gravetat es determinen i s'avaluen els comportaments estàtics i dinàmics.

CR3.3 El pla de senyalització òptica, verbal i gestual s'aplica de conformitat amb la normativa vigent i amb els procediments determinats en el pla de seguretat.

RP4: utilitzar els equips i procediments de seguretat per realitzar l'ascens i descens de l'aerogenerador de conformitat amb el pla de seguretat i segons la normativa vigent i senyalització emprades en les tasques de muntatge i manteniment d'aerogeneradors.

CR4.1 Els procediments i les limitacions per pujar a l'aerogenerador se segueixen i es controlen.

CR4.2 Els procediments i limitacions per baixar de l'aerogenerador se segueixen i es controlen.

CR4.3 Els equips auxiliars emprats en les maniobres d'ascens i descens s'empren de forma adequada i segura.

RP5: actuar segons el pla de seguretat de l'empresa en les maniobres de muntatge i manteniment en la turbina o en el sistema elèctric de l'aerogenerador.

CR5.1 Se segueixen els procediments per a l'aturada segura de la turbina.

CR5.2 Les maniobres per garantir la seguretat davant els riscos elèctrics de l'aerogenerador es realitzen de conformitat amb el mètode i normativa corresponent.

CR5.3 Les maniobres per garantir la seguretat davant els riscos mecànics de l'aerogenerador es realitzen, intervenint en el sistema hidràulic de conformitat amb el mètode i normativa corresponent.

CR5.4 Les operacions amb substàncies i materials perillosos es realitzen de conformitat amb les exigències reglamentàries i amb el pla de seguretat de l'empresa.

RP6: actuar en casos d'emergència de manera ràpida, eficaç i segura.

CR6.1 La protecció de l'accidentat i l'aïllament de la causa que ha originat l'accident es realitza de manera immediata.

CR6.2 La valoració de l'emergència es realitza seguint els procediments definits en la normativa de seguretat.

CR6.3 La sol·licitud d'ajuda davant l'emergència es realitza segons el que estableixen el pla de seguretat i la normativa vigent, i se'n garanteix, en tot cas, la rapidesa i eficàcia.

CR6.4 Els primers auxilis es presten de conformitat amb les recomanacions sanitàries prescrites per a cada cas.

CR6.5 Els assajos o simulacres amb bombers es realitzen periòdicament segons la planificació establerta.

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, Tractel, gats hidràulics, eines de mà, claus dinamomètriques, maces, nivell, mesurador d'espessors, trepant elèctric, tenalla hidràulica de terminals, polímetre, mesurador d'aïllament, tel·luròmetre.

Equips personals de seguretat i sistemes auxiliars específics per a l'alçament i descens d'equips i eines. Sistemes de telecomunicació. Farmaciola de primers auxilis.

Components de les instal·lacions: torres, navetes, pales, rotor, multiplicadores, transformadors, equips de mesura, equips elèctrics i hidràulics d'accionament i control.

Productes o resultat del treball

Riscos professionals derivats de les tasques de muntatge i manteniment de la instal·lació d'energia eòlica, identificats i controlats, i assegurar l'eficàcia dels primers auxilis en cas de ser necessaris.

Informació utilitzada o generada

Pla de seguretat en el muntatge, manual de seguretat per al manteniment d'aerogeneradors; manual de primers auxilis; projectes, plànols de conjunt i especejament; instruccions de muntatge i de funcionament; normes UNE, reglamentació elèctrica, reglamentació mediambiental, reglamentació de seguretat.

Unitat de competència 5

Denominació: MUNTAR I MANTENIR INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Nivell: 2

Codi: UC0619_2

Realitzacions professionals i criteris de realització

RP1: preparar i organitzar el treball de muntatge i manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica de conformitat amb el projecte corresponent.

CR1.1 Els diferents components del muntatge o instal·lació s'identifiquen i se'n localitza l'emplaçament a partir de les instruccions rebudes o dels plànols corresponents i especificacions tècniques corresponents.

CR1.2 Els plànols i les especificacions tècniques dels equips i instal·lacions que cal mantenir s'interpreten per conèixer amb claredat i precisió l'actuació que s'ha de realitzar i establir la seqüència d'intervenció del manteniment, per optimitzar el procés quant a seguretat, mètode i temps.

CR1.3 La possible disfunció entre el projecte de la instal·lació i les característiques dels materials decebuts, o del propi emplaçament, es determina, adoptant, al seu nivell, les decisions tècniques i organitzatives que escaiguin.

CR1.4 La seqüència de les tasques de muntatge s'estableix a partir d'instruccions, plànols i documentació tècnica, per optimitzar el procés quant a seguretat, mètode i temps.

CR1.5 Els materials, les eines i altres recursos tècnics necessaris se seleccionen adequadament al tipus d'instal·lació eòlica que cal realitzar.

CR1.6 L'àrea de treball es prepara d'acord amb els requeriments de l'obra i segons procediments de treball establerts.

RP2: actuar segons el pla de seguretat de l'empresa, dur a terme les labors preventives, correctives i d'emergència, aplicar les mesures establertes i complir les normes i legislació vigent en el muntatge i manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica.

CR2.1 Els riscos professionals, mecànics, elèctrics o d'un altre tipus s'identifiquen de conformitat amb el pla de seguretat realitzat, abans d'iniciar el muntatge o manteniment de la instal·lació d'energia eòlica.

CR2.2 Els mitjans de protecció, davant els riscos derivats del muntatge i manteniment, se seleccionen de manera apropiada per evitar accidents.

CR2.3 Les zones de treball de la seva responsabilitat es mantenen en condicions d'ordre i neteja amb la finalitat d'evitar accidents.

CR2.4 En casos d'emergència se segueix el protocol d'actuació adaptat a la situació corresponent.

RP3: muntar els aerogeneradors eòlics i els seus accessoris i elements de control i regulació a partir del projecte, els plànols, les normes i especificacions tècniques, i complir els requisits reglamentats, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.

CR3.1 El desplaçament i la situació dels materials i equips es realitzen de conformitat amb la logística del projecte, amb els mitjans de transport i elevació requerits i en condicions de seguretat.

CR3.2 L'acoblament dels trams de la torre es realitza comprovant-ne l'alineació adequada, verticalitat, parells de collament i estanquitat.

CR3.3 El transformador es munta a la base de la torre segons els procediments establerts.

CR3.4 La col·locació de la naveta a la torre es realitza comprovant-ne l'alineació adequada, verticalitat, parells de collament i estanquitat.

CR3.5 El rotor es munta segons procediments establerts i es verifica l'horitzontalitat de la caixa, els parells de collament i l'estat i calatge de la pala.

CR3.6 La instal·lació elèctrica de mitjana, baixa tensió i control es realitza segons els procediments establerts i aplicant-hi la reglamentació corresponent.

CR3.7 El muntatge d'una instal·lació autònoma d'energia elèctrica eòlica, sense connexió a xarxa, es realitza segons projecte i plànols.

RP4: realitzar el manteniment preventiu de les instal·lacions d'energia eòlica a partir de plànols, normes i especificacions tècniques, per al funcionament correcte, i complir els requisits reglamentats, en les condicions de qualitat i de seguretat establertes.

CR4.1 La regulació general dels parells de collament es comprova amb la periodicitat reglamentària.

CR4.2 El greixatge i canvi d'oli s'efectuen segons els procediments establerts i en les condicions de seguretat exigides.

CR4.3 Les operacions de neteja d'equips i instal·lacions es realitzen amb els mitjans adequats i segons els procediments establerts.

CR4.4 L'estanquitat correcta i l'absència de corrosió dels equips i instal·lacions es comproven amb la periodicitat corresponent.

CR4.5 L'estat d'aïllament elèctric dels equips i instal·lacions es comprova amb la periodicitat corresponent.

CR4.6 Els equips i les eines emprats es revisen i es mantenen en perfecte estat d'operació.

CR4.7 Els resultats de les inspeccions i operacions realitzades es recullen en l'informe corresponent.

RP5: realitzar les operacions de manteniment correctiu en les instal·lacions d'energia eòlica, establir el procés d'actuació, utilitzant manuals d'instruccions i plànols, i restablir les condicions funcionals amb la qualitat i seguretat requerides.

CR5.1 Les diferents avaries es detecten, s'analitzen i se'n valoren les causes.

CR5.2 La seqüència d'actuació davant l'avaria s'estableix optimitzant el procés quant a seguretat, mètode i temps, i se seleccionen adequadament els equips, les eines, materials, estris i mitjans auxiliars necessaris.

CR5.3 La reparació o substitució de l'element deteriorat s'efectua seguint la seqüència del procés de desmuntatge i muntatge establert, en el temps previst i amb la qualitat exigida, i se'n comprova el funcionament.

CR5.4 La funcionalitat de la instal·lació es restitueix amb la promptitud, qualitat i seguretat requerides.

CR5.5 Els informes de la reparació realitzada s'emplenen adequadament.

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, Tractel, gats hidràulics, eines de mà, claus dinamomètriques, maces, nivell, mesurador d'espessors, trepant elèctric, tenalla hidràulica de terminals, polímetre, mesurador d'aïllament, tel·luròmetre.

Equips personals de seguretat i sistemes auxiliars específics per a l'alçament i descens d'equips i eines. Sistemes de telecomunicació. Farmaciola de primers auxilis.

Components de les instal·lacions: torres, navetes, pales, rotor, multiplicadores, transformadors, equips de mesura, equips elèctrics i hidràulics d'accionament i control.

Productes o resultat del treball

Instal·lació d'energia eòlica muntada i disposada per connectar-la al sistema de transport i distribució elèctrica.

