

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Elèctrica

Títol: Instal·lació solar fotovoltaica d'un centre docent.

Document: 3. Plec de condicions

Alumne: Adán Milla Morales

Tutor: Sergio Herraiz Jaramillo

Departament: Enginyeria elèctrica, electrònica i automàtica

Àrea: Enginyeria elèctrica

Convocatòria (mes/any): juny/2021

Índex

1.	Introducció	2
1.1.	Objecte del plec.....	2
1.2.	Documents contractuals i informatius	2
1.3.	Compatibilitat entre documents.....	2
2.	Disposicions tècniques	3
2.1.	Reglaments	3
2.2.	Normes	3
3.	Condicions tècniques.....	4
3.1.	Materials	4
3.2.	Suports	4
3.3.	Generadors fotovoltaics.....	4
3.4.	Inversor	5
3.5.	Proteccions.....	5
3.6.	Cablejat	6
3.7.	Quadre de distribució.....	7
3.8.	Manteniment de la instal·lació fotovoltaica.....	7
4.	Disposicions generals.....	8
4.1.	Termini d'execució.....	8
4.2.	Garantia.....	8
4.3.	Terminis de pagament	8

1. Introducció

El present document és un document de caràcter contractual i obligatori en què es determina les condicions que ha de complir l'execució de la instal·lació fotovoltaica i elèctrica de l'institut. L'incompliment de dites condicions que s'estableixin, el projectista no es farà responsable.

1.1. Objecte del plec

Aquest document pretén especificar les condicions mínimes que s'haurà de respectar durant l'execució de l'obra per tal de garantir el bon funcionament de la instal·lació fotovoltaica i elèctrica. També pretén assenyalar les obligacions i responsabilitats per part de les ambdues parts del projecte, responsable del projecte i propietari.

En els capítols següents es detalla les especificacions que s'ha de seguir per un correcte desenvolupament del projecte. Si per qualsevol motiu els materials o l'execució de l'obra són diferents dels que estan descrits en el plec de condicions o en la memòria del projecte, s'haurà de revisar i aprovat pel responsable del projecte.

1.2. Documents contractuals i informatius

Els documents contractuals que conté aquest projecte són tots els que el conformen: memòria, plànols, plec de condicions, estat d'amidaments i pressupost.

1.3. Compatibilitat entre documents

Davant la possibilitat d'incompatibilitats o discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritats en qualsevol dels casos és: memòria, plànols, plec de condicions, estat d'amidaments i pressupost.

2. Disposicions tècniques

En aquest capítol es dóna referència a la normativa i reglamentació que ha de complir en el disseny i execució del projecte.

2.1. Reglaments

Ley 24/2013 de 26 de desembre, del Sector Eléctrico

Reial Decret 314/2006 del 17 de març i les seves modificacions, Codi Tècnic de la Edificació.

Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002 y les seves modificacions, Reglamento Electrotècnic para Baja Tensió.

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

2.2. Normes

Plec de condiciones Tècniques de Instal·lacions Connectades a la Xarxa del IDAE , juliol 2011.

Normes UNE d'obligat compliment.

Codi Tècnic de la Edificació (HE), apartat estalvi d'energia, secció "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica".

3. Condicions tècniques

En aquest capítol es descriuen les condicions tècniques que ha de complir els components i l'execució de l'obra de la instal·lació per tal que el projecte tingui valides i garantir la seguretat de les persones.

3.1. Materials

Els materials utilitzats han de complir uns mínims establerts per normatives per assegurar la seguretat i salut en el treball. Tots els materials empleats en aquest projecte estan exposats en els documents 4. Estat d'amidaments i 5 Pressupost. No es podran substituir per materials que no estiguin exposats en aquests dos documents. Pel cas que s'utilitzin materials diferents als esmentats, s'haurà de consultar prèviament al projectista per tal de donar conformitat sobre el material que es vol utilitzar.

Tots els components s'han d'adquirir nous i en cap cas poden ser materials reutilitzables. Si s'observa que el material demanat presenta qualsevol anomalia o defecte, es retornarà al seu lloc d'origen.