Informació utilitzada o generada

Projectes, plànols de conjunt i especejament; plànols isomètrics; esquemes i diagrames de principi; llista de peces i components; programes de muntatge, informes de treball; especificacions tècniques; 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. FORMACIÓ DEL CERTIFICAT DE PROFESSIONALITAT

MÒDUL FORMATIU 1

Denominació: PROJECTES DE MUNTATGE D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Codi: MF0615_3

Nivell de qualificació professional: 3

Associat a la unitat de competència:

UC0615_3: Desenvolupar projectes de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica

Durada: 120 hores

UNITAT FORMATIVA 1

Denominació: PROGRAMACIÓ, ORGANITZACIÓ I SUPERVISIÓ DE L'APROVISIONAMENT I MUNTATGE D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Codi: UF0216

Durada: 80 hores

Referent de competència: Aquesta unitat formativa es correspon amb l'RP1, RP2 i RP3.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: analitzar el funcionament d'instal·lacions d'energia eòlica i determinar les especificacions tècniques necessàries per al muntatge.

CE1.1 Raonar el funcionament d'una instal·lació d'energia eòlica, tenint en compte els factors tècnics, físics i climatològics implicats en l'aprofitament de l'energia eòlica.

CE1.2 Descriure el funcionament general dels diferents tipus d'instal·lacions d'energia eòlica.

CE1.3 Interpretar, a partir d'esquemes funcionals i d'operació de parcs eòlics, els diferents elements d'actuació i control del seu funcionament, i analitzar la gestió, automàtica o manual corresponent.

CE1.4 Descriure els requeriments fonamentals dels reglaments i normes aplicables a aquest tipus d'instal·lacions: plans regionals d'incidència supramunicipal, ordenances municipals, reglamentació elèctrica, reglaments de seguretat i normativa mediambiental.

C2: interpretar projectes tècnics d'instal·lacions d'energia eòlica per a l'organització adequada del procés de muntatge.

CE2.1 Analitzar els diferents documents que configuren un projecte, memòria tècnica o un manual de muntatge d'una instal·lació eòlica, distingir les funcions comunicatives dels plànols que el componen i interpretar adequadament els elements de normalització tècnica.

CE2.2 Descriure les fases generals de desenvolupament d'un projecte de parc eòlic i identificar les seves fases tècniques del muntatge a partir de cronogrames i plànols.

CE2.3 Representar esquemes simbòlics, croquis i diagrames isomètrics d'una instal·lació eòlica i dels seus components per facilitar-ne el muntatge mecànic i elèctric.

CE2.4 Manejar i interpretar informació gràfica d'instal·lacions d'energia eòlica elaborada en sistemes de representació mitjançant ordinador, i fer operacions de còpia o

modificació de dades, mitjançant procediments estandarditzats, corresponents a programes específics de disseny i representació d'instal·lacions d'energia eòlica.

CE2.5 En una instal·lació eòlica, caracteritzada pels plànols i la documentació tècnica corresponent, cal:

- Identificar els diferents components de la instal·lació i localitzar-ne l'emplaçament.
- Especificar les característiques de cadascun dels elements que la componen: torres, navetes, pales, rotor, multiplicadores, transformadors, equips de mesura, equips de control.
- Relacionar la composició i les característiques de la instal·lació eòlica amb les exigències reglamentàries que li són aplicables.
- Raonar el funcionament de la instal·lació i descriure la funció, l'estructura i la composició de les diferents parts que la configuren.

C3: desenvolupar programes d'aprovisionament per muntar instal·lacions d'energia eòlica.

CE3.1 Analitzar i utilitzar la informació tècnica i administrativa derivada del projecte tècnic per elaborar el programa d'aprovisionament per al muntatge segons mètodes usats en planificació estratègica.

CE3.2 Realitzar el pla d'aprovisionament coordinant el pla de muntatge amb les possibilitats d'aprovisionament i emmagatzematge, per garantir el subministrament en el moment adequat.

CE3.3 Definir i desenvolupar els criteris de control de qualitat en les diferents etapes que configuren l'aprovisionament.

CE3.4 En una instal·lació d'energia eòlica que contingui almenys un aerogenerador i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei, cal:

- Determinar les prescripcions tècniques exigibles als components.
- Determinar els criteris de control de qualitat en la recepció de components.
- Gestionar la logística d'aprovisionament.

C4: elaborar plans de treball per muntar instal·lacions d'energia eòlica de conformitat amb els projectes corresponents i amb els procediments de treball establerts.

CE4.1 Descriure les diferents tècniques que cal emprar en els processos de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica: acoblament, cargolament, anivellament, reblada, soldadura, ancoratge, connexió.

CE4.2 Relacionar els recursos humans que intervenen en les diferents fases de les operacions de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica.

CE4.3 Descriure els procediments d'optimització de treballs de muntatge.

CE4.4 Representar els esquemes d'organització del treball i control de temps en el muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica mitjançant diagrames i cronogrames apropiats al seu nivell.

CE4.5 En un pla de treball per al muntatge corresponent a una instal·lació d'energia eòlica que contingui almenys un aerogenerador i caracteritzada pels plànols de la instal·lació i manuals de posada en servei, cal:

- Determinar els requeriments de les zones de treball en les diferents fases del muntatge.
- Seleccionar els materials, les 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 mitjançant un fluxograma.
- Definir les tècniques de muntatge en els punts clau de la instal·lació.
- Determinar les mesures correctores que cal realitzar en previsió de possibles desviacions en relació al pla de l'obra.

C5: definir els criteris de qualitat en les operacions de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica a partir de la documentació tècnica, aplicar-hi procediments normalitzats, reglamentació corresponent i actuar sota normes de seguretat.

CE5.1 Definir les exigències requerides per preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'obra, identificar els riscos laborals específics corresponents i proposar les seves mesures correctores.

CE5.2 Realitzar plans per al desplaçament dels equips i materials i la seva ubicació en el lloc més adequat al treball que cal realitzar, en condicions de seguretat. CE5.3 Definir els punts crítics de supervisió de l'acoblament dels trams de torre per assegurar-ne la verticalitat, parells de collament i estanquitat.

CE5.4 Definir els criteris d'alineació, verticalitat, parells de collament i estanquitat per col·locar la naveta a la torre.

CE5.5 Definir els criteris de supervisió del muntatge del rotor i verificar l'horitzontalitat del caixa, els parells de collament i l'estat i calatge de la pala.

CE5.6 Coordinar la realització de la instal·lació elèctrica de mitjana, baixa tensió i control segons els procediments establerts i la reglamentació aplicable.

Continguts

1. Funcionament general d'instal·lacions eòliques

- Meteorologia, vent i energia eòlica. Sistemes d'aprofitament.
- Parc eòlic:
 - Composició i funcionament.
 - Emplaçament i impacte ambiental.
 - Funcionament global i configuració de la instal·lació.
 - Plànols topogràfics i d'obra civil.
 - Subestació elèctrica.
 - Estacions meteorològiques.
 - Telecontrol.
- Màquines de generació d'electricitat "aerogenerador":
 - Principis físics.
 - Principis funcionals.
- Configuració mecànica d'un aerogenerador:
 - Torre, naveta, pales, rotor, multiplicador, circuits hidràulics.
 - Plànols mecànics.
- Configuració elèctrica d'un aerogenerador:
 - Generador elèctric.
 - Transformadors.
 - Equips de mesura.
 - Equips de control.
 - Equips de tall i protecció.
 - Esquemes elèctrics unifilars.
 - Enginyeria elèctrica.
- Sistemes de seguretat en el funcionament de les instal·lacions:
 - Normativa aplicable.
 - Plans regionals d'incidència supramunicipal.
 - Ordenances municipals.
 - Reglamentació elèctrica.
 - Reglamentació de seguretat.
 - Normativa mediambiental.

2. Projectes d'instal·lacions eòliques

- Concepte i tipus de projectes.
- Composició d'un projecte:
 - Memòria.
 - Plànols.
 - Pressupost.
 - Plec de condicions.
- Plànols i diagrames:
 - Plànol de situació.

- Plànols de detall i conjunt.
- Plànols simbòlics.
- Esquemes i diagrames, fluxogrames i cronogrames.
- Programari i maquinari per a disseny assistit i visualització i interpretació de plànols digitalitzats.
- Operacions bàsiques amb arxius gràfics.

3. Planificació del muntatge de parcs eòlics

- Passos previs:
 - Estudi de projecte constructiu.
 - Planificació de la construcció i elecció de subcontractistes i subministradors.
 - Especificacions meteorològiques per al muntatge d'aerogeneradors i parcs eòlics.
- Coordinació tècnica i de seguretat d'equips de treball:
 - Gestió de documentació.
 - Coordinació d'equip de treball.
 - Coordinació de salut i seguretat.
 - Recursos preventius.
 - Vigilants de seguretat.
- Recepció de components en magatzem i parc eòlic:
 - Emmagatzematge de residus i productes químics.
 - Recepció i emmagatzematge de grans components.
 - Inspecció de qualitat de components principals.
 - Control de recepció tècnica de material.
- Preparació dels muntatges, planificació i programació.
- Procediments de muntatge.
- Determinació i selecció d'equips i elements necessaris per al muntatge:
 - Equips de transport i logística.
 - Estris d'emmagatzematge.
 - Equips d'obra civil.
 - Estris d'hissada.
 - Eines especials de muntatge i control mecànic.
 - Eines especials de muntatge i control elèctric/electrònic.

4. Realització del muntatge de parcs eòlics

- Execució i seguiment d'obra:
 - Obra civil: desplaçament i hissada de materials i equip.
 - Muntatge del centre de distribució i transformació.
 - Tècniques i operacions d'encadellat, assentament, alineació i subjecció.
 - Acoblament de l'aerogenerador: acoblament de la torre. Preparació i muntatge de la naveta. Preparació i muntatge del rotor. Instal·lació del cablatge intern.
- Assaigs d'instal·lacions i equips.
- Inspeccions i controls de qualitat: inspeccions de qualitat en el muntatge, seguretat i mediambientals.
- Energització i posada en servei. Protocols per a la posada en tensió d'instal·lacions.
- Certificacions d'obra.
- Recepcions provisionals.
- Reglamentació que cal aplicar.
- Adaptació i millora d'instal·lacions (*repowering*)

UNITAT FORMATIVA 2

Denominació: DESENVOLUPAMENT DE PROJECTES D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA MINIEÒLICA AÏLLADA

Codi: UF0217

Durada: 40 hores

Referent de competència: Aquesta unitat formativa es correspon amb l'RP4

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: desenvolupar memòries tècniques i projectes de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica de petita potència, i redactar la documentació tècnica necessària per fer el muntatge.

CE1.1 Definir les condicions legals, tècniques i climatològiques a partir de les quals es pot desenvolupar un projecte o una memòria tècnica de la instal·lació d'un aerogenerador sense connexió a la xarxa elèctrica.

CE1.2 Recopilar, analitzar i calcular les dades requerides per realitzar la instal·lació.

CE1.3 Dissenyar els diferents plànols de la instal·lació en suport de paper o, si s'escau, digital.

CE1.4 Realitzar una memòria tècnica en la qual es desenvolupi la informació tècnica requerida per fer l'aprovisionament de materials i el muntatge de la instal·lació.

Continguts

1. Estudi de les característiques de l'emplaçament

- Rosa dels vents.
- Distribució de velocitats de vent.
- Caracterització de l'entorn de l'emplaçament: desnivells, obstacles, ombres...

2. Càlcul de l'energia anual estimada

- Estimació de la producció anual d'energia.

3. Elecció de la turbina

- Paràmetres característics d'una turbina.
- Aplicacions típiques de cada principi constructiu de turbina.
- Criteris per escollir una turbina.

4. Sistemes d'ancoratge i subjecció

- Sistemes d'ancoratge i subjecció generals.
- Sistemes d'ancoratge i subjecció per a edificis.

5. Afeccions

- Afecció mediambiental.
- Afecció paisatgística.
- Afecció a les persones.

6. Redacció de memòria tècnica o projecte

- Metodologia per redactar una memòria tècnica o un projecte de muntatge d'una instal·lació d'energia eòlica de petita potència.
 - Memòria.
 - Plànols: obra civil, mecànics i elèctrics.
 - Càlculs.
 - Plec de condicions.
 - Pressupost.

7. Permisos administratius

- Permisos d'instal·lació.
- Permisos de connexió a xarxa.

8. Fases de la instal·lació

- Aplec de materials.

- Muntatge.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

Unitats formatives	Durada total en hores de les unitats formatives	Nre. d'hores màximes susceptibles de formació a distància
Unitat formativa 1 - UF0216	80	30
Unitat formativa 2 - UF0217	40	30

Seqüència:

Les unitats formatives corresponents a aquest mòdul es poden programar de manera independent.

Criteris d'accés per als alumnes

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

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

MÒDUL FORMATIU 2

Denominació: OPERACIÓ I POSADA EN SERVEI D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Codi: MF0616_3

Nivell de qualificació professional: 3

Associat a la unitat de competència:

UC0616_3: Gestionar la posada en servei i operació d'instal·lacions d'energia eòlica

Durada: 60 hores

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: desenvolupar i coordinar els processos de posada en marxa i energització de les instal·lacions d'energia eòlica

CE1.1 Interpretar el protocol de proves finals de manera adequada a les característiques de la instal·lació, identificar i desenvolupar pautes d'operació sobre els diferents elements mecànics, elèctrics i de control.

CE1.2 Descriure els procediments, les eines i els equips de cadascuna de les operacions d'energització i posada en marxa que s'han de realitzar en les instal·lacions d'energia eòlica.

CE1.3 Coordinar i orientar el treball de posada en funcionament de la instal·lació, i assegurar la qualitat i seguretat en cadascuna de les operacions que comproven el bon

funcionament dels circuits, l'aïllament elèctric, la consistència i estanquitat de les estructures i l'adequació dels diferents paràmetres.

CE1.4 Gestionar la documentació tècnica i administrativa que es requereix en el procés de posada en marxa de la instal·lació eòlica d'energia.

CE1.5 En una instal·lació d'energia eòlica, que contingui almenys un aerogenerador complet per connectar-lo a xarxa, cal:

- Determinar els punts i procediments de comprovació de la instal·lació elèctrica en relació als esquemes corresponents.
- Definir el protocol per a la posada en tensió tenint en compte les instruccions del fabricant.
- Establir els criteris d'òptim funcionament dels subsistemes d'orientació, frenada i *pitch*.
- Emplenar els informes de treball i les llistes de comprovació de totes les fases d'energització i posada en marxa de la instal·lació d'energia eòlica.

C2: efectuar les maniobres d'operació en les instal·lacions d'energia eòlica a partir de la documentació tècnica, aplicant-hi els procediments reglamentaris corresponents, utilitzar les eines, els equips i materials adequats i actuar sota normes de seguretat i eficàcia.

CE2.1 Analitzar les maniobres d'operació en un parc eòlic o aerogenerador i les seves repercussions sobre el funcionament o estabilitat del sistema i assenyalar els elements crítics.

CE2.2 Realitzar les maniobres d'operació de posada en marxa i aturada d'aerogeneradors.

CE2.3 Efectuar mesures de variables en els diferents punts de la instal·lació, seguint les instruccions tècniques corresponents i emmagatzemant-les en els suports documentals o informàtics corresponents.

CE2.4 Regular la instal·lació d'acord amb les mesures obtingudes i amb les especificacions tècniques, optimitzar el rendiment amb criteris d'eficiència i comprovar-ne el funcionament correcte.

C3: operar en sistemes telecomandament de gestió de parcs eòlics.

CE3.1 Interpretar la informació subministrada mitjançant programes informàtics de telecontrol i contrastar-la amb els paràmetres de referència.

CE3.2 Operar en sistemes de telecontrol utilitzats en instal·lacions de parcs eòlics connectats a xarxa.

CE3.3 Gestionar i preparar per a comptabilitat la informació subministrada pels sistemes de telemesura (comptadors de producció).

CE3.4 Desenvolupar el procediment per adjudicar ordres de treball als operaris de camp.

C4: col·laborar en el desenvolupament de plans de seguretat d'instal·lacions d'energia eòlica i organitzar-ne i supervisar-ne la implantació.

CE4.1 Participar en l'anàlisi de riscos de seguretat i per a la salut, així com en l'adopció de mesures correctores.

CE4.2 Participar en el disseny i desenvolupament de campanyes informatives sobre prevenció de riscos en l'àmbit de les instal·lacions eòliques, així com en la comunicació als treballadors al seu càrrec dels riscos professionals derivats del manteniment o muntatge de la instal·lació.

CE4.3 Aplicar una metodologia de recollida d'informació relativa a accidents, incidents i malalties professionals.

CE4.4 Coordinar el pla d'emergència quan és activat.

Continguts:

1. Sistemes eòlics de producció d'energia elèctrica

- Producció d'electricitat. Transport, transformació i subministrament d'energia elèctrica.
- Principis físics i principis funcionals dels aerogeneradors.

- Instal·lacions d'energia eòlica connectades a la xarxa.
- Funcionament de la xarxa elèctrica. Requisits tècnics de sistemes connectats a xarxa.
- Circuits elèctrics. Sistemes polifàsics.
- Parc eòlic:
 - Composició i funcionament.
 - Funcionament global.
- Subestació elèctrica.
- Estacions meteorològiques.
- Telecomandament i telecontrol. Programes informàtics de comunicació i gestió.
- Configuració mecànica d'un aerogenerador:
 - Torre.
 - Naveta.
 - Pales.
 - Rotor.
 - Multiplicador.
 - Circuits hidràulics.
 - Plànols mecànics.
- Configuració elèctrica d'un aerogenerador:
 - Generador elèctric.
 - Transformador.
 - Equips de mesura.
 - Equips de control.
 - Equips de tall i protecció.
 - Esquemes elèctrics unifilars.
 - Enginyeria elèctrica.
- Gestió d'instal·lacions.
- Sistemes de seguretat en el funcionament de les instal·lacions.

2. Gestió en parc eòlic

- Actius:
 - Caracterització d'actius.
 - Documentació.
 - Identificació de components.
- Estudi d'eficiència:
 - Anàlisi dades.
 - Tendències i estimació de la vida útil.
 - Gestió de garanties.
- Manteniment:
 - Estratègia de manteniment.
 - Manteniment preventiu.
 - Manteniment correctiu.
 - Manteniment predictiu i planificat.
- Gestió econòmica.
- Gestió del factor humà.
- Gestió de recanvis i estocs.
- Tecnologia de la informació.
- Indicadors de manteniment.
- Millora contínua. Millores de disseny. Formació.

3. Operació en parc eòlic

- Maniobres usuales en l'explotació d'una instal·lació d'energia eòlica.
- Sistemes manuals i automàtics per operar en instal·lacions.
- Maniobres en aerogeneradors.
- Maniobres en subestacions.
- Operacions en mode local i remot.
- Assaigs d'instal·lacions i equips.

- Eines, equips i tècniques per a la comprovació elèctrica.
- Eines, equips i tècniques per a la comprovació mecànica.
- Procediments i operacions per a la presa de mesures.
- Valors de consigna dels paràmetres característics:
 - Comprovació i ajustament.
- Maniobres d'energització, posada en servei i aturada de la instal·lació.
- Protocols per a la posada en tensió d'instal·lacions.
- Comprovació de subsistemes d'orientació, frenada i *pitch*.
- Documentació administrativa associada a l'energització d'instal·lacions.
- Estudi de l'estat i l'eficiència de les instal·lacions i generació d'informes.