3.2. Suports

La perfilaria dels suports estarà fabricada d'alumini de gran resistència estructural i de llarga vida a la intempèrie. Tota la perfilaria es mantindrà sobre la coberta mitjançant un sistema amb formigó armat de mida i pes adequat per suportar sense risc les condicions més desfavorables de vent.

3.3. Generadors fotovoltaics.

Els mòduls fotovoltaics tindran una potència nominal de pic de 400W constituïdes per cèl·lules de silici monocristal·lines i una protecció IP 65 com a mínim. Cada panell estarà visiblement identificat amb una etiqueta on mostri les característiques del panell: model, fabricant, potència de pic, etc.

Es comprovarà abans de la instal·lació que cada panell disposa de díodes de bloqueig per evitar recirculacions d'intensitats per possible ombres en els panells.

S'instal·laran sobre estructura metàl·lica d'alumini fixada amb cargols inoxidables assegurant que quedi ben fixats i evitant sobretensions en els ancoratges. L'estructura i cada panell es connectarà a massa utilitzant els forats que ja porten de fàbrica per evitar contactes indirectes a persones en cas de defecte d'aïllament del material.

Es tindran en compte que en moment de la manipulació i muntatge dels mòduls pot haver-hi tensió en els extrems del cable a causa de l'efecte fotovoltaic, per evitar-ho es taparan els panells amb mantes aïllants.

3.4. Inversor

L'inversor s'instal·larà en una sala correctament ventilada on la temperatura no superi els 40 °C. S'instal·larà dins armari de material aïllant i portes que es tancaran mitjançant clau. Per la col·locació de l'inversor, es deixarà un espai lliure pels laterals de 30 cm i 50 cm per la part superior.

La connexió del cablejat de CC es farà amb connectors que ja porta el mateix inversor. S'evitarà que es pugui posar en contacte els conductors de CC amb els conductors de CA mitjançant aïllament galvànic.

3.5. Proteccions

Els conductors del camp fotovoltaic portaran fusibles seccionadors tipus gPV dimensionats entre el 120 i 200% de la intensitat de curtcircuit en cada línia que va del camp fotovoltaic a l'inversor. Per operacions de manteniment, s'utilitzaran uns seccionadors manuals per deixar sense tensió la instal·lació. Cal tenir en compte que encara que s'obri les proteccions pot apareixer tensions superiors a 500 V entre els terminals positius i negatius de cada fila del camp fotovoltaic.

L'estructura i el marc dels mòduls fotovoltaics estaran connectades a terra d'acord amb el REBT. A més, totes les parts metàl·liques i massa de la instal·lació, tant de la part de CC com CA, està connectades a un únic terra, independent del neutre de la línia de distribució.

La instal·lació estarà prevista d'un interruptor magnetotèrmic accessible en tot moment per realitzar la desconexió manual instal·lada abans de l'armari general de distribució. També

hi haurà un interruptor automàtic diferencial per protegir a les persones en cas de derivació d'algú element de la part de contínua de la instal·lació.

A més de totes aquestes mesures de protecció es tomaran totes aquelles mesures que siguin necessàries encaminades a fer de la instal·lació sigui segura contra el dany persones i als equips que la componen, és comptarà amb les proteccions que incorporen els inversors fotovoltaics per a connexió a xarxa.

A les portes i accessos a la coberta i quadres elèctrics, es col·locaran les etiquetes d'avertència necessàries per a la prevenció de riscos per xoc elèctric.

3.6. Cablejat

Tots els conductors seran de coure flexible i compliran amb la normativa vigent quant a aïllament i grau de protecció. En particular tindran un aïllament de 1000 V, doble aïllament (classe II) i lliures d'halògens.

El cable utilitzat per la interconnexió dels mòduls fotovoltaics seran del tipus PV ZZ-F, protegits contra la degradació per efecte de la intempèrie, radiació solar, UV i condicions ambientals d'elevada temperatura. Totes les connexions en corrent continu s'efectuaran en caixes de connexió assegurant un aïllament IP 68. Els cables de cada fila s'identificarà amb els colors vermells pel pol positiu i negre pel pol negatiu. A més, es marcaran amb etiquetes amb la fila que pertany.