3. Seguretat en parc eòlic

- Normativa aplicable.
- Requisits d'accés a un parc eòlic.
- Normativa de seguretat. Coordinació d'activitats empresarials.
- Procediments d'emergència. Seguretat i medi ambient.
- Report d'activitat i incidències.
- Vigilància meteorològica.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

Mòdul formatiu	Nombre d'hores totals del mòdul	Nre. d'hores màximes susceptibles de formació a distància
Mòdul formatiu - MF0616_3	60	50

Criteris d'accés per als alumnes

Cal 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 en llengua castellana
- Competència matemàtica
- Competències bàsiques en ciència i tecnologia
- Competència digital

MÒDUL FORMATIU 3

Denominació: GESTIÓ DEL MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Codi: MF0617_3

Nivell de qualificació professional: 3

Associat a la unitat de competència:

UC0617_3: Gestionar el manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica

Durada: 90 hores

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: analitzar el funcionament general de les instal·lacions eòliques per establir el pla de manteniment.

CE1.1 Descriure el funcionament d'una instal·lació eòlica a partir de la documentació tècnica corresponent i identificar-ne les parts, els equips i components.

CE1.2 Assenyalar els elements d'una instal·lació eòlica sobre els quals es pot operar manualment o automàticament i les conseqüències de la seva manipulació.

CE1.3 Identificar en un plànol d'una instal·lació eòlica els diferents elements sobre els quals cal realitzar manteniment preventiu a partir d'un determinat programa de manteniment.

CE1.4 Raonar les conseqüències, per a una instal·lació determinada, de les avaries en els seus punts crítics.

C2: dissenyar i desenvolupar programes de manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica.

CE2.1 Preparar i actualitzar programes de manteniment a partir de la informació tècnica proporcionada pels fabricants d'equips i instal·lacions d'energia eòlica. CE2.2 Incorporar, al programa de manteniment, la definició de tasques, procediments i mètodes d'intervenció i desmuntatge/muntatge, gammes de comprovació, temps i els recursos humans i materials necessaris per a la seva execució en el termini i cost previst.

CE2.3 Analitzar, en el marc del programa de manteniment, els punts crítics dels equips i instal·lació que impliquen riscos personals, per al medi ambient o per al bon funcionament de la instal·lació.

CE2.4 Determinar, en els programes realitzats, l'optimització dels recursos propis i la definició dels suports externs.

CE2.5 Gestionar els recanvis i el seu emmagatzematge de forma sistemàtica.

CE2.6 Establir els criteris de control de qualitat en les diferents fases que configuren el manteniment.

C3: coordinar el treball de manteniment preventiu dels equips i components de les instal·lacions d'energia eòlica.

CE3.1 Raonar la necessitat de realitzar operacions de manteniment preventiu en els equips i components de les instal·lacions d'energia eòlica de conformitat amb un mètode establert.

CE3.2 Descriure els procediments de cadascuna de les operacions de manteniment preventiu que han de ser realitzades en els equips i components de les instal·lacions d'energia eòlica.

CE3.3 En una instal·lació d'energia eòlica amb diferents elements i en funcionament, cal:

- Identificar els elements sobre els quals s'han de fer les operacions de manteniment preventiu.
- Realitzar un pla per a la realització de les operacions de comprovació i ajustament dels parells de collament, operacions de greixatge i canvi d'oli, operacions de comprovació i correcció de l'estat general dels equips i instal·lacions quant a corrosió i estanquitat.
- Descriure els procediments de comprovació de l'estat d'aïllament elèctric d'equips i instal·lacions.
- Definir els valors adequats dels paràmetres característics de la instal·lació i descriure els procediments d'obtenció i comprovació.
- Comprovar el funcionament correcte dels subsistemes d'orientació, frenada i *pitch*.
- Desenvolupar la documentació relacionada amb els resultats de les inspeccions i operacions realitzades.

C4: supervisar els processos de manteniment correctiu d'instal·lacions d'energia eòlica.

CE4.1 Analitzar i utilitzar la documentació rebuda i generada, tècnica i administrativa, per organitzar i supervisar el manteniment correctiu i reparació dels equips i instal·lacions d'energia eòlica.

CE4.2 Coordinar el treball de les diferents persones que intervenen en el manteniment correctiu i vetllar pel compliment dels objectius programats.

CE4.3 Determinar i implementar les mesures correctores que cal realitzar quan hi hagi desviacions en relació al funcionament eficient de la instal·lació.

CE4.4 Controlar la qualitat en el manteniment, racionalitzar els costos, resoldre les contingències amb la màxima eficiència i complir els objectius programats.

C5: realitzar operacions especialitzades de manteniment correctiu de les instal·lacions d'energia eòlica.

CE5.1 Diagnosticar les avaries habituals que es produeixen en les instal·lacions d'energia eòlica i determinar-ne la causa.

CE5.2 Descriure els procediments de cadascuna de les operacions de manteniment correctiu que han de ser realitzades en els equips i components de les instal·lacions.

CE5.3 Reparar els circuits d'orientació, frenada i *pitch*.

CE5.4 En una instal·lació d'energia eòlica en la qual s'hagin produït diferents tipus d'avaria, cal:

- Identificar les possibles avaries i les seves causes.
- Descriure el procediment de reparació.
- Reparar les avaries en situació especialitzada.
- Emplenar l'informe d'actuació.
- Revisar i mantenir en estat d'operació els equips i les eines emprats en el manteniment.

Continguts:

1. Constitució general d'un parc eòlic

- Parc eòlic:
 - Plànols generals.
 - Plànols mecànics.
 - Esquemes elèctrics.
- Subestació de parc eòlic:
 - Plànols generals.
 - Armaris elèctrics.
 - Esquemes unifilars.
- Màquines de generació d'electricitat. Aerogeneradors.
- Components d'aerogeneradors i tendències actuals.
- Sistemes de control d'aerogeneradors:
 - Tipus de control.
 - Principis de regulació i control.
 - Sistemes de control programable, PLC i PC.
 - Sistemes de telecontrol.
- Estats d'operació d'aerogeneradors.
- Descripció d'un aerogenerador convencional.

2. Gestió del manteniment en instal·lacions d'energia eòlica

- Estructura del manteniment:
 - Objectius i mètodes en la gestió d'actius eòlics.
 - Tipus i models de manteniment.
- Tècniques d'organització del manteniment:
 - Inspeccions.
 - Preparació i planificació del llançament.
 - Avaries en els sistemes.
 - Tècniques de diagnòstic i localització.
 - Manteniment d'equips i elements.
 - Procediments i mitjans.
- Implementació d'un sistema informàtic de gestió.
- Anàlisi de la informació de gestió:
 - Gestió econòmica del manteniment.
 - Cost del manteniment integral.

- Informes econòmics.
- Indicadors de manteniment.
- Productivitat del manteniment
- Caracterització i codificació d'actius:
 - Magatzem i material de manteniment.
 - Subministraments.
 - Organització i gestió del magatzem de manteniment.
 - Especificacions tècniques de recanvis.
- Estructuració i estandardització de la informació.
- Sistema de report d'activitat.
- Sistema de planificació.
- Homologació de proveïdors.
- Gestió de garanties.
- Gestió de recanvis i estocs.
- Gestió de documentació:
 - Documentació tècnica
 - Documentació de qualitat.
 - Seguretat i medi ambient.

3. Gestió del manteniment preventiu i correctiu en aerogeneradors

- Manteniment preventiu:
 - Planificació i gestió del manteniment preventiu.
 - Mesures de paràmetres: procediments d'obtenció i registre.
- Manteniment predictiu:
 - Anàlisi termogràfiques.
 - Anàlisi de vibracions.
 - Anàlisi d'olis.
- Manteniment correctiu:
 - Diagnòstic d'avaries.
 - Procediments d'aïllament mecànic i elèctric de components avariats.
 - Mètodes per reparar components avariats.
 - Gestió de la reposició d'equips i components.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

Mòdul formatiu	Nombre d'hores totals del mòdul	Nre. d'hores màximes susceptibles de formació a distància
Mòdul formatiu - MF0617_3	90	50

Criteris d'accés per als alumnes

Cal 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 en llengua castellana
- Competència matemàtica
- Competències bàsiques en ciència i tecnologia
- Competència digital

MÒDUL FORMATIU 4

Denominació: SEGURETAT I AVALUACIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS EN PARCS EÒLICS

Codi: MF0618_2

Nivell de qualificació professional: 2

Associat a la unitat de competència:

UC0618_2: Prevenir riscos professionals i actuar en casos d'emergència en parcs eòlics

Durada: 40 hores

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: desenvolupar criteris i sistemes de classificació per definir i avaluar els riscos professionals derivats del muntatge, operació i manteniment d'aerogeneradors.

CE1.1 Analitzar les diferents activitats professionals realitzades en el muntatge d'un aerogenerador que s'ha d'instal·lar en un parc eòlic, determinar les situacions de risc i classificar-les per la tipologia i importància.

CE1.2 Analitzar les activitats específiques de manteniment en un parc eòlic, determinar les situacions de risc i classificar-les per la tipologia i importància.

CE1.3 Definir les mesures de control i prevenció de riscos en cada cas.

CE1.4 Desenvolupar mesures per a la informació i difusió de la prevenció en el muntatge, operació i manteniment de parcs eòlics.

C2: descriure i caracteritzar els diferents equips de seguretat i protecció personal emprats en les labors de muntatge i manteniment de parcs eòlics.

CE2.1 Classificar i establir les característiques dels equips de protecció individual i roba de treball específica emprada en el treball de muntatge i manteniment d'aerogeneradors.

CE2.2 Definir l'ús i les característiques dels equips de seguretat per al control de caigudes.

CE2.3. Descriure el funcionament i les característiques dels equips sense fils de telecomunicació i raonar la seva importància com a element de seguretat.

CE2.4 Descriure els punts crítics d'inspecció i manteniment dels equips de seguretat personal i davant de les caigudes.

C3: analitzar les maniobres d'ascens i descens de materials i persones d'un aerogenerador, i descriure els procediments i equips necessaris per realitzar-les amb seguretat.

CE3.1 Establir els requisits de seguretat perquè els operaris ascendeixin a un aerogenerador o en descendeixin.

CE3.2 Descriure els procediments i equips necessaris per a l'elevació i descens de materials i eines a l'aerogenerador.

CE3.3 Relacionar els tipus i les condicions de senyalització, així com la delimitació de les zones de protecció, en les tasques d'elevació de càrregues realitzades durant el muntatge i el manteniment.

C4: analitzar les condicions i els procediments que garanteixen la seguretat en les labors de muntatge i manteniment de parcs eòlics.

CE4.1 Descriure el procediment per a l'aturada de la turbina.

CE4.2 Descriure les operacions necessàries per controlar i reduir els riscos elèctrics durant el manteniment.

CE4.3 Descriure les operacions necessàries per controlar i reduir els riscos d'origen mecànic derivats dels sistemes hidràulic i pneumàtic.

CE4.4 Relacionar les substàncies i els materials peril·losos presents en les instal·lacions d'energia eòlica, i determinar les precaucions necessàries en cada cas.

C5: raonar i valorar els dispositius d'emergència davant d'accidents, descriure cadascun d'aquests i establir les actuacions que cal efectuar en cada cas.

CE5.1 Descriure un pla d'emergència i analitzar les parts en què es divideix.

CE5.2 Descriure les exigències derivades d'un pla d'emergència pel que fa als recursos materials requerits.

CE5.3 Definir les actuacions que han de seguir les persones davant un accident o una contingència, i descriure cadascuna de les mesures de protecció, valoració, ajuda i primers auxilis.

Continguts:

1. Riscos professionals en el muntatge i manteniment de parcs eòlics

- Processos tecnològics i identificació de riscos.
- Normativa sobre desplaçament al parc i dins d'aquest.
- Normativa sobre accessos al generador.
- Normativa sobre transport, descàrrega i hissada de material.
- Manual de seguretat.
- Prevenció de risc en parcs eòlics:
 - Riscos generals en les operacions de manteniment i muntatge d'aerogeneradors.
 - Riscos d'origen mecànic.
 - Risc de tipus elèctric: manipulació de cel·les de mitjana i alta tensió, autoritzacions requerides i senyalització.
 - Riscos per maneig d'eines: trepants, màquines portàtils, etc.
 - Riscos per maneig manual de càrregues: equip de soldadura, escales portàtils, etc.
 - Riscos associats a substàncies i materials perillosos.
 - Riscos per treballs en alçària.
 - Riscos per condicions climatològiques.
 - Riscos laborals en altres tasques: treballs amb cistella. Treballs verticals.
- Prevenció i control de riscos professionals en maniobres realitzades amb l'aerogenerador en funcionament:
 - Operativa en màquina en explotació.
 - Senyalització personal treballant en màquina.
 - Elements mecànics susceptibles de provocar atropaments (bloqueig del rotor, bloqueig de moviment de pales, bloqueig i senyalització d'equips elèctrics).
 - Abalisament àrees de treball.
- Prevenció i control de riscos professionals en les maniobres realitzades amb l'aerogenerador aturat.

2. Equips de seguretat

- Equips de protecció individual (EPI).
- Equips de control davant de caigudes.
- Equips auxiliars de seguretat.
- Elevació de càrregues.
- Sistemes de senyalització.
- Manteniment d'equips.
- Formació usuari de:
 - Elevadors guiats per sirgues.
 - Elevadors guiats per guies fixes
 - Elevadors guiats per cremallera (Funcionament. Normes d'ús. Emergència. Sistema d'evacuació).
- Mitjans tècnics d'extinció de focs i Pla d'emergència: maneig de mitjans tècnics.

3. Emergències

- Pla d'emergències.
- Protecció de l'accidentat.

- Valoració de l'accident.
- Sol·licitud d'ajuda.
- Primers auxilis. Farmaciola
- Evacuació de l'aerogenerador.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

Mòdul formatiu	Nombre d'hores totals del mòdul	Nre. d'hores màximes susceptibles de formació a distància
Mòdul formatiu - MF0618_2	40	20

Criteris d'accés per als alumnes

Cal 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 en llengua castellana
- Competència matemàtica
- Competències bàsiques en ciència i tecnologia
- Competència digital

MÒDUL FORMATIU 5

Denominació: MUNTATGE I MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

Codi: MF0619_2

Nivell de qualificació professional: 2

Associat a la unitat de competència:

UC0619_2: Muntar i mantenir instal·lacions d'energia eòlica

Durada: 150 hores

UNITAT FORMATIVA 1

Denominació: MUNTATGE I MANTENIMENT MECÀNIC DE PARC EÒLIC

Codi: UF0218

Durada: 60 hores

Referent de competència:

Aquesta unitat formativa es correspon amb l'RP1, RP2, RP3, RP4 i RP5 pel que fa al muntatge, manteniment i reparació mecànica.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: desenvolupar un pla de treball a partir d'un projecte de muntatge o d'una labor de manteniment mecànic determinada.

CE1.1 Identificar els diferents elements mecànics d'una instal·lació d'energia eòlica en un projecte de muntatge o en una memòria tècnica.

CE1.2 Realitzar esquemes simbòlics simples relacionats amb el detall del muntatge o amb l'actuació del manteniment.

CE1.3 Descriure les tasques que cal dur a terme en el muntatge o manteniment mecànics, seqüenciar-les i descriure les eines i els equips que cal emprar.

CE1.4 Definir les característiques que ha de tenir l'entorn de treball abans de realitzar l'activitat de manteniment o el procés de muntatge mecànics, i assenyalar els requeriments de seguretat.

C2: realitzar les operacions de muntatge mecànic d'un aerogenerador en una instal·lació d'energia eòlica.

CE2.1 Fer el replantejament sobre el terreny dels materials i equips necessaris, i determinar-ne la col·locació per muntar-los.

CE2.2 Descriure els procediments per a l'acoblament dels trams de la torre o l'estructura corresponent i establir els requisits d'alineació, verticalitat i subjecció.

CE2.3 Realitzar les operacions de col·locació de la naveta o turbina a la torre, amb els criteris de seguretat i qualitat requerits.

CE2.4 Realitzar les connexions elèctriques dels diferents equips, del generador i del transformador.

CE2.5 Realitzar les operacions de muntatge mecànic de petites instal·lacions eòliques sense connexió a xarxa.

C3: realitzar les operacions de manteniment preventiu mecànic en una instal·lació d'energia eòlica, interpretar adequadament els manuals de manteniment i seguir instruccions generals sobre les actuacions que cal efectuar.

CE3.1 Comprovar i regular els parells de collament dels diferents equips i elements.

CE3.2 Greixar i canviar l'oli del multiplicador i d'altres elements dinàmics de l'aerogenerador.

CE3.3 Revisar i mantenir en adequat estat de neteja i estanquitat els equips i les instal·lacions d'energia eòlica.

CE3.4 Redactar els informes i documents associats a les tasques de manteniment preventiu mecànic.

C4: realitzar les operacions de manteniment correctiu mecànic en una instal·lació d'energia eòlica i interpretar adequadament les instruccions, els projectes, plànols i manuals de manteniment.

CE4.1 Detectar, analitzar i valorar les avaries mecàniques usuals no especialitzades.

CE4.2 Desenvolupar una seqüència d'actuació segons els mètodes i procediments sistemàtics de resolució d'avaries, per garantir la qualitat i seguretat en l'actuació.

CE4.3 Definir els equips, les eines i els instruments necessaris per reparar l'avaria detectada.

CE4.4 Reparar o substituir l'element avariament i comprovar-ne el bon funcionament abans de restablir el servei.

CE4.5 Definir els protocols necessaris per al restabliment de l'aerogenerador al seu funcionament nominal.

CE4.6 Redactar els informes i documents associats a les tasques de manteniment correctiu mecànic.

Continguts

1. Metodologia del muntatge i manteniment mecànic d'instal·lacions d'energia eòlica

- Tipus d'instal·lacions:
 - Obra civil: camins d'accés. Arquetes i rases d'estesa elèctrica i comunicacions. Fonamentació aerogenerador.
 - Màquina eòlica. Aerogenerador.
 - Subestació elèctrica.

- Torres meteorològiques.
- Altres instal·lacions.
- Muntatge i manteniment mecànic de parcs eòlics i d'aerogeneradors:
 - Metodologia de treball en un parc eòlic: muntatge, posada en marxa, manteniments preventius i correctius, equips de treball.
 - Procediments i operacions de preparació i replanteig de les instal·lacions.
 - Fases de muntatge.
 - Organització i pla de seguretat.
 - Qualitat en el muntatge. Plecs de prescripcions tècniques.
 - Processos de documentació tècnica del treball.
 - Tipologia d'avaries.
 - Programa de manteniment.
 - Diagnòstic d'avaries en instal·lacions d'energia eòlica.
 - Procediments d'aïllament mecànic i elèctric dels diferents components de la instal·lació per fer el manteniment correctiu.
 - Mètodes per reparar els diferents components mecànics de les instal·lacions.
 - Anàlisi econòmica de les actuacions.
 - Equips i eines més usats per realitzar el muntatge i manteniment mecànic d'instal·lacions eòliques.
 - Sistemes de seguretat per al manteniment.