El cable utilitzat per l'interior de l'edifici serà del tipus RZ1-K amb recobriment tipus XLPE, no propagador a la flama i amb emissió de fums i opacitat reduïda. No s'utilitzarà aquest tipus de cable per instal·lacions exteriors.

L'estesa dels cables es farà sempre en canalitzacions i safates perforades procurant no deixar massa estirat el cable. Els cables aniran identificats amb colors tal com indica la ITC-BT 19, marró, negre i gris per la fase, blau pel neutre i groc-verd pel cable de protecció.

Tots els conductors que formen part dels circuits interior dels quadres s'enumeraran pels dos extrems amb el nom de línia que pertany per facilitar la seva identificació posterior. La numeració de cada extrem constarà en els plànols del projecte.

3.7. Quadre de distribució

Els quadres serà de material aïllant i amb portes que tanquen mitjançant pany de clau. Han de disposar de sòcol encastrat equipat de perfils de fixació de components i el seu grau de protecció mínim serà d'IP-405. Les dimensions estaran en funció dels elements a instal·lar i complirà el que estableix la Norma UNE-20.098.

La disposició dels aparells en els quadres permetrà un fàcil accés a qualsevol element per a la seva reposició o neteja.

En general, els borns de connexió per als cables d'entrada i sortida es situaran a la part inferior dels quadres. Els aparells de maniobra o protecció es col·locaran sobre plaques de muntatge, bastidors o perfils estandarditzats segons els casos, rígidament units a la carcassa envoltant. En cap cas es muntaran sobre les portes.

Cada aparell de protecció i/o maniobra dels quadres haurà de ser fàcilment identificable mitjançant un rètol situat al costat d'ell amb la designació del servei a què correspon. Quan no sigui possible la instal·lació d'aquests rètols, es procedirà a adossar a la porta del quadre per la seva cara interna l'esquema unifilar del mateix amb la denominació de cada sortida.

3.8. Manteniment de la instal·lació fotovoltaica

Amb l'objectiu d'assegurar el bon funcionament i la durabilitat de la instal·lació fotovoltaica es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu. En aquest contracte s'exposarà un programa de manteniment que ho haurà d'efectuar personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

La freqüència de les visites o intervencions de manteniment i les tasques de manteniment efectuades vindrà donades en el mateix contracte. Per cada intervenció es realitzarà un informe tècnic en el qual reflecteixi l'estat de la instal·lació i les incidències succeïdes. Es tindrà un registre de les operacions de manteniment realitzades amb en un llibre de manteniment en què constarà la identificació de l'operari de manteniment.

4. Disposicions generals

A continuació es concreten els aspectes administratius i legals que involucren les dues parts del projecte.

El contractista que executi l'obra haurà de tenir un segur de responsabilitat civil i dotar els seus treballadors dels equips de protecció individuals i formació de riscos laborals. El contractista es responsabilitzarà dels accidents ocorreguts durant l'obra. Si durant l'execució de l'obra succeeixen accidents dels treballadors, el contractista actuarà en funció de la legislació vigent. Ell es responsabilitzarà del seu incompliment. Segons la ITC-BT 03, l'empresa instal·ladora que realitzi el muntatge haurà de tindre com a mínim un instal·lador autoritzat en baixa tensió.

4.1. Termini d'execució.

El termini d'execució de la instal·lació des de l'execució de l'obra fins a la posada en funcionament no excedirà de 3 mesos, sempre que no se'n derivin complicacions no previstes.

4.2. Garantia

El termini de garantia és de tres anys, i cobreix el material elèctric. S'inicia en el moment que es posa en marxa la instal·lació.

4.3. Terminis de pagament

El pagament del cost del projecte s'efectuarà un cop s'entregui aquest. El termini màxim per efectuar el pagament serà de tres mesos. Qualsevol canvi comportarà un nou pressupost i en conseqüència, una nova acceptació de les condicions.

Adán Milla Morales
Graduat en Enginyeria Elèctrica

Girona, 07 de juny de 2021.