2. Muntatge i manteniment mecànic d'instal·lacions d'energia eòlica

- Disseny de l'estructura del muntatge mecànic.
- Disseny de l'estructura del manteniment mecànic.
- Tècniques i operacions en el muntatge i manteniment mecànic d'aerogeneradors:
 - Fonamentació i torre.
 - Procés de construcció.
 - Principals conceptes d'unions cargolades:
 - o Unió torsionada, parell.
 - o Unió tensionada, força de tracció.
 - o Procediments de collament d'unions entre trams.
 - o Tensionat en base de la torre.
 - o Eines utilitzades d'alts parells.
 - o Manteniment preventiu
 - Naveta i característiques tècniques i tecnològiques:
 - o Boixa i con: principis de gir de rodolaments de pala i moviments de cilindres. Acoblament i manteniment de la boixa. Procés de col·locació. Funcionament.
 - o Pales: descripció de les diferents parts. Conceptes principals de les pales. Muntatge, maneig, col·locació i procés de collament. Influència del collament en l'assentament de rodolament i les diferències de *pitch*. Sistema de canvi de pas: *pitch* positiu i negatiu. Procediments de manteniment preventiu i detecció de problemes. Manteniment correctiu.
 - o Eix lent: descripció i funcionament. Importància de l'element. Muntatge i manteniment preventiu, collaments, greixatges i retenidors. Manteniment correctiu i gran correctiu.
 - o Sistemes d'orientació, yaw: descripció i funcionament. Sistemes associats (control de direcció del vent i control d'enrotllament de cables). Muntatge i manteniments preventius i correctius. Ruptura de rodolament.
 - o Multiplicador: descripció i funcionament. Diferents models. Recirculació i refrigeració, descripció de components i funcionament. Muntatge, manteniment preventiu, correctiu i predictiu. Inspeccions visuals, ferritges, videoscopi, anàlisi de vibracions i anàlisi d'oli. Canvi del multiplicador. Reparació del multiplicador.
 - o Fre: circuit de fre, pinces, materials de frenada i discos.

- Eix de transmissió: Cardan, alineació, juntes, greixatge, ròtules, cargols i parell de collament.
- Generador: descripció i funcionament general. Muntatge. Alineació. Manteniment preventiu, correctiu i gran correctiu.
- Acoblament: descripció de funcions i importància dels parells de collament per al lliscament. Models. Amortidor. Muntatge. Manteniment preventiu i correctiu.
- Oleohidràulica (convencional i proporcional). Grup hidràulic. El sistema hidràulic dins de l'aerogenerador. Esquema hidràulic d'un aerogenerador. Esquema general. Esquemes de funcionament. Tanc i bastidor. Oli. Filtratge. Bomba, Vàlvules limitadores de pressió.
- Vàlvules reductores de pressió. Acumuladors. Muntatge. Manteniment preventiu i correctiu.
 - Sistema de refrigeració. Funcionament. Muntatge i manteniment.
 - Sistema de gir: motoreductors del yaw, frens hidràulics, parell de collament dels cargols d'ancoratge.
 - Polispast.
 - Penell i anemòmetre: ajustament i verificació de senyals.
- Altres elements de l'aerogenerador:
 - Circuits elèctrics de potència: formes de funcionament, dimensionament, característiques, proteccions, elements de tall i comandament, parells de collament dels cargols de subjecció.
 - Elements auxiliars: relació i funcionament dels diferents sensors (vibracions, velocitat, temperatura, etc.). Ventiladors. Ascensor. Resistències de calefacció, etc.
- Processos de documentació tècnica del treball. Informes de treball.
- Documentació i reports a força de dades.

3. Mecànica específica

- Ús d'eina de control de parells i de greixatge.
- Acoblament de la màquina en el taller i procés de col·locació en camp. Manteniment preventiu.
- Coneixement de materials.
- Tecnologia de la mecanització: torn, fresa i eines de tall.
- Soldadura: tecnologia de la soldadura. Tipus de soldadura, elèctrodes.

UNITAT FORMATIVA 2

Denominació: MUNTATGE I MANTENIMENT ELÈCTRIC DE PARC EÒLIC

Codi: UF0219

Durada: 50 hores

Referent de competència:

Aquesta unitat formativa es correspon amb l'RP1, RP2, RP3, RP4 i RP5 pel que fa al muntatge, manteniment i reparació elèctrica.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: desenvolupar un pla de treball a partir d'un projecte de muntatge o d'una labor de manteniment elèctric determinada.

CE1.1 Identificar els diferents elements elèctrics d'una instal·lació d'energia eòlica en un projecte de muntatge o en una memòria tècnica.

CE1.2 Realitzar esquemes simbòlics simples relacionats amb el detall del muntatge o amb l'actuació del manteniment.

CE1.3 Descriure les tasques que cal realitzar en el muntatge o manteniment elèctrics, seqüenciar-les i descriure les eines i els equips que cal emprar.

CE1.4 Definir les característiques que ha de tenir l'entorn de treball abans de fer l'activitat de manteniment o el procés de muntatge elèctrics, i assenyalar els requeriments de seguretat.

C2: realitzar les operacions de muntatge elèctric d'un aerogenerador en una instal·lació d'energia eòlica.

CE2.1 Fer el replantejament sobre el terreny dels materials i equips necessaris, i determinar-ne la col·locació per muntar-los.

CE2.2 Realitzar les connexions elèctriques dels diferents equips, del generador i del transformador.

CE2.3 Efectuar les operacions de muntatge elèctric de petites instal·lacions eòliques sense connexió a xarxa.

C3: realitzar les operacions de manteniment preventiu elèctric en una instal·lació d'energia eòlica, interpretar adequadament els manuals de manteniment i seguir instruccions generals sobre les actuacions que cal efectuar.

CE3.1 Comprovar i regular els parells de collament dels diferents equips i elements.

CE3.2 Revisar i mantenir en adequat estat de neteja i estanquitat els equips i les instal·lacions d'energia eòlica.

CE3.3 Revisar i mantenir els equips elèctrics per garantir-ne el bon funcionament.

CE3.4 Redactar els informes i documents associats a les tasques de manteniment preventiu elèctric.

C4: realitzar les operacions de manteniment correctiu elèctric en una instal·lació d'energia eòlica i interpretar adequadament les instruccions, els projectes, les enginyeries elèctriques i els manuals de manteniment.

CE4.1 Detectar, analitzar i valorar les avaries elèctriques usals no especialitzades.

CE4.2 Desenvolupar una seqüència d'actuació segons els mètodes i procediments sistemàtics de resolució d'avaries, per garantir la qualitat i seguretat en l'actuació.

CE4.3 Definir els equips, les eines i els instruments necessaris per reparar l'avaria detectada.

CE4.4 Reparar o substituir l'element avariament i comprovar-ne el bon funcionament abans de restablir el servei.

CE4.5 Definir els protocols necessaris per restablir l'aerogenerador al seu funcionament nominal.

CE4.6 Redactar els informes i documents associats a les tasques de manteniment correctiu elèctric.

Continguts

1. Electrotècnia i electromagnetisme

- Electrotècnia: fonaments generals d'electricitat i electromagnetisme.
 - Naturalesa de l'electricitat:
 - o Conceptes i lleis bàsiques.
 - o Magnituds elèctriques.
 - Magnetisme i electromagnetisme:
 - o Conceptes i lleis bàsiques.
 - o Magnituds magnètiques.
- Circuits elèctrics:
 - Circuits de CC i CA.
 - Simbologia.
 - Representació gràfica.
- Mesura de magnituds elèctriques:
 - Procediment.
 - Instruments de mesura.

2. Metodologia del muntatge i manteniment elèctric d'instal·lacions d'energia eòlica

- Muntatge i manteniment elèctric de parcs eòlics i d'aerogeneradors.
- Metodologia de treball en un parc eòlic: muntatge, posada en marxa, manteniments preventius i correctius, equips de treball.
- Procediments i operacions de preparació i replanteig de les instal·lacions.
- Fases de muntatge.
- Organització i pla de seguretat.
- Qualitat en el muntatge. Plecs de prescripcions tècniques.
- Processos de documentació tècnica del treball.
- Tipologia d'avaries.
- Programa de manteniment.
- Diagnòstic d'avaries en instal·lacions d'energia eòlica.
- Procediments d'aïllament mecànic i elèctric dels diferents components de la instal·lació per fer el manteniment correctiu.
- Mètodes per reparar els diferents components elèctrics de les instal·lacions.
- Anàlisi econòmica de les actuacions.
- Equips i eines més usals per realitzar el muntatge i manteniment elèctric d'instal·lacions eòliques.
- Redacció d'informes i documents. Informes de treball.
- Sistemes de seguretat per al manteniment.

3. Muntatge i manteniment de xarxes elèctriques i centre de transformació

- Xarxes elèctriques que componen el parc:
 - Constitució i característiques tècniques i de muntatge.
 - Descripció de components fonamentals. (Circuits de generació, circuits de control i serveis auxiliars).
 - Circuits de terra.
 - Tipologia d'avaries a les xarxes elèctriques.
 - Muntatge i manteniment preventiu i correctiu de xarxes elèctriques.
- Centres de transformació:
 - Propietats i aplicacions.
 - Disposicions habituals.
 - Esquemes elèctrics.
 - Tipologia d'avaries al centre de transformació.
 - Muntatge i manteniment preventiu i correctiu de centres de transformació.
- Cel·les d'MT:
 - Tipus i funcions.
 - Dispositius de maniobra, tall i protecció.
 - Esquemes elèctrics i normativa.
 - Muntatge i manteniment preventiu i correctiu de cel·les de mitjana tensió.

4. Muntatge i manteniment de generadors i motors elèctrics

- Generadors elèctrics
 - Tipus de generadors:
 - o Alternadors síncrons i asíncrons.
 - o Principi d'operació.
 - o Aspectes constructius i tecnològics.
 - Màquina asíncrona de rotor bobinat:
 - o Descripció de la màquina.
 - o Funcionament.
 - Connexió estrella-triangle.
 - Concepte de lliscament i balanç energètic (subsíncron, síncron, hipersíncron).
 - Protecció dels generadors.
 - Reglament electrotècnic de baixa i mitjana tensió.
 - Muntatge, acoblament, alineació i interconnexió del generador elèctric.

- Manteniment preventiu i correctiu de l'aerogenerador. Verificació i mètode de substitució d'escombretes, rodolaments i connexions. Comprovació d'aïllament.
- Motors elèctrics:
 - Motors de corrent altern asíncrons de gàbia d'esquirol:
 - o Principi d'operació
 - o Aspectes constructius i tecnològics.
 - Motors de corrent altern asíncrons de rotor bobinat:
 - o Principi d'operació.
 - o Aspectes constructius i tecnològics.
 - Tipus d'arrencada i protecció elèctrica dels motors.

5. Muntatge i manteniment de quadres elèctrics en un aerogenerador

- Quadres: Ground, Top i Hub.
- Diagrames elèctrics unifiliars.
- Diagrames elèctrics trifilars.
- Disposició d'aparells elèctrics/electrònics en els quadres. Principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- Proteccions, enclavaments i seguretats.
- Procediment de muntatge, posada en marxa i manteniment.

6. Muntatge i manteniment d'equips d'instrumentació

- Conceptes generals de magnituds físiques:
- Pressió, cabal, temperatura, nivell, vibracions, velocitat, etc.
- Descripció tècnica, característiques, selecció, instal·lació i configuració de mesuradors de:
 - Velocitat (Encoder).
 - Vibracions.
 - Cabal. Pressió.
 - Temperatura. Etc.
- Manteniment d'equips d'instrumentació:
 - Verificació i diagnòstic.
 - Muntatge i desmuntatge. Reparació.

7. Operació en el telecomandament del control de la subestació del parc

- Constitució del programari i maquinari, funcionament (local i remot).
- Monitoratge i ajustament de variables, bases de dades, avaries, etc.

UNITAT FORMATIVA 3

Denominació: MUNTATGE I MANTENIMENT DELS SISTEMES DE CONTROL I REGULACIÓ DE PARC EÒLIC

Codi: UF0220

Durada: 40 hores

Referent de competència:

Aquesta unitat formativa es correspon amb l'RP1, RP2, RP3, RP4 i RP5 pel que fa al muntatge, manteniment i reparació dels sistemes de control i regulació en parc eòlic.

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: desenvolupar un pla de treball a partir d'un projecte de muntatge o d'una labor de manteniment d'un sistema de control i regulació determinat.

CE1.1 Identificar els diferents elements de control i regulació d'una instal·lació d'energia eòlica en un projecte de muntatge o en una memòria tècnica.

CE1.2 Realitzar esquemes simbòlics simples relacionats amb el detall del muntatge o amb l'actuació del manteniment.

CE1.3 Descriure les tasques que cal realitzar en el muntatge o manteniment de sistemes de control o regulació, i seqüenciar-les i descriure les eines i els equips que cal emprar.

CE1.4 Definir les característiques que ha de tenir l'entorn de treball abans de realitzar l'activitat de manteniment o el procés de muntatge de sistemes de control i regulació, i assenyalat els requeriments de seguretat.

C2: realitzar les operacions de muntatge de sistemes de control i regulació d'un aerogenerador en una instal·lació d'energia eòlica.

CE2.1 Fer el replantejament sobre el terreny dels materials i equips necessaris, i determinar-ne la col·locació per muntar-los.

CE2.2 Efectuar les interconnexions dels diferents equips de control i regulació d'un generador.

C3: fer les operacions de manteniment preventiu dels sistemes de control i regulació en una instal·lació d'energia eòlica, interpretar adequadament els manuals de manteniment i seguir instruccions generals sobre les actuacions que cal realitzar.

CE3.1 Revisar i mantenir en adequat estat de neteja i estanquitat els equips i les instal·lacions d'energia eòlica.

CE3.2 Revisar i mantenir els equips de control i regulació per garantir-ne el bon funcionament.

CE3.3 Redactar els informes i documents associats a les tasques de manteniment preventiu dels sistemes de control i regulació.

C4: realitzar les operacions de manteniment correctiu dels sistemes de control i regulació en una instal·lació d'energia eòlica, i interpretar adequadament les instruccions, els projectes, els plànols i manuals de manteniment.

CE4.1 Detectar, analitzar i valorar les avaries usals no especialitzades.

CE4.2 Desenvolupar una seqüència d'actuació de conformitat amb mètodes i procediments sistemàtics de resolució d'avaries, per garantir la qualitat i seguretat en l'actuació.

CE4.3 Definir els equips, les eines i els instruments necessaris per reparar l'avaria detectada.

CE4.4 Reparar o substituir l'element avariats i comprovar-ne el bon funcionament de restablir el servei.

CE4.5 Definir els protocols necessaris per restablir l'aerogenerador al seu funcionament nominal.

CE4.6 Redactar els informes i documents associats a les tasques de manteniment correctiu electrònic.

Continguts

1. Electrònica

- Coneixement i estudi d'elements actius i passius electrònics:
 - Resistències, condensadors, inductàncies, díodes, transistors, etc.
- Circuits integrats:
 - Amplificadors operacionals, convertidors analògics i digitals, etc.
- Dispositius semiconductors de potència:
 - Tiristors, transistors GTO, transistors MOSFET, transistors IGBT.
 - Principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- Circuits electrònics:
 - Fonts d'alimentació.
 - Convertidors de potència DC-AC i AC-DC amb IGBT (inversors i rectificadors actius).
 - L'IGBT, interruptor ràpid de potència.
 - Els *drivers* d'IGBT.

- Principi d'operació, aspectes constructius i tecnològics.

2. Muntatge i manteniment del sistema electrònic de potència en l'aerogenerador

- El bus de condensadors (emmagatzematge intermedi d'energia).
 - Principis d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
 - Els condensadors de polipropilè (*snubbers*).
- Captadors de corrent (cèl·lules d'efecte Hall). Principis d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- El *crowbar* (protecció contra sobretensions). Principis d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- Inversor amb control PWM (modulació d'ample d'impuls). Principis d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- El rectificador actiu. Principis d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- Procediments i operacions per al muntatge i manteniment.
- Sistema de comprovació i procediment de posada en funcionament.

3. Muntatge i manteniment del sistema de control i regulació en l'aerogenerador

- Unitat de control CCU (Converter Control Unit): Funcionament i constitució.
- Interfície amb el sistema de control central del generador:
 - Comunicacions.
- Integració del generador elèctric, rectificador actiu, inversor, aparellatge i control (CCU).
- Càrrega del *firmware* a la CCU.
- PLC (control lògic programable):
 - Configuració i composició del maquinari, programació, cablatge.
 - Anàlisi d'avaries.
- Procediment i operacions per al muntatge.
- Eines de monitoratge i programació.
- Funcionament local-remot.
- Monitoratge de variables.
- Canvi de paràmetres.
- Procediment i operacions per al manteniment:
 - Manteniment preventiu i correctiu.

4. Muntatge i manteniment del telecomandament del control de la subestació del parc

- Principis d'operació, aspectes constructius i tecnològics.
- Procediment i operacions per al muntatge.
- Procediment i operacions per al manteniment: manteniment preventiu i correctiu.

Orientacions metodològiques

Formació a distància:

Unitats formatives	Durada total en hores de les unitats formatives	Nre. d'hores màximes susceptibles de formació a distància
Unitat formativa 1 - UF0218	60	15
Unitat formativa 2 - UF0219	50	10
Unitat formativa 3 - UF0220	40	10

Seqüència:

Per accedir a la unitat formativa 3 s'ha d'haver superat la unitat formativa 2.

Criteris d'accés per als alumnes

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

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

MÒDULS DE PRÀCTIQUES PROFESSIONALS NO LABORABLES DE GESTIÓ DEL MUNTATGE I MANTENIMENT DE PARCS EÒLICS

Codi: MP0050

Durada: 160 hores

Capacitats i criteris d'avaluació

C1: definir els criteris de qualitat en les operacions de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica a partir de la documentació tècnica, aplicant-hi procediments normalitzats, reglamentació corresponent, i actuar sota normes de seguretat.

CE1.1 Col·laborar en la definició de les exigències requerides per preparar l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'obra, participar en la identificació dels riscos laborals específics corresponents i proposar mesures correctores.

CE1.2 Participar en la realització de plans per al desplaçament dels equips i materials i la seva ubicació en el lloc més adequat al treball que cal realitzar, en condicions de seguretat.

CE1.3 Col·laborar en la definició dels punts crítics de supervisió de l'acoblament dels trams de torre per assegurar-ne la verticalitat, els parells de collament i l'estanquitat.

CE1.4 Col·laborar en la definició dels criteris d'alineació, verticalitat, parells de collament i estanquitat per a la col·locació de la naveta a la torre.

CE1.5 Col·laborar en la definició dels criteris de supervisió del muntatge del rotor i verificar l'horitzontalitat de la caixa, els parells de collament i l'estat i calatge de la pala.

CE1.6 Intervenir en la coordinació de la realització de la instal·lació elèctrica de mitjana, baixa tensió i control segons els procediments establerts i la reglamentació aplicable.

C2: realitzar les maniobres d'operació en les instal·lacions d'energia eòlica a partir de la documentació tècnica, aplicar-hi els procediments reglamentaris corresponents, utilitzar les eines, els equips i materials adequats i actuar sota normes de seguretat i eficàcia.

CE2.1 Participar en la realització de les maniobres d'operació de posada en marxa i aturada d'aerogeneradors.

CE2.2 Intervenir en la realització de mesures de variables en els diferents punts de la instal·lació, seguint les instruccions tècniques corresponents i emmagatzemant-les en els suports documentals o informàtics corresponents.

CE2.3 Suggestir la regulació de la instal·lació d'acord amb les mesures obtingudes i amb les especificacions tècniques, optimitzar el rendiment amb criteris d'eficiència i comprovar-ne el funcionament correcte.

C3: actuar en l'operació mitjançant sistemes de telecontrol de parcs eòlics.

CE3.1 Interpretar la informació subministrada pel sistema de telecomandament i contrastar-la amb els paràmetres de referència.

CE3.2 Participar en l'operació, mitjançant sistemes de telecontrol, d'instal·lacions de parcs eòlics connectats a xarxa.

CE3.3 Participar en la gestió i preparació de la informació generada pel sistema de telecontrol per a la utilització posterior com a dades de productivitat.

C4: cooperar en la supervisió dels processos de manteniment correctiu d'instal·lacions d'energia eòlica.

CE4.1 Intervenir en l'anàlisi i utilització de la documentació rebuda i generada, tècnica i administrativa, per organitzar i supervisar el manteniment correctiu i reparació dels equips i instal·lacions d'energia eòlica.

CE4.2 Participar en la coordinació del treball de les diferents persones que intervenen en el manteniment correctiu i vetllar pel compliment dels objectius programats.

CE4.1 Intervenir en el control de la qualitat en el manteniment, racionalitzar els costos i ajudar a resoldre les contingències amb la màxima eficiència i a complir els objectius programats.

C5: participar en la realització d'operacions especialitzades de manteniment correctiu de les instal·lacions d'energia eòlica.

CE5.1 Participar en la identificació de les possibles avaries i les seves causes, en diferents instal·lacions eòliques.

CE5.2 Suggestir el procediment de reparació, una vegada identificada l'avaría.

CE5.3 Donar suport en la reparació de les avaries.

CE5.4 Intervenir en l'emplenament d'un informe d'actuació.

C6: participar en l'anàlisi de les maniobres d'ascens i descens de materials i persones d'un aerogenerador, i ajudar a descriure els procediments i equips necessaris per realitzar-les amb seguretat.

CE6.1 Intervenir en l'establiment dels requisits de seguretat perquè els operaris ascendeixin a un aerogenerador o en descendeixin.

CE6.2 Participar en la definició dels procediments i equips necessaris per a l'elevació i descens de materials i eines a l'aerogenerador.

CE6.3 Participar en la senyalització, així com la delimitació de les zones de protecció, en les tasques d'elevació de càrregues realitzades durant el muntatge i el manteniment.

C7: realitzar les operacions de muntatge d'un aerogenerador en una instal·lació d'energia eòlica.

CE7.1 Intervenir en la realització del replantejament sobre el terreny dels materials i equips necessaris, i ajudar a determinar-ne la col·locació per muntar-los.

CE7.2 Participar en les operacions de muntatge mecànic d'un aerogenerador.

CE7.3 Participar en la realització de les connexions elèctriques dels diferents equips, del generador i del transformador.

CE7.4 Participar en les operacions de muntatge mecànic de petites instal·lacions eòliques sense connexió a xarxa.

C8: participar en els processos de treball en l'empresa, seguint les normes i instruccions establertes en el centre de treball.

CE8.1 Comportar-se responsablement tant en les relacions humanes com en els treballs que cal fer.

CE8.2 Respectar els procediments i les normes del centre de treball.

CE8.3 Emprendre amb diligència les tasques segons les instruccions rebudes i tractar que s'adeqüin al ritme de treball de l'empresa.

CE8.4 Integrar-se en els processos de producció del centre de treball.

CE8.5 Utilitzar els canals de comunicació establerts.

CE8.6 Respectar en tot moment les mesures de prevenció de riscos, salut laboral i protecció del medi ambient.

Continguts

1. Muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica

- Preparació de l'àrea de treball d'acord amb els requeriments de l'obra.
- Planificació per al desplaçament dels equips i materials i la seva ubicació en el lloc més adequat.
- Punts crítics de supervisió de l'acoblament dels trams de torre per assegurar-ne la verticalitat, parells de collament i estanquitat.

- Criteris d'alineació, verticalitat, parells de collament i estanquitat per a la col·locació de la naveta a la torre.
- Criteris de supervisió del muntatge del rotor i verificar l'horitzontalitat de la caixa, els parells de collament i l'estat i calatge de la pala.
- Coordinació de la realització de la instal·lació elèctrica de mitjana, baixa tensió i control segons els procediments establerts i la reglamentació aplicable.

2. Maniobres d'operació en les instal·lacions d'energia

- Maniobres d'operació de posada en marxa i aturada d'aerogeneradors.
- Mesures de variables en els diferents punts de la instal·lació, seguint les instruccions tècniques corresponents i emmagatzemant-les en els suports documentals o informàtics corresponents.
- Regulació de la instal·lació d'acord amb les mesures obtingudes i amb les especificacions tècniques.

3. Processos de manteniment correctiu d'instal·lacions d'energia eòlica

- Controlar la qualitat en el manteniment, racionalitzar els costos i ajudar a resoldre les contingències amb la màxima eficiència i a complir els objectius programats.
- Reparar o substituir un element avariats i comprovar-ne el bon funcionament abans de restablir el servei.
- Identificar les possibles avaries i les seves causes.
- Descriure el procediment de reparació.
- Reparar les avaries en situació especialitzada.
- Emplenar un informe d'actuació.
- Revisar i mantenir en estat d'operació els equips i les eines emprats en el manteniment.

4. Riscos laborals

- Seguretat en l'ascens i descens de materials i persones d'un aerogenerador.
- Definició dels procediments i equips necessaris per a l'elevació i descens de materials i eines a l'aerogenerador.

5. Integració i comunicació en el centre de treball

- Comportament responsable en el centre de treball.
- Respecte als procediments i 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 en el centre de treball.
- Adequació al ritme de treball de l'empresa.
- Seguiment de les normatives de prevenció de riscos, salut laboral i protecció del medi ambient.

IV. PRESCRIPCIONS DEL PERSONAL FORMADOR

Mòdul formatiu	Titulació requerida	**Experiència professional requerida en l'àmbit de la unitat de competència
MF0615_3: Projectes de muntatge d'instal·lacions d'energia eòlica	- Enginyer/a de camins - Enginyer/a industrial - Enginyer/a tècnic/a industrial	2 anys
MF0616_3: Operació i posada en servei d'instal·lacions d'energia eòlica	- Enginyer/a industrial - Enginyer/a tècnic/a industrial	2 anys

MF0617_3: Gestió del manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica	- Enginyer/a industrial - Enginyer/a tècnic/a industrial	2 anys
MF0618_2: Seguretat i avaluació de riscos professionals en parcs eòlics	- Enginyer/a industrial - Enginyer/a tècnic/a industrial ambdós amb formació específica en prevenció de riscos professionals	2 anys
MF0619_2: Muntatge i manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica	- Enginyer/a industrial - Enginyer/a tècnic/a industrial	2 anys

** Acreditada en els últims 5 anys

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

Espai formatiu	Superfície m ² 15 alumnes	Superfície m ² 15 alumnes
Aula de gestió	45	60
Taller d'energia eòlica	200	200
Instal·lacions de prevenció	150	150

Espai formatiu	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestió	X	X	X	X	X
Taller d'energia eòlica	X	X			X
Instal·lacions de prevenció				X	

Espai formatiu	Equipament
Aula de gestió	- Pissarres per escriure amb retoladors. - Equips audiovisuals. - Material d'aula. - PC instal·lats en xarxa, canó de projecció i Internet. - Impressora. - Taula i cadira per al formador. - Taules i cadires per a alumnes. - Programari específic de disseny assistit. - Programari específic de gestió de manteniment.
Taller d'energia eòlica	Màquina eina, equips i material: - Centre de mecanització i equipament associat: torns, fresadores. Rectificadora, màquina de serrar. Trepant de columna. Esmeril. - Cabines de soldadura i equipament associat. - Equips de soldadura oxiacetilènica. - Equips amb eines d'ajustament i calibratge. - Caixes d'eina amb equipament per a treballs mecànics. - Caixes d'eina amb equipament per a treballs d'electricitat (baixa tensió, mitjana tensió i alta tensió). - Armaris d'eines (eines especials). - Claus dinamomètriques. - Multiplicadors de parell. - Cargolador rotatiu amb control de parell.

	- Torsionador hidràulic. - Tensionador hidràulic. - Alineador digital d'eixos. - Grua petita. - Bancs de treball. - Escales de tisora, 3 metres d'alçària. Equips de mesura: - Oscil·loscopis. - Registrador. - Polímetres digitals. - Fasímetre. - Tacòmetre òptic. - Comprovador de relés. - Mesurador d'aïllament elèctric. - Pinces amperimètriques. - Termòmetre d'infrarojos / càmera termogràfica. - Analitzador de vibracions. - Analitzador d'impulsos de xoc. Equips i bancs d'assaig: - Aerogeneradors / subconjunts d'aerogeneradors. - Equips convertidors de potència. - Equips de control i operació d'aerogeneradors. - Banc de pràctiques de sensòrica. - Banc de pràctiques d'alineació d'eixos. - Banc de pràctiques de rodaments. - Banc de pràctiques per a la realització i la comprovació d'unions cargolades torsionades i tensionades. - Banc de pràctiques per a sistemes de frenada i bloqueig. - Banc de pràctiques per a oleohidràulica en aerogeneradors. - Banc de pràctiques amb cel·les de mitjana tensió (configuració generació). - Banc de pràctiques centre de transformació (transformats).
Instal·lacions de prevenció de riscos en parcs eòlics	**Instal·lacions: - Torre d'aerogenerador (dos trams, uns 30 metres) amb la naveta. - Instal·lacions de pràctiques amb elevadors d'aerogeneradors. - Instal·lació per a de pràctiques de riscos laborals elèctrics amb cel·les de mitjana tensió. Equips de protecció: - Arnès integral amb eslinga i sistema absorbidor. - Corda de seguretat amb absorbidor d'energia. - Descensor automàtic bidireccional. - Anticaigudes. - Descensor d'emergència. - Casc de seguretat amb galtera. - Guants contra agressions mecàniques. - Guants dielèctrics. - Pantalla facial. - Perxa amb indicador d'absència de tensió. - Mosquetons. - Bloquejador de puny. - Bloquejador de subjecció.

	- Jocs de cordes d'escalada certificades-semiautomàtiques. - Ulleres antiesquixades. - Mascareta amb filtre per a gasos orgànics.
--	---

** Espai singular no necessàriament situat al centre

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

Les instal·lacions i els equipaments hauran de complir la normativa industrial i higienicosanitària corresponent i respondran a mesures d'accessibilitat universal i seguretat dels 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 s'escau, per atendre un nombre superior d'alumnes.

En el cas que la formació s'adreci a persones amb discapacitat, es duran a terme les adaptacions i els ajustaments raonables per assegurar-ne la participació en condicions d'igualtat.